

DIN EN 81-20



ICS 91.140.90

Ersatz für  
DIN EN 81-20:2014-11

**Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen –  
Aufzüge für den Personen- und Gütertransport –  
Teil 20: Personen- und Lastenaufzüge;  
Deutsche Fassung EN 81-20:2020**

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 EN 81-20:2020

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 EN 81-20:2020

Gesamtumfang 181 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)



## **Nationales Vorwort**

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

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

Dieser Norm-Entwurf konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EU-Aufzugsrichtlinie 2014/33/EU an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Aufzüge, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN ([www.din.de](http://www.din.de)) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

## **Änderungen**

Gegenüber DIN EN 81-20:2014-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) alle externen referenzierten Normen sind jetzt datiert;
- b) ein neuer Anhang ZA wurde entwickelt, um den Anforderungen des Normungsauftrags "M/549 C(2016) 5884 final" der EU-Kommission gerecht zu werden;
- c) redaktionelle Änderungen.

## **Frühere Ausgaben**

DIN EN 81-1: 1978-05, 1986-10, 1999-02, 2000-05, 2010-06  
DIN EN 81-1/A1: 2006-03  
DIN EN 81-1/A2: 2005-01  
DIN EN 81-2: 1989-07, 1999-02, 2000-05, 2010-08  
DIN EN 81-2/A1: 2006-03  
DIN EN 81-2/A2: 2005-01  
DIN EN 81-20: 2014-11

Deutsche Fassung

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

Safety rules for the construction and installation  
of lifts —

Lifts for the transport of persons and goods —  
Part 20: Passenger and goods passenger lifts

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

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 1. Dezember 2019 angenommen.

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

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

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



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

# Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort .....	6
<b>0 Einleitung .....</b>	<b>8</b>
<b>0.1 Allgemeines .....</b>	<b>8</b>
<b>0.2 Allgemeine Bemerkungen .....</b>	<b>8</b>
<b>0.3 Grundsätze .....</b>	<b>9</b>
<b>0.4 Annahmen .....</b>	<b>9</b>
<b>1 Anwendungsbereich .....</b>	<b>12</b>
<b>2 Normative Verweisungen .....</b>	<b>13</b>
<b>3 Begriffe .....</b>	<b>15</b>
<b>4 Liste der signifikanten Gefährdungen .....</b>	<b>22</b>
<b>5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen .....</b>	<b>24</b>
<b>5.1 Allgemeines .....</b>	<b>24</b>
<b>5.2 Schacht, Aufstellungsorte für Triebwerk und Steuerung sowie Rollenräume .....</b>	<b>24</b>
<b>5.2.1 Allgemeines .....</b>	<b>24</b>
<b>5.2.2 Zugang zum Schacht, Aufstellungsorten für Triebwerk und Steuerung sowie zu Rollenräumen .....</b>	<b>29</b>
<b>5.2.3 Zugangs- und Nottüren — Bodenklappen — Wartungstüren .....</b>	<b>31</b>
<b>5.2.4 Hinweise .....</b>	<b>32</b>
<b>5.2.5 Schacht .....</b>	<b>32</b>
<b>5.2.6 Aufstellungsorte für Triebwerk und Steuerung sowie Rollenräume .....</b>	<b>44</b>
<b>5.3 Schacht- und Fahrkorbtüren .....</b>	<b>52</b>
<b>5.3.1 Allgemeine Bestimmungen .....</b>	<b>52</b>
<b>5.3.2 Höhe und Breite der Zugänge .....</b>	<b>53</b>
<b>5.3.3 Schwellen, Führungen und Aufhängungen von Türen .....</b>	<b>53</b>
<b>5.3.4 Horizontale Türabstände .....</b>	<b>53</b>
<b>5.3.5 Festigkeit der Schacht- und Fahrkorbtüren .....</b>	<b>55</b>
<b>5.3.6 Schutz beim Bewegen der Türen .....</b>	<b>59</b>
<b>5.3.7 Örtliche Beleuchtung in der Haltestelle und Fahrkorb-Anwesenheitsanzeige .....</b>	<b>61</b>
<b>5.3.8 Verriegelung und Überwachung der Schließstellung der Schachttüren .....</b>	<b>62</b>
<b>5.3.9 Verriegelung und Notentriegelung von Fahrkorb- und Schachttüren .....</b>	<b>62</b>
<b>5.3.10 Gemeinsame Anforderungen an Einrichtungen zur Überwachung der Verriegelung und der Schließstellung von Schachttüren .....</b>	<b>65</b>
<b>5.3.11 Schacht-Schiebetüren mit mehreren mechanisch miteinander verbundenen Türblättern .....</b>	<b>65</b>
<b>5.3.12 Schließen von selbsttätig bewegten Schachttüren .....</b>	<b>66</b>
<b>5.3.13 Elektrische Sicherheitseinrichtung zur Überwachung der Schließstellung von Fahrkorbtüren .....</b>	<b>66</b>
<b>5.3.14 Fahrkorb-Schiebe- oder Falttüren mit mehreren mechanisch miteinander verbundenen Türblättern .....</b>	<b>66</b>
<b>5.3.15 Öffnen der Fahrkorbtür .....</b>	<b>67</b>
<b>5.4 Fahrkorb, Gegengewicht und Ausgleichsgewicht .....</b>	<b>67</b>
<b>5.4.1 Höhe des Fahrkorbs .....</b>	<b>67</b>
<b>5.4.2 Nutzfläche des Fahrkorbs, Nennlast, Anzahl der Personen .....</b>	<b>67</b>
<b>5.4.3 Wände, Boden und Dach des Fahrkorbs .....</b>	<b>73</b>
<b>5.4.4 Fahrkorbtür, Boden, Wände und dekorative Werkstoffe .....</b>	<b>74</b>
<b>5.4.5 Schürze .....</b>	<b>75</b>

5.4.6	Notklappen und Notübersteigtüren .....	75
5.4.7	Fahrkorbdach .....	76
5.4.8	Ausrüstung auf dem Fahrkorbdach .....	79
5.4.9	Lüftung .....	79
5.4.10	Beleuchtung.....	79
5.4.11	Gegengewicht, Ausgleichsgewicht.....	80
5.5	Tragmittel, Ausgleichsmittel und zugehörige Schutzmaßnahmen.....	80
5.5.1	Tragmittel .....	80
5.5.2	Durchmesser Verhältnis von Treibscheiben, Trommeln und Seilrollen zu Seilen, Seil-/Ketten-Endverbindungen .....	81
5.5.3	Treibfähigkeit .....	81
5.5.4	Aufwickeln der Seile bei Trommelaufzügen .....	82
5.5.5	Belastungsausgleich zwischen den Seilen oder den Ketten .....	82
5.5.6	Ausgleichsmittel .....	83
5.5.7	Schutz an Scheiben, Seilrollen und Kettenrädern .....	83
5.5.8	Treibscheiben, Seilrollen und Kettenräder im Schacht .....	85
5.6	Maßnahmen gegen Absturz, Übergeschwindigkeit, unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs und Absinken des Fahrkorbs .....	85
5.6.1	Allgemeine Festlegungen.....	85
5.6.2	Fangvorrichtung und Auslöseeinrichtungen .....	87
5.6.3	Leitungsbruchventil .....	94
5.6.4	Drosseln .....	95
5.6.5	Aufsetzvorrichtung .....	96
5.6.6	Schutzvorrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit .....	97
5.6.7	Schutz gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs .....	99
5.7	Führungsschienen .....	102
5.7.1	Führung von Fahrkorb, Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht.....	102
5.7.2	Zulässige Beanspruchungen und Durchbiegungen .....	102
5.7.3	Kombinationen von Lasten und Kräften.....	106
5.7.4	Stoßfaktoren .....	106
5.8	Puffer .....	108
5.8.1	Puffer für Fahrkorb und Gegengewicht.....	108
5.8.2	Hub der Puffer für Fahrkorb und Gegengewicht .....	109
5.9	Antrieb und zugehörige Ausrüstung .....	110
5.9.1	Allgemeine Bestimmungen.....	110
5.9.2	Triebwerke für Treibscheiben, Ketten- und Trommelaufzüge .....	111
5.9.3	Triebwerke für Hydraulikaufzüge .....	116
5.10	Elektrische Installationen und Betriebsmittel.....	125
5.10.1	Allgemeine Bestimmungen.....	125
5.10.2	Klemmen für den Anschluss an das externe Schutzerdungs-System.....	128
5.10.3	Schütze, Hilfsschütze, Bauteile elektrischer Sicherheitsschaltungen.....	128
5.10.4	Schutz der elektrischen Ausrüstung .....	129
5.10.5	Hauptschalter .....	129
5.10.6	Elektrische Leitungen.....	130
5.10.7	Beleuchtung und Steckdosen .....	132
5.10.8	Schalter für die Beleuchtung und Steckdosen .....	132
5.10.9	Schutzerdung .....	132
5.10.10	Bezeichnungen an der elektrischen Anlage .....	133
5.11	Schutz gegen elektrische Fehler, Fehlerbetrachtung und elektrische Sicherheitseinrichtungen.....	133
5.11.1	Schutz gegen elektrische Fehler, Fehlerbetrachtung.....	133
5.11.2	Elektrische Sicherheitseinrichtungen .....	134
5.12	Steuerungen — Notendschalter — Vorrechte.....	139
5.12.1	Fahrbefehlsgeber .....	139
5.12.2	Notendschalter .....	147

5.12.3	Notrufeinrichtung und Sprechanlage.....	148
5.12.4	Vorrechte, Anzeigen .....	148
6	Nachweis der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen .....	149
6.1	Technische Unterlagen.....	149
6.2	Nachweis der Konstruktion.....	149
6.3	Prüfungen vor der erstmaligen Inbetriebnahme .....	153
6.3.1	Bremseinrichtung (5.9.2.2).....	153
6.3.2	Elektrische Einrichtungen.....	154
6.3.3	Prüfung der Treibfähigkeit (5.5.3).....	154
6.3.4	Fangvorrichtung am Fahrkorb (5.6.2).....	154
6.3.5	Fangvorrichtung am Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht (5.6.2) .....	155
6.3.6	Aufsetzvorrichtung (5.6.5).....	156
6.3.7	Puffer (5.8.1, 5.8.2).....	156
6.3.8	Leitungsbruchventil (5.6.3).....	156
6.3.9	Drossel oder Drosselrückschlagventil (5.6.4) .....	157
6.3.10	Druckprobe.....	157
6.3.11	Schutz des aufwärts fahrenden Fahrkorbs gegen Übergeschwindigkeit (5.6.6) .....	157
6.3.12	Anhalten des Fahrkorbs in Haltestellen und Nachstellgenauigkeit (5.12.1.1.4) .....	157
6.3.13	Schutzeinrichtung gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs (5.6.7) .....	158
6.3.14	Schutz gegen Absturz/Scheren (5.3.9.3.4) .....	158
7	Benutzerinformationen .....	158
7.1	Allgemeines .....	158
7.2	Betriebsanleitung.....	158
7.2.1	Allgemeines .....	158
7.2.2	Normalbetrieb .....	158
7.2.3	Wartung .....	159
7.2.4	Prüfungen.....	159
7.3	Aufzugsbuch .....	159
	Anhang A (normativ) Liste der elektrischen Sicherheitseinrichtungen.....	161
	Anhang B (informativ) Technische Dokumentation.....	163
	Anhang C (informativ) Wiederkehrende Prüfungen, Prüfungen nach wesentlichen Änderungen ...	164
C.1	Wiederkehrende Prüfungen.....	164
C.2	Prüfungen nach einer wesentlichen Änderung oder nach einem Unfall.....	164
	Anhang D (informativ) Zugänge zu den Aufstellungsorten für Triebwerk und Steuerung.....	166
	Anhang E (informativ) Schnittstellen zum Gebäude.....	167
E.1	Allgemeine Bestimmungen .....	167
E.2	Befestigung der Führungsschienen .....	167
E.3	Belüftung des Fahrkorbs, des Schachts und der Triebwerksräume.....	168
E.3.1	Allgemeines .....	168
E.3.2	Belüftung des Schachts und des Fahrkorbs .....	168
E.3.3	Belüftung in Triebwerksräumen .....	169
	Anhang F (normativ) Leiter für den Zugang zur Schachtgrube .....	170
F.1	Arten von Schachtgrubenleitern.....	170
F.2	Allgemeine Bestimmungen .....	170
F.3	Holme und Sprossen.....	170
F.3.1	Holme .....	170
F.3.2	Sprossen.....	171
F.4	Besondere Bestimmungen für nicht befestigte Leitern .....	171
F.5	Aufstellung der Leiter in der Schachtgrube .....	171

**Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den  
grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/33/EU..... 173**

**Literaturhinweise..... 178**

## **Europäisches Vorwort**

Dieses Dokument (EN 81-20:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis August 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2022 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 81-20:2014.

Dieses Dokument ist eine Überarbeitung der EN 81-20:2014. Die wesentlichen Änderungen wurden wie folgt durchgeführt:

- Alle externen referenzierten Normen sind jetzt datiert.
- Ein neuer Anhang ZA wurde entwickelt, um den Anforderungen des Normungsauftrags der EU-Kommission „M/549 C(2016) 5884 final“ gerecht zu werden.

In der Überarbeitung wurden keine technischen Änderungen vorgenommen.

Diese Norm ist die Zusammenführung der schrittweisen Entwicklung der Europäischen Normen für Aufzüge. Vorherige Versionen von EN 81-1 und EN 81-2, die in EN 81-20:2020 und EN 81-50:2020 eingearbeitet wurden, schließen folgende Dokumente mit ein:

- EN 81-1:1985, *Sicherheitsregeln für elektrisch betriebene Aufzüge*;
- EN 81-1:1998, *Sicherheitsregeln für elektrisch betriebene Aufzüge*;
- EN 81-1:1998, Berichtigung 1:1999;
- EN 81-1:1998/A1:2005, *Aufnahme von programmierbaren elektronischen Systemen in sicherheitsbezogenen Anwendungen für Aufzüge (PESSRAL)*;
- EN 81-1:1998/A2:2004, *Aufnahme von Aufzügen ohne Triebwerksraum*;
- EN 81-1:1998+A3:2009, *Aufnahme der unbeabsichtigten Bewegung des Fahrkorbs bei geöffneten Türen*;
- EN 81-2:1987, *Sicherheitsregeln für hydraulisch betriebene Aufzüge*;
- EN 81-2:1998, *Sicherheitsregeln für hydraulisch betriebene Aufzüge*;
- EN 81-2:1998, Berichtigung 1:1999;
- EN 81-2:1998/A1:2005, *Aufnahme von programmierbaren elektronischen Systemen in sicherheitsbezogenen Anwendungen für Aufzüge (PESSRAL)*;
- EN 81-2:1998/A2:2004, *Einbeziehung von Aufzügen ohne Triebwerksraum*;
- EN 81-2:1998+A3:2009, *Einbeziehung der unbeabsichtigten Bewegung des Fahrkorbs bei geöffneten Türen*.

Dieses Dokument ist Teil einer Reihe von Normen, die Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen enthalten, die nachfolgend aufgeführt sind.

Norm	Verwendung
EN 81-21	Enthält alternative technische Anforderungen zu denen in EN 81-20, um bestimmte spezifische Situationen zu beschreiben, die beim Einbau von Aufzügen in bestehende Gebäude auftreten
EN 81-28	Enthält die Anforderungen an Notrufsysteme, die in Personenaufzügen verwendet werden, um eingeschlossenen Personen die Kontaktaufnahme mit einem Rettungsdienst zu ermöglichen
EN 81-50	Wird in Verbindung mit der EN 81-20 verwendet, um Regeln für die Typprüfung von sicherheitsrelevanten Komponenten und die Berechnungsmethodik zu erstellen
EN 81-58	Enthält ein einheitliches Verfahren zur Prüfung des Feuerwiderstandes von Aufzugsschachttüren
EN 81-70	Enthält zusätzliche Anforderungen zur EN 81-20 für barrierefreie Personenaufzüge
EN 81-71	Enthält zusätzliche Anforderungen zur EN 81-20 für Schutzmaßnahmen gegen mutwillige Zerstörung in Personen- und Lastenaufzügen
EN 81-72	Enthält zusätzliche Anforderungen zur EN 81-20 für Aufzüge, die von der Feuerwehr benutzt werden
EN 81-73	Enthält zusätzliche Anforderungen zur EN 81-20 für Aufzüge, die für die Evakuierung von behinderten Personen aus Gebäuden verwendet werden
EN 81-77	Enthält zusätzliche Anforderungen zur EN 81-20 für Aufzüge unter Erdbebenbedingungen
EN 12015	Enthält zusätzliche Anforderungen zur EN 81-20 für Störaussendungen bzgl. elektromagnetischer Verträglichkeit
EN 12016	Enthält zusätzliche Anforderungen zur EN 81-20 für die Störfestigkeit gegen elektromagnetische Verträglichkeit
EN 13015	Gibt Regeln für die Erstellung von Wartungshandbüchern für Aufzüge vor

Darüber hinaus gibt CEN TR 81-10 Auskunft über den Aufbau der Normenreihe EN 81.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

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

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

## **0 Einleitung**

### **0.1 Allgemeines**

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

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

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

### **0.2 Allgemeine Bemerkungen**

**0.2.1** Es ist der Zweck vorliegender Norm, die Sicherheitsregeln für Personen- und Lastenaufzüge festzulegen, um Personen und Sachen vor Unfallgefahren zu schützen, die sich beim Normalbetrieb, bei der Wartung und im Notbetrieb einstellen können.

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

**0.2.2.1** Zu schützende Personen:

- a) Benutzer, einschließlich Fahrgäste sowie sachkundige und befugte Personen, z. B. Wartungs- und Prüfpersonal (siehe EN 13015);
- b) Personen in der Umgebung des Schachts oder eines Triebwerksraums und Rollenraums, die durch den Aufzug beeinträchtigt werden können.

**0.2.2.2** Zu schützende Gegenstände:

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

**ANMERKUNG** EN 81-71 enthält zusätzliche Anforderungen zum Schutz gegen mutwillige Zerstörung von Aufzügen, und EN 81-77 stellt zusätzliche Anforderungen an Aufzüge unter Erdbebenbedingungen.

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

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

## 0.3 Grundsätze

### 0.3.1 Allgemeines

Die Erstellung dieser Norm beruht auf folgenden Grundsätzen:

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

**0.3.3** Diese Norm beinhaltet 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.

**0.3.4** 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.

**0.3.5** Bei der Risikobeurteilung und der Wahl der Begriffe und technischen Lösungen wurden die Verfahren von EN ISO 12100, EN ISO 14798 sowie der Normenreihe EN 61508 berücksichtigt.

**0.3.6** Damit EN 81-20 eine weite Verbreitung finden kann, wurde das Gewicht für eine Person mit 75 kg angenommen.

Diese Norm legt die größte zulässige Nutzfläche des Fahrkorbs in Bezug auf eine gegebene Last im Fahrkorb (Nennlast) 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 festzustellen und zu vermeiden.

## 0.4 Annahmen

### 0.4.1 Allgemeines

Bei der Erarbeitung dieses Dokuments wurden die folgenden Annahmen aufgestellt.

**0.4.2** Zwischen dem Kunden und dem Lieferanten haben Absprachen stattgefunden und es wurde über Folgendes eine Übereinkunft erzielt:

- a) die bestimmungsgemäße Nutzung des Aufzugs;
- b) Art und Masse der Transporteinrichtungen, die bei Lastenaufzügen zum Be- und Entladen des Fahrkorbs zum Einsatz kommen;
- c) Umgebungsbedingungen wie z. B. Temperatur, Feuchte, Sonnen- oder Windexposition, Schnee, korrosive Atmosphäre;
- d) bauliche Probleme (beispielsweise über einzuhaltende Bauvorschriften);
- e) andere Aspekte des Betriebsorts;
- f) die Wärmeabgabe durch die Bauteile oder die Ausrüstung des Aufzugs, die eine Belüftung des Schachtes und/oder des Aufstellungsorts für Triebwerk und Steuerung oder des Standorts der Ausrüstung erfordern würde;
- g) Informationen hinsichtlich der Aspekte, die sich auf Lärm und Schwingungen beziehen, die von der Ausrüstung emittiert werden.

**0.4.3** Für jedes Bauteil, das in eine vollständige Aufzugsanlage eingebaut werden kann, wurden die zutreffenden Risiken untersucht und die Regeln dementsprechend festgelegt.

Die Bauteile sind

- a) nach üblicher Ingenieurpraxis (siehe CEN/TR 81-12) und Berechnungsmethoden unter Berücksichtigung aller Fehlerarten berechnet,
- b) mechanisch und elektrisch gut gestaltet,
- c) aus widerstandsfähigem Werkstoff mit den erforderlichen Eigenschaften hergestellt,
- d) frei von Fehlern,
- e) frei von schädlichen Stoffen, z. B. Asbest.

**0.4.4** Bauteile werden funktionsfähig und in gutem Zustand erhalten, sodass die geforderten Abmessungen trotz Abnutzung eingehalten bleiben. Alle Aufzugsbauteile werden als prüfbedürftig betrachtet, um einen sicheren und kontinuierlichen Betrieb während ihrer Nutzung sicherzustellen.

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

**ANMERKUNG** Bei Bauteilen, die keine Wartung erfordern (z. B. wartungsfrei, lebensdauer geschmiert), ist es dennoch erforderlich, dass sie für Prüfungen zugänglich sind.

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

**0.4.6** Durch die Auslegung der lasttragenden Teile ist der sichere Normalbetrieb des Aufzugs für Lasten von 0 % bis 100 % der Nennlast, zuzüglich einer beim Entwurf berücksichtigten Überbelastung/Überlast (siehe 5.12.1.2), sichergestellt.

**0.4.7** Die Anforderungen dieser Norm sind so, dass die Möglichkeit eines Fehlers in einer elektrischen Sicherheitseinrichtung (siehe 5.11.2) oder eines baumustergeprüften Sicherheitsbauteils nicht in Betracht gezogen werden muss, wenn sie allen Anforderungen dieses Dokuments und der EN 81-50 genügen.

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

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

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

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

**0.4.11** Horizontale Kräfte und/oder Energien, die berücksichtigt werden müssen, sind in den zutreffenden Abschnitten dieser Norm angegeben. Üblicherweise, falls nicht anders in dieser Norm festgelegt, entspricht die von einer Person aufgebrachte Energie einer äquivalenten statischen Kraft von:

- a) 300 N;
- b) 1 000 N, wenn ein Stoß auftreten kann.

**0.4.12** Mit Ausnahme der nachstehend aufgeführten Sachverhalte, denen eine besondere Beachtung zukam, wird sich eine nach den allgemein anerkannten Regeln und den Anforderungen der Norm ausgeführte mechanische Einrichtung, einschließlich des unkontrollierten Rutschens der Seile auf der Treibscheibe, nicht bis zu einem Zustand verschlechtern, der zu einer Gefährdung führt, ohne dass die Möglichkeit des Feststellens dieser Gefährdung besteht, vorausgesetzt, dass alle vom Hersteller gegebenen Anleitungen ordnungsgemäß ausgeführt wurden:

- 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) Bruch im hydraulischen System (ausgenommen des Hebers);
- f) kleine Leckagen im hydraulischen System (einschließlich des Hebers, siehe 6.3.10).

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

**0.4.14** Wenn die Geschwindigkeit des Fahrkorbs von der Frequenz der Netzversorgung abhängt, wird unterstellt, dass sie 115 % der Nenngeschwindigkeit oder eine entsprechend geringere Geschwindigkeit, die in dieser Norm für die Inspektionssteuerung, das Einfahren usw. festgelegt ist, nicht überschreitet.

**0.4.15** Für das Hochziehen schwerer Ausrüstungsteile sind Vorkehrungen getroffen worden [siehe 0.4.2 e)].

**0.4.16** Um das bestimmungsgemäße Verhalten der Einrichtungen im Schacht und in dem/den Aufstellungsort(en) für Triebwerk und Steuerung unter Berücksichtigung ihrer Wärmeabgabe sicherzustellen, wird unterstellt, dass die Umgebungstemperatur im Schacht und in dem/den Aufstellungsort(en) für Triebwerk und Steuerung zwischen +5 °C und +40 °C gehalten wird.

ANMERKUNG Siehe HD 60364-5-51, Code AA5.

**0.4.17** Der Schacht wird entsprechend des nationalen Baurechts unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen des Aufzugs und der vom Hersteller angegebenen Wärmeabgabe, der in 0.4.16 angegebenen Grenzwerte, wie z. B. Umgebungstemperatur, Feuchte, direkte Sonneneinstrahlung, Luftqualität und Dichtheit des Gebäudes aus Forderungen zur Energieeinsparung, ausreichend belüftet.

ANMERKUNG Siehe 0.4.2 und E.3 für weitere Hinweise.

**0.4.18** Zugangswege zu den Arbeitsflächen sind angemessen beleuchtet (siehe 0.4.2).

**0.4.19** Mindestdurchgangsbreiten, Gänge, Flucht- und Rettungswege usw. werden durch die offenen Türen oder Klappen und/oder die Schutzeinrichtungen für Arbeitsbereiche außerhalb des Schachts, die entsprechend den Wartungsanleitungen aufgestellt werden, nicht beeinträchtigt (siehe 0.4.2).

**0.4.20** Arbeiten mehr als eine Person gleichzeitig an einem Aufzug, werden angemessene Mittel zur Verständigung zwischen diesen Personen sichergestellt.

**0.4.21** Das Befestigungssystem für Schutzeinrichtungen, die einen Schutz gegen mechanische, elektrische oder sonstige Gefährdungen durch physische Barrieren bieten und während einer Wartung und Prüfung entfernt werden müssen, bleibt entweder an der Schutzeinrichtung oder am Aufzug befestigt, wenn die Schutzeinrichtung entfernt wird.

**0.4.22** Die für den Betrieb von Hydraulikaufzügen verwendeten Flüssigkeiten entsprechen EN ISO 6743-4.

## **1 Anwendungsbereich**

**1.1** Dieses Dokument legt die Sicherheitsregeln für dauerhaft eingebaute neue, elektrisch betriebene Personen- oder Lastenaufzüge 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 Vertikale geneigt sind, bewegt.

**1.2** Zusätzlich zu den Anforderungen dieses Dokuments müssen in speziellen Fällen weitere Anforderungen (Nutzung der Aufzüge von Personen mit Behinderungen im Brandfall, explosionsgefährdete Atmosphäre, extreme klimatische Verhältnisse, Erdbebenbedingungen, Transport gefährlicher Güter usw.) berücksichtigt werden.

**1.3** Dieses Dokument 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 (5.9.3.5.3) oberhalb von 50 MPa liegt;
- c) neue Personen- oder Lastenaufzüge in bestehenden Gebäuden<sup>1</sup>, bei denen unter Umständen infolge von Einschränkungen, die sich aus baulichen Zwängen ergeben, einige Anforderungen von EN 81-20 nicht erfüllt werden können und bei denen EN 81-21 berücksichtigt werden sollte;
- d) Hebezeuge, wie Umlaufaufzüge, Schachtförderanlagen, Bühnenaufzüge, Einrichtungen mit automatischer Beladung, Kübelaufzüge, Bauaufzüge, Schiffsaufzüge, Bohrplattformen auf See, Bau- und Instandhaltungseinrichtungen oder Aufzüge in Windenergieanlagen;
- 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 beim Ausbau von Aufzügen.

Dafür kann jedoch sachdienlich von dieser Norm ausgegangen werden.

Lärm und Schwingungen werden in dieser Norm nicht behandelt, weil sie nicht in solchen Größenordnungen ermittelt werden, die in Bezug auf die sichere Benutzung und Wartung von Aufzügen als gefährdend eingestuft werden könnten (siehe auch 0.4.2).

**1.4** Dieses Dokument gilt nicht für Personen- und Lastenaufzüge, die vor ihrer Veröffentlichung errichtet wurden.

---

1 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 Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

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

EN 81-50:2020, *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 131-2:2010+A1:2017, *Leitern — Teil 2: Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung*

EN 1993-1-1:2002, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

EN 10305-1:2016, *Präzisionsstahlrohre — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Nahtlose kaltgezogene Rohre*

EN 10305-2:2016, *Präzisionsstahlrohre — Technische Lieferbedingungen — Teil 2: Geschweißte kaltgezogene Rohre*

EN 10305-3:2016, *Präzisionsstahlrohre — Technische Lieferbedingungen — Teil 3: Geschweißte maßgewalzte Rohre*

EN 10305-4:2016, *Präzisionsstahlrohre — Technische Lieferbedingungen — Teil 4: Nahtlose kaltgezogene Rohre für Hydraulik- und Pneumatik-Druckleitungen*

EN 10305-5:2016, *Präzisionsstahlrohre — Technische Lieferbedingungen — Teil 5: Geschweißte maßumgeformte Rohre mit quadratischem und rechteckigem Querschnitt*

EN 10305-6:2016, *Präzisionsstahlrohre — Technische Lieferbedingungen — Teil 6: Geschweißte kaltgezogene Rohre für Hydraulik- und Pneumatik-Druckleitungen*

EN 12015:2014, *Elektromagnetische Verträglichkeit — Produktfamilien-Norm für Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige — Störaussendung*

EN 12016:2013, *Elektromagnetische Verträglichkeit — Produktfamilien-Norm für Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige — Störfestigkeit*

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

EN 12600:2002, *Glas im Bauwesen — Pendelschlagversuch — Verfahren für die Stoßprüfung und Klassifizierung von Flachglas*

EN 13015:2001+A1:2008, *Instandhaltung von Aufzügen und Fahrtreppen — Regeln für Instandhaltungsanweisungen*

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

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

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

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

EN 60204-1:2006, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

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

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

EN 60947-4-1:2010, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 4-1: Schütze und Motorstarter — Elektromechanische Schütze und Motorstarter*

EN 60947-5-1:2004, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektromechanische Steuergeräte*

EN 60947-5-5:1997, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-5: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektrisches Not-Halt-Gerät mit mechanischer Verrastfunktion*

EN 61310-3:2008, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 3: Anforderungen an die Anordnung und den Betrieb von Bedienteilen (Stellteilen)*

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

EN 61810-1:2008, *Elektromechanische Elementarrelais — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61810-1:2015)*

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

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

HD 60364-4-41:2007, *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 4-41: Schutzmaßnahmen — Schutz gegen elektrischen Schlag*

HD 60364-4-42:2011, *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 4-42: Schutzmaßnahmen — Schutz gegen thermische Auswirkungen*

HD 60364-6:2007, *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 6: Prüfungen*

IEC 60227-6:2001, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V — Part 6: Lift cables and cables for flexible connections*

IEC 60245-5:1994, *Rubber insulated cables — Rated voltages up to and including 450/750 V — Part 5: Lift cables*

IEC 60417:2002, *Database — Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60617:2012, *Graphische Symbole für Diagramme*

ISO 1219-1:2012, *Fluid power systems and components — Graphic symbols and circuit diagrams — Part 1: Graphic symbols for conventional use and data-processing applications*

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC pflegen terminologische Datenbanken für den Einsatz in der Normung, die unter den folgenden Adressen zu finden sind:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

#### 3.1

##### **Schürze**

vertikales glattes Teil unterhalb der Schwelle einer Haltestelle oder eines Fahrkorbzugangs

#### 3.2

##### **befugte Person**

Person, die über die Erlaubnis der für den Betrieb und die Benutzung des Aufzugs verantwortlichen natürlichen oder juristischen Person verfügt, Bereiche mit beschränktem Zugang (Aufstellungsorte für Triebwerk und Steuerung, Rollenräume, Aufzugschacht) für Wartungs- und Prüftätigkeiten oder Notbefreiung zu betreten

Anmerkung 1 zum Begriff: Befugte Personen sollten in Bezug auf die Aufgabenstellungen, für die ihnen die Befugnis erteilt wurde, sachkundig sein (siehe auch 3.7).

#### 3.3

##### **Nutzfläche des Fahrkorbs**

Fläche des Fahrkorbs, die die Benutzer und Lasten während des Aufzugbetriebs einnehmen können

#### 3.4

##### **Ausgleichsgewicht**

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

#### 3.5

##### **Puffer**

nachgiebiger Anschlag am Ende der Fahrbahn, der hydraulisch, durch Federn oder durch ähnliche Einrichtungen verzögert

#### 3.6

##### **Fahrkorb**

Teil des Aufzugs, der die Fahrgäste und/oder die Lasten aufnimmt

#### 3.7

##### **sachkundige Person**

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 Wartung oder Prüfung des Aufzugs oder die Befreiung von Benutzern sicher ausführen zu können

Anmerkung 1 zum Begriff: Nationale Vorschriften können einen Befähigungsnachweis fordern.

#### 3.8

##### **Gegengewicht**

Masse, die die Treibfähigkeit sicherstellt

### **3.9**

#### **direkt angetriebener Aufzug**

Hydraulikaufzug, dessen Kolben oder Zylinder direkt mit dem Fahrkorb oder dessen Rahmen verbunden ist

### **3.10**

#### **Abwärtsventil**

elektrisch gesteuertes Ventil in einem Hydraulikkreis für die Abwärtsfahrt des Fahrkorbs

### **3.11**

#### **Antriebssteuerung**

System, das den Betrieb des Triebwerks steuert und überwacht

### **3.12**

#### **elektrisches Absinkkorrektursystem**

Kombination von Maßnahmen gegen Gefährdungen aus dem Absinken bei Hydraulikaufzügen

### **3.13**

#### **elektrische Sicherheitskette**

Gesamtheit der in Serie geschalteten elektrischen Sicherheitseinrichtungen, die derart miteinander verbunden sind, dass der Aufzug anhält, wenn eine von ihnen auslöst

### **3.14**

#### **Druck bei Vollast**

statischer Druck, der auf Leitung, Heber, Ventilblock wirkt, wenn der mit Nennlast beladene Fahrkorb in der obersten Haltestelle steht

### **3.15**

#### **Lastenaufzug**

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

### **3.16**

#### **Führungsschienen**

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

### **3.17**

#### **Schachtkopf**

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

### **3.18**

#### **Hydraulikaufzug**

Aufzug, bei dem die Hubarbeit von einer elektrisch angetriebenen Pumpe herrührt, die einem direkt oder indirekt mit dem Fahrkorb verbundenen Heber Hydroflüssigkeit zuführt (mehrere Motoren, Pumpen oder Heber können verwendet werden)

### **3.19**

#### **indirekt angetriebener Aufzug**

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

### **3.20**

#### **Montagebetrieb**

juristische oder natürliche Person, die die Verantwortung hinsichtlich des Errichtens und der Inbetriebnahme des Aufzugs an dessen endgültigem Einbauort im Gebäude trägt

### 3.21

#### **Sperrfangvorrichtung**

Fangvorrichtung, die unmittelbar sperrend an den Führungsschienen angreift

### 3.22

#### **Heber**

Kombination eines Zylinders und eines Kolbens zu einer hydraulischen Betätigungseinheit

### 3.23

#### **Verbundsicherheitsglas**

#### **VSG**

Einheit von zwei oder mehr Glasscheiben, die miteinander mit einer oder mehreren Kunststofffolien oder einem oder mehreren Flüssigkeitsfilmen verbunden sind

### 3.24

#### **Einfahren**

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

### 3.25

#### **Nachstellgenauigkeit**

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

### 3.26

#### **Triebwerk**

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

### 3.27

#### **Triebwerksraum**

vollständig umwehrter Aufstellungsort für Triebwerk und Steuerung mit Decke, Wänden, Boden und Zugangstür(en), in dem Triebwerk und Steuerung als Ganzes oder in Teilen untergebracht sind

### 3.28

#### **Triebwerk und Steuerung**

Ausrüstungen wie Schaltschränke für Steuerung und Regelung, Triebwerk, Hauptschalter und Einrichtungen für den Notbetrieb

### 3.29

#### **Aufstellungsort für Triebwerk und Steuerung**

Räumlichkeit(en) innerhalb oder außerhalb des Schachts, in der(denen) Triebwerk und Steuerung als Ganzes oder in Teilen untergebracht ist (sind), einschließlich der mit dem Triebwerk und der Steuerung verbundenen Arbeitsbereiche

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Schrank für Triebwerk und Steuerung und der (die) mit ihm verbundene(n) Arbeitsbereich(e) gelten als ein Aufstellungsort für Triebwerk und Steuerung.

### **3.30**

#### **Wartung**

alle notwendigen Tätigkeiten, um die sichere und bestimmungsgemäße Funktion der Anlage und ihrer Komponenten nach Abschluss des Einbaus und während ihrer gesamten Lebensdauer sicherzustellen

Die Wartung kann Folgendes beinhalten:

- a) Schmierem, Reinigen usw.,
- b) Kontrolle;
- c) Personen-/Notbefreiung;
- d) Einstell- und Nachstararbeiten;
- e) abnutzungs- und verschleißbedingte Reparaturarbeiten oder Austausch von Komponenten, die nicht die Eigenschaften (Kenngrößen) der Anlage verändern.

### **3.31**

#### **Rückschlagventil**

Ventil, das den Durchfluss nur in einer Richtung zulässt

### **3.32**

#### **Drossel-Rückschlagventil**

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

### **3.33**

#### **Geschwindigkeitsbegrenzer**

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

### **3.34**

#### **Fahrgast**

jede Person, die im Fahrkorb eines Aufzugs befördert wird

### **3.35**

#### **Aufsetzvorrichtung**

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

### **3.36**

#### **Schachtgrube**

Teil des Schachts unterhalb der untersten, vom Fahrkorb bedienten Haltestelle

### **3.37**

#### **Trommelaufzug**

Kettenaufzug

Aufzug, der direkt (nicht auf Reibung beruhend) mittels Trommel und Seilen oder Kettenrädern und Ketten angetrieben wird

### **3.38**

#### **vorbereitende Maßnahme**

Energiezufuhr zum Triebwerk und zur Bremse/zum Hydraulikventil als Vorbereitung einer normalen Fahrt, wenn sich der Fahrkorb in der Entriegelungszone befindet und die Türen nicht geschlossen und verriegelt sind

### 3.39

#### **Druckbegrenzungsventil**

Ventil, das den Druck auf einen vorbestimmten Wert begrenzt, indem es Flüssigkeit ablässt

### 3.40

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

(en: programmable electronic system in safety related applications for lifts)

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

### 3.41

#### **Bremsfangvorrichtung**

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

### 3.42

#### **Rollenraum**

Raum, in dem Rollen und gegebenenfalls der Geschwindigkeitsbegrenzer, aber keine Antriebselemente untergebracht sind

### 3.43

#### **Nennlast**

Last, die zur Beförderung im Normalbetrieb vorgesehen ist und die Transporteinrichtungen (siehe 0.4.2, Absprachen) einbeziehen kann

### 3.44

#### **Nenngeschwindigkeit**

Geschwindigkeit  $v$  in m/s des Fahrkorbs, für die der Aufzug ausgelegt ist

ANMERKUNG 1 zum Begriff: 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.

### 3.45

#### **Nachstellen**

Vorgang, der es nach dem Anhalten des Fahrkorbs ermöglicht, die Bündigstellung während des Be- und Entladens zu korrigieren

### 3.46

#### **Notbefreiung**

gezielter Vorgang, der erforderlich ist, um die im Fahrkorb oder Schacht eingeschlossenen Personen durch eine sachkundige Person sicher zu befreien

### 3.47

#### **Drossel**

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

### **3.48**

#### **Leitungsbruchventil**

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

### **3.49**

#### **Sicherheitsschaltung**

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

### **3.50**

#### **Sicherheitsbauteil**

Bauteil, das zur Erfüllung einer Sicherheitsfunktion im Anforderungsfall bereitgestellt wird<sup>2</sup>

### **3.51**

#### **Fangvorrichtung**

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

### **3.52**

#### **Sicherheits-Integritätslevel**

##### **SIL**

diskrete Stufe (eine von drei möglichen) zur Bestimmung der Anforderungen an die Sicherheitsintegrität von Sicherheitsfunktionen eines programmierbaren elektronischen sicherheitsrelevanten Systems, bei dem der Sicherheits-Integritätslevel 3 die höchste Stufe und der Sicherheits-Integritätslevel 1 die niedrigste Stufe der Sicherheitsintegrität darstellt

### **3.53**

#### **Sicherheitsseil**

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

### **3.54**

#### **Absperrventil**

handbetätigtes Zweiwegeventil, das den Durchfluss in beiden Richtungen ermöglichen oder absperren kann

### **3.55**

#### **einstufig wirkender Heber**

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

### **3.56**

#### **Rahmen**

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

---

2 Die EU-Richtlinie für Aufzüge enthält eine Aufzählung von Punkten, die als Sicherheitsbauteile angesehen werden, wozu Fangvorrichtung, Geschwindigkeitsbegrenzer, Fahrschachttürverriegelung usw. gehören. Zum Zweck dieser Norm dürfen auch andere Bauteile als Sicherheitsbauteile angesehen werden, wenn beabsichtigt wird, für den Nachweis ihrer sicheren Funktion eine Baumusterprüfung durchzuführen.

### 3.57

#### **Spezialwerkzeug**

Hilfsmittel, das speziell für eine bestimmte Einrichtung/Ausrüstung benötigt wird, um diese in einem sicheren Betriebszustand oder für Notbefreiungen bereit zu halten

### 3.58

#### **Anhaltegenauigkeit**

vertikaler 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

### 3.59

#### **Treibscheiben-Aufzug**

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

### 3.60

#### **Hängekabel**

bewegliche mehradrige elektrische Leitung zwischen dem Fahrkorb und einem Festpunkt

### 3.61

#### **Baumusterprüfbescheinigung**

ein von einer zugelassenen Stelle, die die Baumusterprüfung durchführt, erstelltes Dokument, das die Übereinstimmung des betrachteten Prüfgegenstands mit den für ihn geltenden Bestimmungen bescheinigt

Anmerkung 1 zum Begriff: Hinsichtlich des Ablaufs der Baumusterprüfung und der Begriffsbestimmung der zugelassenen Stelle siehe EN 81-50.

### 3.62

#### **unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs**

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

### 3.63

#### **Entriegelungszone**

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

### 3.64

#### **Benutzer**

Person, die den Aufzug benutzt, wozu auch Fahrgäste, die an den Haltestellen wartenden Personen und befugte Personen gehören

### 3.65

#### **Schacht**

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

#### 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 12100:2010, Anhang B	Relevante Abschnitte
1	<b>Mechanische Gefährdung</b> durch:	
	Beschleunigung/Abbremsung (kinetische Energie)	5.2.5; 5.3.6, 5.5.3; 5.6.2; 5.6.3; 5.6.6; 5.6.7; 5.8.2; 5.9.2; 5.9.3
	Annäherung eines sich bewegenden Teils an ein feststehendes Teil	5.2.5; 5.2.6; 5.5.8
	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
	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 0.4.3
	Festigkeit	siehe 0.4.3
	Gefährdung durch Quetschen	5.2.5; 5.3
	Gefährdung durch Scheren	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; 5.4.11; 5.5.3; 5.5.7; 5.6.2; 5.9.1; 5.10.5; 5.12.1
	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 0.4.3
	— ungeeignete Konstruktion von Rollen, Trommeln	5.5.3
	— Stürzen vom Lastträger	5.3; 5.4.3; 5.4.6; 5.4.7

Nr.	Gefährdungen nach EN ISO 12100:2010, Anhang B	Relevante Abschnitte
2	<b>Elektrische Gefährdungen</b>	
	Lichtbogen	5.11.2
	spannungsführende Teile	5.2.6; 5.11.2; 5.12.1
	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; 5.10.4, 5.11.1; 5.11.2
	Wärmestrahlung	5.10.1
3	<b>Thermische Gefährdungen</b>	
	Flamme	5.3.6
	Objekte oder Materialien mit hoher oder niedriger Temperatur	5.10.1
	Strahlung von Wärmequellen	5.10.1
4	<b>Gefährdungen durch Lärm</b>	nicht zutreffend (siehe 1.3)
5	<b>Gefährdungen durch Vibration</b>	nicht zutreffend (siehe 1.3)
6	<b>Strahlungsgefährdungen</b>	
	niederfrequente elektromagnetische Strahlung	5.10.1.1.3
	hochfrequente elektromagnetische Strahlung	5.10.1.1.3
7	<b>Gefährdungen durch Werkstoffe sowie andere Stoffe</b>	
	Brennstoff	5.4.4
	Staub	5.2.1
	Explosivstoff	nicht behandelt (siehe 1.2)
	Fasern	0.4.3
	feuergefährliches Material	5.9.3
	Flüssigkeit	0.4.22; 5.2.1
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
	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
	sich wiederholende Tätigkeiten	5.12.1
	Sichtbarkeit	5.2.5; 5.9.1; 5.12.1

Nr.	Gefährdungen nach EN ISO 12100:2010, 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
	Feuchte	5.2.1, 5.2.6
	Temperatur	5.2.1; 5.2.6; 5.3.12; 5.9.3; 5.10.4
	Wasser	5.2.1; 5.2.6
	Wind	5.7.2.3.1 a) 2)
	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
	Ausfall des Steuerstromkreislaufs (der Ansteuerung)	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

## 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 in EN ISO 12100:2010 gebaut sein (z. B. scharfe Kanten).

**5.1.2** Alle Schilder, Hinweise, Kennzeichnungen und Bedienungsanleitungen müssen dauerhaft angebracht, unauslöschlich, lesbar und gut verständlich sein (bei Bedarf mit Hilfe von Zeichen oder Symbolen). Sie müssen unzerreißbar sein, aus dauerhaftem Material bestehen, gut sichtbar und in den akzeptierten Sprachen des Landes, in dem sich der Aufzug befindet, abgefasst sein.

### 5.2 Schacht, Aufstellungsorte für Triebwerk und Steuerung sowie 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 Aufstellungsorten für Triebwerk und Steuerung oder in 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, einem Buchstaben oder einer Farbe, die durchgängig für alle Teile (Triebwerk, Steuerung, Geschwindigkeitsbegrenzer, Schalter usw.) verwendet wird, gekennzeichnet 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 Kabelkanäle, elektrischen Leitungen oder sonstigen Teile, die nicht zum Aufzug gehören, untergebracht sein.

Der Schacht, Triebwerks- und Rollenräume dürfen jedoch Folgendes enthalten:

- a) Einrichtungen zur Klimatisierung dieser Räume, ausgenommen Dampfheizungen und Überdruckwarmwasserheizungen, jedoch müssen sich jegliche Bedienung- und Stelleinrichtungen der Heizungsanlage außerhalb des Schachts befinden;
- b) Branderkennungs- oder Löschanlagen mit hoher Betriebstemperatur (z. B. über 80 °C), die für die elektrische Ausrüstung geeignet und in geeigneter Weise gegen unbeabsichtigte Einwirkungen geschützt sind.

Wird ein Sprinkler-System eingesetzt, darf die Aktivierung des Sprinklers nur möglich sein, wenn der Aufzug an einer Haltestelle steht und die Stromversorgung des Aufzugs und des Beleuchtungsstromkreises durch das Brand- oder Rauchererkennungssystem selbsttätig ausgeschaltet wird.

ANMERKUNG Derartige Rauch-, Branderkennungs- oder Sprinkler-Systeme liegen im Verantwortungsbereich des Gebäudemanagements.

**5.2.1.2.2** In Triebwerksräumen dürfen Triebwerke für andere Arten von Aufzug, z. B. für Güteraufzüge, untergebracht sein.

**5.2.1.2.3** Bei teilumwehrten Schächten nach 5.2.5.2.3 gilt Folgendes als „Schacht“:

- a) bei vorhandenen Umwehrungen: der Bereich innerhalb der Umwehrungen;
- b) bei fehlenden Umwehrungen: der Bereich innerhalb einer horizontalen Entfernung von 1,50 m von beweglichen Aufzugsteilen.

### 5.2.1.3 Belüftung des Schachts, der Aufstellungsorte für Triebwerk und Steuerung und der Rollenräume

Der Schacht, Aufstellungsorte für Triebwerk und Steuerung sowie Rollenräume dürfen nicht für die Belüftung von Räumlichkeiten, die nicht zum Aufzug gehören, herangezogen werden.

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

ANMERKUNG Siehe E.3 für weitere Hinweise.

### 5.2.1.4 Beleuchtung

**5.2.1.4.1** Der Schacht muss eine fest eingebaute elektrische Beleuchtung haben, die auch bei geschlossenen Schachttüren bei jeder Position des Fahrkorbs entlang seines Fahrwegs im Schacht folgende Beleuchtungsstärke ergibt:

- a) mindestens 50 lx in einer Höhe von 1,0 m über dem Fahrkorbdach innerhalb ihrer vertikalen Projektion bei jeder Position des Fahrkorbs im Schacht;
- b) mindestens 50 lx in einer Höhe von 1,0 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, ausgenommen sind die durch den Fahrkorb oder die Komponenten erzeugten Schatten.

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

Beleuchtungselemente müssen gegen mechanische Zerstörung geschützt sein.

Die Energieversorgung für diese Beleuchtung muss mit 5.10.7.1 übereinstimmen.

**ANMERKUNG** Bei besonderen Aufgaben kann zusätzlich eine temporäre Beleuchtung erforderlich werden, z. B. durch eine Handlampe.

Der Belichtungsmesser sollte beim Ablesen der Beleuchtungsstärke in Richtung der stärksten Lichtquelle zeigen.

**5.2.1.4.2** In Aufstellungsorten für Triebwerk und Steuerung sowie in Rollenräumen muss eine fest installierte elektrische Beleuchtung mit einer Beleuchtungsstärke von mindestens 200 lx am Boden überall dort, wo Personen arbeiten und von 50 lx am Boden von Arbeitsbereichen, zwischen denen Personen sich bewegen müssen, vorhanden sein. Die Energieversorgung dieser Beleuchtung muss 5.10.7.1 entsprechen.

**ANMERKUNG** Diese Beleuchtung kann Teil der Schachtbeleuchtung sein.

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

**5.2.1.5.1** In der Schachtgrube muss Folgendes vorhanden sein:

a) Notbremsschalter nach 5.12.1.11, die von der (den) Zugangstür(en) zur Schachtgrube und von dem Boden der Schachtgrube aus sichtbar und erreichbar sind. Notbremsschalter müssen wie folgt angeordnet sein:

- 1) bei Schachtgruben mit einer Tiefe kleiner oder gleich 1,60 m muss sich der Notbremsschalter:
  - innerhalb eines vertikalen Abstands von mindestens 0,40 m über dem Boden der untersten Haltestelle und von höchstens 2,0 m vom Boden der Schachtgrube entfernt befinden;
  - innerhalb eines horizontalen Abstands von höchstens 0,75 m von der Innenkante des Türrahmens befinden;
- 2) bei Schachtgruben mit einer Tiefe größer als 1,60 m müssen zwei Notbremsschalter vorhanden sein:
  - der obere Schalter innerhalb eines vertikalen Abstands von mindestens 1,0 m über dem Boden der untersten Haltestelle und innerhalb eines horizontalen Abstands von höchstens 0,75 m von der Innenkante des Türrahmens;
  - der untere Schalter innerhalb eines vertikalen Abstands von höchstens 1,20 m über dem Boden der Schachtgrube, sodass dieser von einem Schutzraum aus zugänglich ist;
- 3) ist eine Zugangstür zur Schachtgrube vorhanden, die keine Schachttür ist, muss sich ein einzelner Notbremsschalter in einer Höhe von 1,20 m über dem Boden der Schachtgrube innerhalb eines horizontalen Abstands von höchstens 0,75 m von der Innenkante des Rahmens der Zugangstür entfernt befinden.

Wenn zwei Schachttüren auf der gleichen Ebene den Zugang zur Schachtgrube ermöglichen, muss als Zugangstür zur Schachtgrube eine solche festgelegt werden, bei der die Einrichtungen für den Zugang vorhanden sind.

**ANMERKUNG** Der Notbremsschalter kann mit der in b) geforderten Inspektionssteuereinrichtung kombiniert werden

- b) eine fest eingebaute Inspektionssteuereinrichtung nach 5.12.1.5, die innerhalb von 0,30 m von einem Schutzraum aus leicht zu betätigen ist;
- c) eine Steckdose (5.10.7.2);
- d) ein Mittel zum Schalten der Schachtbeleuchtung (5.2.1.4.1), das innerhalb eines horizontalen Abstands von höchstens 0,75 m von der Innenkante des Rahmens der Zugangstür zur Schachtgrube und in einer Mindesthöhe von 1,0 m über dem Boden des Zugangs angeordnet ist.

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

- a) Ein Schalter, der nur befugten Personen zugänglich ist und in der Nähe aller Zugänge 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) Ein Notbremsschalter nach 5.12.1.11 muss im Rollenraum in der Nähe aller Zugänge vorhanden sein.

#### **5.2.1.6 Notbefreiung**

Sind für im Schacht eingeschlossene Personen keine Möglichkeiten zur Selbstbefreiung vorgesehen, müssen Notrufauslöseeinrichtungen für die Notrufeinrichtung nach EN 81-28:2003 an Stellen, wo das Risiko des Einschließens besteht (siehe 5.2.1.5.1, 5.2.6.4 und 5.4.7), eingebaut werden und von den Schutzräumen aus zu betätigen sein.

Besteht in Bereichen außerhalb des Schachtes das Risiko des Einschließens, sollten diese Risiken mit dem Eigentümer des Gebäudes erörtert werden (siehe 0.4.2 e)).

#### **5.2.1.7 Hebezeuge**

Je nach Erfordernis müssen ein oder mehrere Anschlagpunkte mit Angabe der Tragfähigkeit in den Aufstellungsorten für Triebwerk und Steuerung und, falls die Notwendigkeit besteht, auch im Schachtkopf vorhanden sein, um schwere Ausrüstungsteile anheben zu können (siehe 0.4.2 und 0.4.15).

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

**5.2.1.8.1** Die Ausführung des Schachts, der Aufstellungsorte für 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, siehe auch E.1.

**5.2.1.8.2** Schachtwände müssen eine mechanische Festigkeit so aufweisen, dass eine auf der einen oder anderen Seite an beliebiger Stelle vertikal zur Wand auf eine runde oder quadratische Fläche von 0,30 m × 0,30 m gleichmäßig verteilt angreifende Kraft von 1 000 N sie nicht verformt,

- a) weder bleibend um mehr als 1 mm
- b) noch elastisch um mehr als 15 mm.

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

Sie und ihre Befestigungen müssen eine auf eine Fläche von 0,30 m × 0,30 m an beliebiger Stelle sowohl von dem Schachtinneren als auch –äußeren her 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 Führungsschiene, ausgenommen hängende Führungsschienen, die Last aus der Masse der Führungsschiene zuzüglich jeder Last infolge der an den Führungen befestigten oder mit diesen verbundenen Komponenten und/oder jeder zusätzlichen Reaktion (N) infolge eines Nothalts (z. B. Last an der Treibscheibe infolge Rückpralls, wenn das Triebwerk an den Führungsschienen befestigt ist) sowie zuzüglich der auftretenden Bremskraft an der Führungsschiene beim Ansprechen der Fangvorrichtung und Durchdrückkräften von Schienenklemmen (siehe 5.7.2.3.5) aufnehmen können.

**5.2.1.8.5** Der Boden der Schachtgrube muss unter den Fahrkorbpuffern das 4fache der gleichmäßig über die gesamte Anzahl der Fahrkorbpuffer verteilten statischen Kraft aus der Masse des vollständig beladenen Fahrkorbs aufnehmen können:

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

Dabei ist

$F$  die gesamte vertikale Kraft in N;

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

$P$  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.

**5.2.1.8.6** Der Boden der Schachtgrube muss unter den Gegengewichtspuffern das 4fache der gleichmäßig über die gesamte Anzahl der Gegengewichtspuffer verteilten statischen Kraft aus der Masse des Gegengewichts aufnehmen können:

$$F = 4 \cdot g_n \cdot (p + q \cdot Q)$$

Dabei ist

$F$  die gesamte vertikale Kraft in N;

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

$P$  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;

$q$  der Ausgleichsfaktor, der die Höhe des Ausgleichs der Nennlast durch das Gegengewicht angibt.

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

**5.2.1.8.8** Bei Hydraulikaufzügen kann die gesamte auf einen Anschlag der Aufsetzvorrichtung bei ihrem Ansprechen wirkende vertikale Kraft annähernd mit folgenden Gleichungen bestimmt werden:

a) Aufsetzvorrichtungen mit Energie speichernden Puffern

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

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 vertikale Kraft in N;
- $g_n$  die Normalfallbeschleunigung (9,81 m/s<sup>2</sup>);
- $n$  die Anzahl der Aufsetzvorrichtungen;
- $P$  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.

### 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, z. B. Beton, Ziegel oder Mauerwerk, bestehen.

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

ANMERKUNG 1 Als Hinweis siehe EN ISO 14122-2, 4.2.4.6.

Der Boden von Arbeitsbereichen muss möglichst horizontal sein, ausgenommen etwaige Puffersockel, Führungsschienensockel und Entwässerungseinrichtungen.

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

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

ANMERKUNG 2 Nationale Vorschriften können den Schutz der im Gebäude verlaufenden Rohrleitungen fordern.

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

**5.2.2.1** Der Schacht, die Aufstellungsorte für Triebwerk und Steuerung sowie Rollenräume und die zugehörigen Arbeitsflächen müssen zugänglich sein. Es müssen Vorkehrungen getroffen sein, damit mit Ausnahme des Fahrkorbbinneren nur befugte Personen Zugang zu diesen Aufstellungsorten haben.

Siehe auch Anhang D.

**5.2.2.2** Der Zugangsweg zu jeder Tür/Klappe, die den Zugang zu dem/den Aufstellungsort(en) für Triebwerk und Steuerung sowie Rollenräumen ermöglicht, muss durch eine fest eingebaute elektrische Beleuchtung mit einer Stärke von mindestens 50 lx ausgeleuchtet werden.

ANMERKUNG Nationale Vorschriften können eine Beleuchtungsstärke über 50 lx fordern.

**5.2.2.3** Führt der Zugang zum Aufzug für die Wartung oder Notbefreiung durch Privaträume, müssen der ständige Zugang für befugte Personen zu den Räumen möglich und die entsprechenden Anweisungen dafür vorhanden sein.

Der Hersteller/Montagebetrieb sollte den Gebäudeplaner/Architekt/Eigentümer auf die Vereinbarung bezüglich Zugang, Brand, Eingeschlossensein sowie auch auf Sicherheitsprobleme im Zusammenhang mit Aufzügen, die direkt in Privaträume führen, in Kenntnis setzen (siehe 0.4.2, Absprachen).

**ANMERKUNG** Der Zugang durch Privaträume kann Gegenstand nationaler Vorschriften sein.

**5.2.2.4** Eine Einrichtung zum Betreten der Schachtgrube muss vorhanden sein, bestehend aus dem Folgenden:

- a) eine Zugangstür, wenn die Tiefe der Schachtgrube mehr als 2,50 m;
- b) entweder eine Zugangstür oder eine von der Schachttür aus leicht zugängliche Leiter im Schacht, wenn die Tiefe der Schachtgrube 2,50 m nicht überschreitet.

Zugangstüren müssen den Anforderungen in 5.2.3 genügen.

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 nach 5.11.2 versehen sein, die den Betrieb des Aufzugs verhindert, wenn sich die Leiter nicht in ihrer Lagerposition befindet.

Wird die Leiter auf dem Boden der Schachtgrube gelagert, müssen alle Rückzugsräume in der Schachtgrube beibehalten werden, wenn sich die Leiter in ihrer Lagerposition befindet.

**5.2.2.5** Ein sicherer Zugang zu den Aufstellungsorten für Triebwerk und Steuerung sowie Rollenräumen muss für Personen sichergestellt sein. Vorzugsweise sollte dieser vollständig über Treppen führen. Wenn dies nicht möglich ist, müssen Leitern benutzt werden, die folgende Anforderungen erfüllen:

- a) Der Zugang zu den Aufstellungsorten für Triebwerk und Steuerung sowie zu Rollenräumen darf nicht mehr als 4 m über der Zugangsfläche, die über Treppen erreichbar ist, liegen.

Für Zugänge mit einer Höhe von mehr als 3 m, die über eine Leiter erfolgen, muss ein Rückenschutz vorgesehen werden.

- 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 Horizontale geneigt sein; sie müssen rutsch- und kippstabil sein.
- d) Die lichte Breite der Leiter muss mindestens 0,35 m, die Tiefe der Sprossen mindestens 25 mm und der Abstand der Sprossen von vertikal 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.

**ANMERKUNG** Nationale Vorschriften können einen ausschließlichen Zugang über Treppen fordern.

### 5.2.3 Zugangs- und Nottüren — Bodenklappen — Wartungstüren

**5.2.3.1** Wenn der Abstand von aufeinander folgenden Schwellen von Schachttüren 11 m überschreitet, muss eine der folgenden Bedingungen erfüllt sein; es muss Folgendes vorhanden sein:

- a) dazwischen liegende Nottüren oder
- b) nebeneinander angeordnete Fahrkörbe mit Notübersteigtüren, die den Anforderungen in 5.4.6.2 genügen.

ANMERKUNG Unter „aufeinander folgend“ sind zwei benachbarte Etagen mit Schachttüren zu verstehen, unabhängig davon, ob diese gegenüberliegend oder seitlich zueinander angeordnet sind.

**5.2.3.2** Zugangs- und Nottüren, Bodenklappen und Wartungstüren müssen die folgenden Abmessungen aufweisen:

- a) Zugangstüren zu Triebwerksräumen und Zugangstüren zum Schacht müssen mindestens 2,0 m hoch und mindestens 0,60 m breit sein.
- b) Zugangstüren zu Rollenräumen 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 0,50 m aufweisen.
- e) Wartungstüren dürfen eine Höhe und Breite von höchstens je 0,50 m haben und müssen ausreichende Abmessungen zur Durchführung der erforderlichen Tätigkeiten durch die Tür haben.

#### 5.2.3.3 Zugangs- und Nottüren und Wartungstüren

- 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 verriegeln lassen;
- c) müssen sich vom Inneren des Schachts, Triebwerks- oder Rollenraums 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 bei Zugangstüren zur Schachtgrube (5.2.2.4) nicht erforderlich, wenn der Zugang durch die Türen in der Schachtgrube nicht in einen Gefährdungsbereich 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 Hängkabeln, Ausgleichsseilen/-ketten und der zugehörigen Ausrüstung, von Spannvorrichtungen für den Geschwindigkeitsbegrenzer und ähnlichen Einrichtungen wird nicht als gefährdend 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;
- f) müssen eine mechanische Festigkeit haben, sodass sie einer von außerhalb des Schachts an beliebiger Stelle auf eine runde oder quadratische Fläche von 0,30 m × 0,30 m gleichmäßig verteilten, rechtwinklig aufgebracht Kraft von 1 000 N ohne eine elastische Verformung größer als 15 mm standhalten.

**5.2.3.4** Bodenklappen müssen in geschlossenem Zustand an jeder Stelle 2 000 N auf einer Fläche von 0,20 m × 0,20 m ohne bleibende Verformung aufnehmen können.

Bodenklappen dürfen nicht nach unten öffnen. Werden Scharniere verwendet, dürfen diese nicht aushängbar sein.

Bei Wartungstüren, die nur für den Materialtransport genutzt werden, ist es nur notwendig, diese von der Innenseite her zu verriegeln.

An geöffneten Bodenklappen müssen sowohl Vorkehrungen gegen den Absturz von Personen (z. B. Geländer) getroffen sein als auch das Schließen der Klappe verhindern, das beispielsweise zu einer Gefährdung durch Quetschen führen kann (z. B. durch ein Gegengewicht).

**ANMERKUNG** Die Höhe von solchen Schutzeinrichtungen müssen den Nationalen Vorschriften entsprechen.

## **5.2.4 Hinweise**

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

**„AUFZUGS-TRIEBWERKSRAUM — GEFAHR,  
ZUTRITT FÜR UNBEFUGTE UNTERSAGT“**

Bei Bodenklappen muss den Benutzenden ein dauerhaft sichtbarer Hinweis wie folgt angegeben werden:

**„ABSTURZGEFAHR — KLAPPE SCHLIESSEN“**

**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 — GEFAHR  
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 von Hydraulikaufzügen müssen sich im selben Schacht wie der Fahrkorb befinden. Sie dürfen in den Boden oder andere Räume hineinragen.

### **5.2.5.2 Schachtumwehrung**

#### **5.2.5.2.1 Allgemeines**

Ein Aufzug muss durch Folgendes gegenüber der Umgebung abgetrennt sein:

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

### 5.2.5.2.2 Vollständig umwehrter Schacht

5.2.5.2.2.1 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 Wartungstüren,
- c) Öffnungen für den Abzug von Gas und Rauch im Brandfall,
- d) Lüftungsöffnungen,
- e) betrieblich notwendige Öffnungen zwischen Schacht und Triebwerks- oder Rollenraum.

5.2.5.2.2.2 Horizontale Vorsprünge einer Wand in den Schacht oder horizontale Träger mit einer Breite größer als 0,15 m einschließlich der Befestigungsträger müssen so geschützt sein, dass keine Person auf ihnen stehen kann, außer wenn der Zugang durch ein Geländer am Fahrkorbdach nach 5.4.7.4 verhindert wird.

Der Schutz muss wie folgt sein:

- a) Der Vorsprung muss, wenn er größer als 0,15 m ist, eine Abschrägung von mindestens 45° gegenüber der Horizontalen aufweisen oder
- b) ein Abweiser, der eine geneigte Oberfläche von mindestens 45° gegenüber der Horizontalen bildet, muss einer Kraft von 300 N, die rechtwinklig auf jeden beliebigen Punkt des Abweisers, gleichmäßig verteilt über eine runde oder quadratische Fläche von 5 cm<sup>2</sup> aufgebracht wird, auf folgende Art und Weise standhalten:
  - ohne bleibende Verformung;
  - ohne elastische Verformung größer als 15 mm.

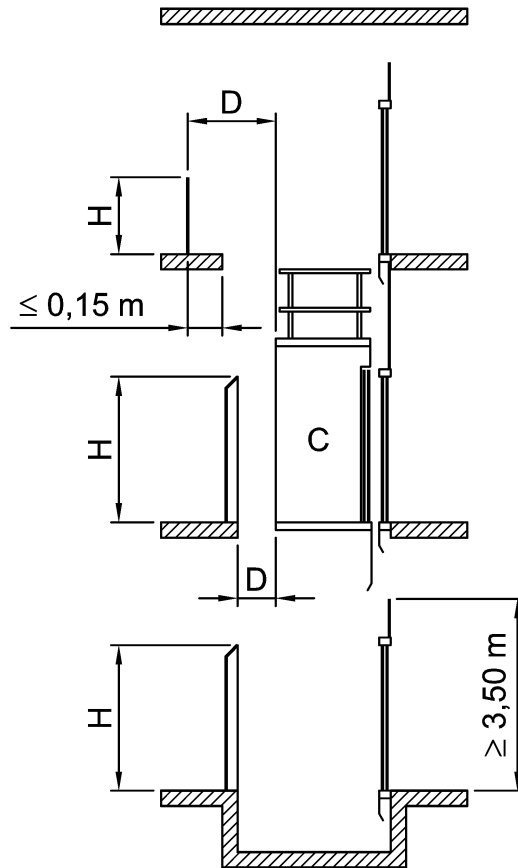
### 5.2.5.2.3 Teilumwehrter Schacht

Ist ein teilumwehrter Schacht erforderlich, z. B. bei Panoramaaufzüge an Galerien oder in Atrien, Aufzüge in Türmen usw., gilt Folgendes:

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

Überschreitet der Abstand zu beweglichen Aufzugsteilen das Maß 0,50 m, kann der Wert von 2,50 m kontinuierlich bis auf ein Minimum von 1,10 m in einem Abstand von 2,0 m verringert werden.

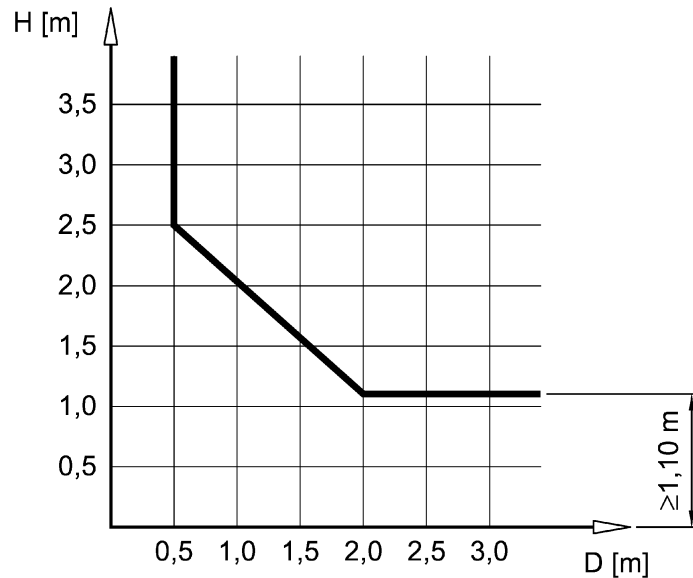
- c) Die Umwehrung muss vollwandig sein.
- d) Die Umwehrung darf nicht mehr als 0,15 m vom Ende von Treppen, Fluren oder Galerien entfernt angebracht sein (siehe Bild 1) oder sie muss in Übereinstimmung mit 5.2.5.2.2.2 geschützt werden.
- e) Es müssen Maßnahmen getroffen werden, damit die Funktion des Aufzugs nicht durch andere Einrichtungen beeinträchtigt wird (siehe 5.2.1.2.3 b) und 7.2.2 c)).
- f) Besondere Maßnahmen müssen bei Aufzügen ergriffen werden, die der Witterung ausgesetzt sind (siehe 0.4.5), z. B. Aufzüge an Außenfassaden von Gebäuden.



**Legende**

- C Fahrkorb
- D Abstand zu sich bewegenden Teilen des Aufzugs (siehe Bild 2)
- H Höhe der Umwehrung

**Bild 1 — Teilumwehrter Schacht**



**Bild 2 — Teilumwehrter Schacht – Abstände**

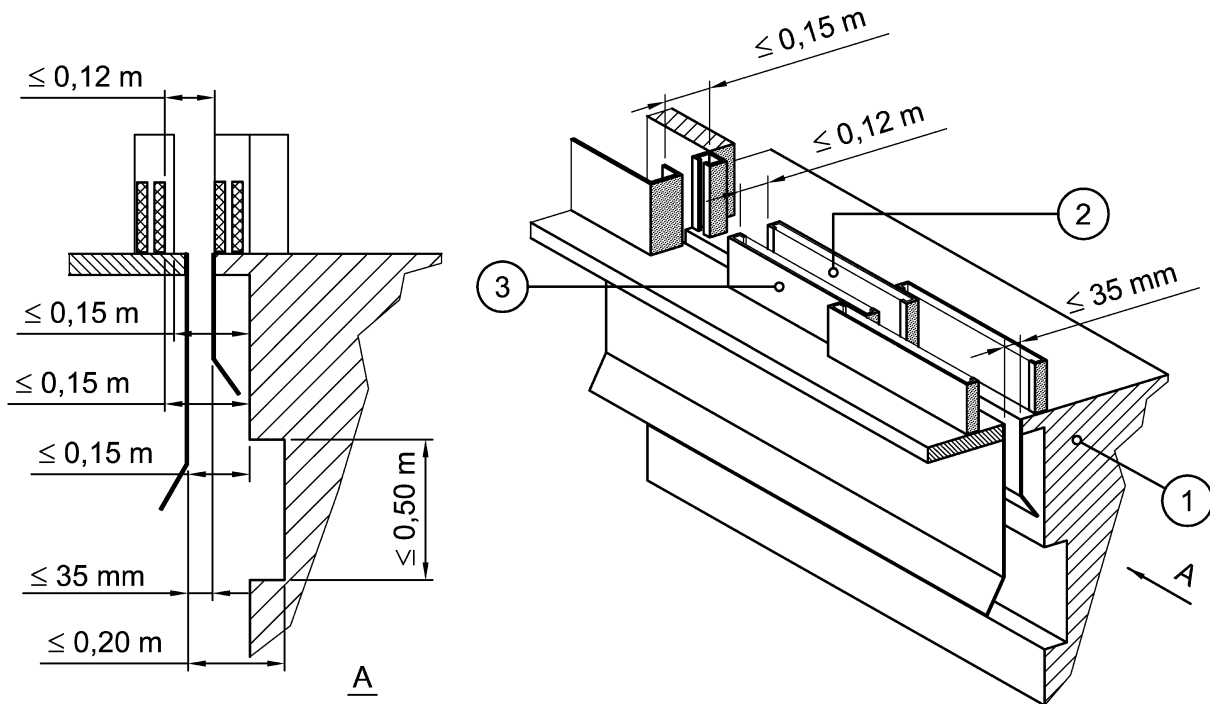
### 5.2.5.3 Ausführung der Schachtwände und der Schachttüren an den Zugangsseiten des Fahrkorbs

**5.2.5.3.1** Der horizontale Abstand zwischen der inneren Schachtwand und der Schwelle oder dem Türrahmen des Fahrkorbs oder der Schließkante einer Fahrkorb-Schiebetür darf über die gesamte Schachthöhe 0,15 m nicht überschreiten (siehe Bild 3).

Der oben angegebene Abstand darf:

- a) 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;
- b) auf 0,20 m über die gesamte Förderhöhe von Lastenaufzügen mit vertikal bewegten Schacht-Schiebetüren erhöht werden;
- c) unbegrenzt sein, wenn der Fahrkorb mechanisch verriegelte Türen in Übereinstimmung mit 5.3.9.2 hat, die nur innerhalb der Entriegelungszone einer Schachttür geöffnet werden können.

Der Betrieb des Aufzugs muss – ausgenommen die Fälle nach 5.12.1.4 und 5.12.1.8 – selbsttätig von der Verriegelung der betroffenen Fahrkorbtür abhängen. Dies muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 kontrolliert werden.



**Legende**

- ① Schachtwand
- ② vorlaufendes Schachtürblatt
- ③ vorlaufendes Fahrkorbtürblatt

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

5.2.5.3.2 Unterhalb jeder Schwelle eines Schachtzugangs muss die Schachtwand folgende Anforderungen erfüllen:

- a) Sie muss eine unmittelbar an die Schachttürschwelle anschließende vertikale Fläche bilden, deren Höhe mindestens die Hälfte der Entriegelungszone 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 vertikal 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 elastisch um mehr als 15 mm verformt.
- c) Vorsprünge dürfen nicht größer als 5 mm sein. Vorsprünge über 2 mm müssen eine Abschrägung von mindestens 75° gegenüber der Horizontalen 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 Horizontalen mindestens 60° betragen muss. Die Projektion dieser Abschrägung auf eine horizontale Ebene darf nicht kleiner als 20 mm sein.

#### 5.2.5.4 Schutz von Räumen unterhalb des Schachts

Liegen betretbare Räume unterhalb des Schachts, muss der Boden der Schachtgrube für eine Tragfähigkeit von mindestens  $5\,000\text{ N/m}^2$  bemessen und am Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht muss eine Fangvorrichtung vorhanden sein.

#### 5.2.5.5 Schutzmaßnahmen im Schacht

**5.2.5.5.1** Die Fahrbahn des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts muss durch eine Abtrennung umwehrt sein, die Folgendem entspricht:

- a) Bei durchbrochenen Abtrennungen muss EN ISO 13857:2008, 4.2.4.1, beachtet werden.
- b) 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 2,0 m über dem Boden der Schachtgrube erstrecken.
- c) Der Abstand zwischen dem Boden der Schachtgrube und dem niedrigsten Teil der Abtrennung darf in keinem Fall mehr als 0,30 m betragen. Für Puffer, die mit dem Gegengewicht mitfahren, siehe 5.8.1.1.
- d) Die Breite der Umwehrung muss mindestens der Breite des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts entsprechen.
- e) Beträgt der Abstand zwischen den Führungsschienen des Gegengewichts/Ausgleichsgewichts und der Schachtwand mehr als 0,30 m, muss dieser Bereich ebenfalls in Übereinstimmung mit b) und c) geschützt werden.
- f) Aussparungen in der Abtrennung sind zulässig, wenn deren Mindestbreiten so bemessen sind, dass sie einen freien Durchlauf für Ausgleichsmittel oder Sichtprüfungen ermöglichen.
- g) Die Abtrennung muss eine ausreichende Festigkeit aufweisen um sicherzustellen, dass sie sich bei einer auf einer runden oder quadratischen Fläche von  $5\text{ cm}^2$  in einem beliebigen Punkt im rechten Winkel gleichmäßig verteilt angreifenden Kraft von 300 N nicht soweit verformt, dass dies einen Zusammenprall mit dem Gegengewicht oder dem Ausgleichsgewicht verursacht.
- h) Der Abstand vom Fahrkorb und den mit ihm verbundenen Teilen zu einem Gegengewicht oder einem eventuell vorhandenen Ausgleichsgewicht und den damit verbundenen Teilen muss mindestens 50 mm betragen.

**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.

Die Abtrennung muss eine ausreichende Festigkeit aufweisen um sicherzustellen, dass sie sich bei einer auf einer runden oder quadratischen Fläche von  $5\text{ cm}^2$  in einem beliebigen Punkt im rechten Winkel gleichmäßig verteilt angreifenden Kraft von 300 N nicht so weit verformt, dass dies einen Zusammenprall mit beweglichen Teilen verursacht.

**5.2.5.5.2.1** Die Abtrennung muss sich von nicht mehr als 0,30 m über dem Boden der Schachtgrube bis zu einer Höhe von 2,50 m über dem Niveau der untersten Haltestelle erstrecken.

Die Breite muss so gewählt werden, dass der Zugang von einer zur anderen Schachtgrube verhindert wird.

Sind die Bedingungen zur Verhinderung des Zugangs zu einem gefährlichen Bereich in Übereinstimmung mit 5.2.3.3 d) erfüllt, darf eine Abtrennung unterhalb des tiefsten Punkts des Fahrwegs des Fahrkorbs nicht vorhanden sein.

**5.2.5.5.2.2** Die Abtrennung muss sich über die gesamte Höhe des Schachts erstrecken, wenn der horizontale Abstand zwischen der Innenkante eines Geländers 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 Endstellung von Fahrkorb, Gegengewicht und Ausgleichsgewicht**

**5.2.5.6.1.1** Die in Tabelle 2 angegebenen Endstellungen des Fahrkorbs, des Gegen- und des Ausgleichsgewichts müssen bezüglich der an einen geführten Fahrweg nach 5.2.5.6 und der bei Schutzräumen und Abständen nach 5.2.5.7 und 5.2.5.8 zu stellenden Anforderungen berücksichtigt werden.

**Tabelle 2 — Endstellungen von Fahrkorb, Gegengewicht und Ausgleichsgewicht**

Stellung	Treibscheibenantrieb	Trommelantrieb	Hydraulischer Antrieb
Höchste Stellung des Fahrkorbs	Gegengewicht an vollständig zusammengedrücktem Puffer + $0,035 v^2$ <sup>a</sup>	Fahrkorb an vollständig zusammengedrücktem oberen Puffer	Kolben in seiner äußersten Stellung, sichergestellt durch die Hubbegrenzung + $0,035 v_m^2$
Tiefste Stellung des Fahrkorbs	Fahrkorb auf vollständig zusammengedrücktem Puffer	Fahrkorb auf vollständig zusammengedrücktem unteren Puffer	Fahrkorb auf vollständig zusammengedrücktem Puffer
Höchste Stellung des Gegen-/Ausgleichsgewichts	Fahrkorb an vollständig zusammengedrücktem Puffer + $0,035 v^2$	Fahrkorb auf vollständig zusammengedrücktem unteren Puffer	Fahrkorb an vollständig zusammengedrücktem Puffer + $0,035 v_d^2$
Tiefste Stellung des Gegen-/Ausgleichsgewichts	Gegengewicht auf vollständig zusammengedrücktem Puffer	Fahrkorb an vollständig zusammengedrücktem oberen Puffer	Kolben in seiner äußersten Stellung, sichergestellt durch die Hubbegrenzung + $0,035 v_m^2$
<sup>a</sup> $0,035 v^2$ entspricht der Hälfte der Sprunghöhe bei 115 % Nenngeschwindigkeit: $\frac{1}{2} \cdot \frac{(1,15 \cdot v)^2}{2 \cdot g_n} = 0,0337 v^2$ , gerundet auf $0,035 v^2$ .			

**5.2.5.6.1.2** Wenn bei Treibscheibenaufzügen die Verzögerung des Triebwerks in Übereinstimmung mit 5.12.1.3 überwacht wird, darf der Wert von  $0,035 v^2$  in Tabelle 2 unter Berücksichtigung der Geschwindigkeit, mit der der Fahrkorb oder das Gegengewicht auf den Puffer auftrifft (siehe 5.8.2.2.2), vermindert werden.

**5.2.5.6.1.3** Bei Treibscheibenaufzügen mit Unterseilen und einer Spannvorrichtung mit Dämpfung oder Blockieren gegen Springen darf der Wert von  $0,035 v^2$  in der Tabelle 2 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.

**5.2.5.6.1.4** Bei direkt angetriebenen Hydraulikaufzügen darf der in Tabelle 2 angegebene Wert von  $0,035 v^2$  unberücksichtigt bleiben.

**5.2.5.6.2 Treibscheibenaufzüge**

Wenn sich der Fahrkorb oder das Gegengewicht in ihrer höchsten Stellung nach 5.2.5.6.1 befinden, muss die Länge ihrer Führungsschienen noch einen weiteren geführten Fahrweg von mindestens 0,10 m zulassen.

### 5.2.5.6.3 Trommel- und Kettenaufzüge

**5.2.5.6.3.1** 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.

**5.2.5.6.3.2** Wenn ein Gegengewicht, falls vorhanden, sich in seiner höchsten Stellung nach 5.2.5.6.1 befindet, muss die Länge seiner Führungsschienen noch einen weiteren geführten Fahrweg von mindestens 0,30 m zulassen.

### 5.2.5.6.4 Hydraulikaufzüge

**5.2.5.6.4.1** Wenn der Fahrkorb sich in seiner höchsten Stellung nach 5.2.5.6.1 befindet, muss die Länge seiner Führungsschienen noch einen weiteren geführten Fahrweg von mindestens 0,10 m zulassen.

**5.2.5.6.4.2** Wenn ein Ausgleichsgewicht, falls vorhanden, sich in seiner höchsten Stellung nach 5.2.5.6.1 befindet, muss die Länge seiner Führungsschienen noch einen weiteren geführten Fahrweg von mindestens 0,10 m zulassen.

**5.2.5.6.4.3** Wenn ein Ausgleichsgewicht, falls vorhanden, sich in seiner tiefsten Stellung nach 5.2.5.6.1 befindet, muss die Länge seiner Führungsschienen noch einen weiteren geführten Fahrweg von mindestens 0,10 m zulassen.

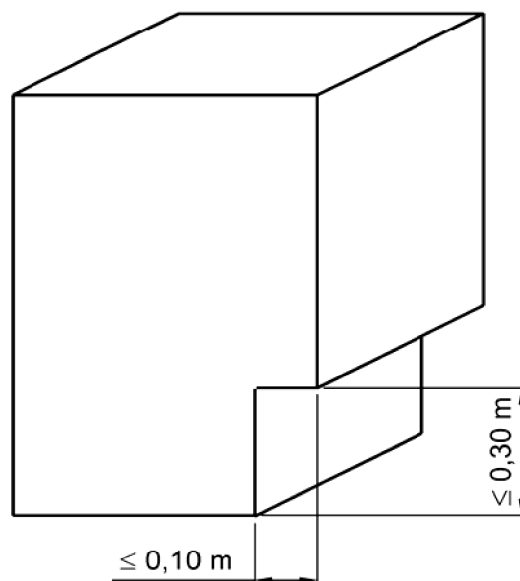
### 5.2.5.7 Schutzräume auf dem Fahrkorbdach und Abstände im Schachtkopf

**5.2.5.7.1** Befindet sich der Fahrkorb in seiner höchsten Stellung nach 5.2.5.6.1, muss mindestens ein freier Raum vorhanden sein, um auf dem Fahrkorbdach einen Schutzraum nach Tabelle 3 unterbringen zu können.

Bei Schutzräumen des Typs 2 ist eine Verringerung an einer Seite an der unteren Kante, wo der Schutzraum das Fahrkorbdach berührt, zulässig. Eine Verringerung um 0,10 m in der Breite und um 0,30 m in der Höhe ist zulässig, um an dem Fahrkorb befestigte Teile aufnehmen zu können (siehe Bild 4).

Ist es zur Durchführung von Prüf- und Wartungstätigkeiten erforderlich, dass sich mehr als eine Person auf dem Fahrkorbdach aufhält, muss für jede weitere Person ein zusätzlicher Schutzraum vorhanden sein.

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


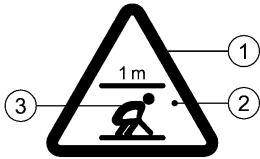


**Bild 4 — Größtmögliche Abmessungen der Einschränkungen im Schutzraum**

Ein Schild auf dem Fahrkorbdach, das von den Haltestellen, die einen Zugang zum Fahrkorbdach ermöglichen, aus lesbar ist, muss die Anzahl der zulässigen Personen und die Art der Körperhaltung (Tabelle 3), die für die Unterbringung im Schutzraum berücksichtigt wurde, deutlich angeben.

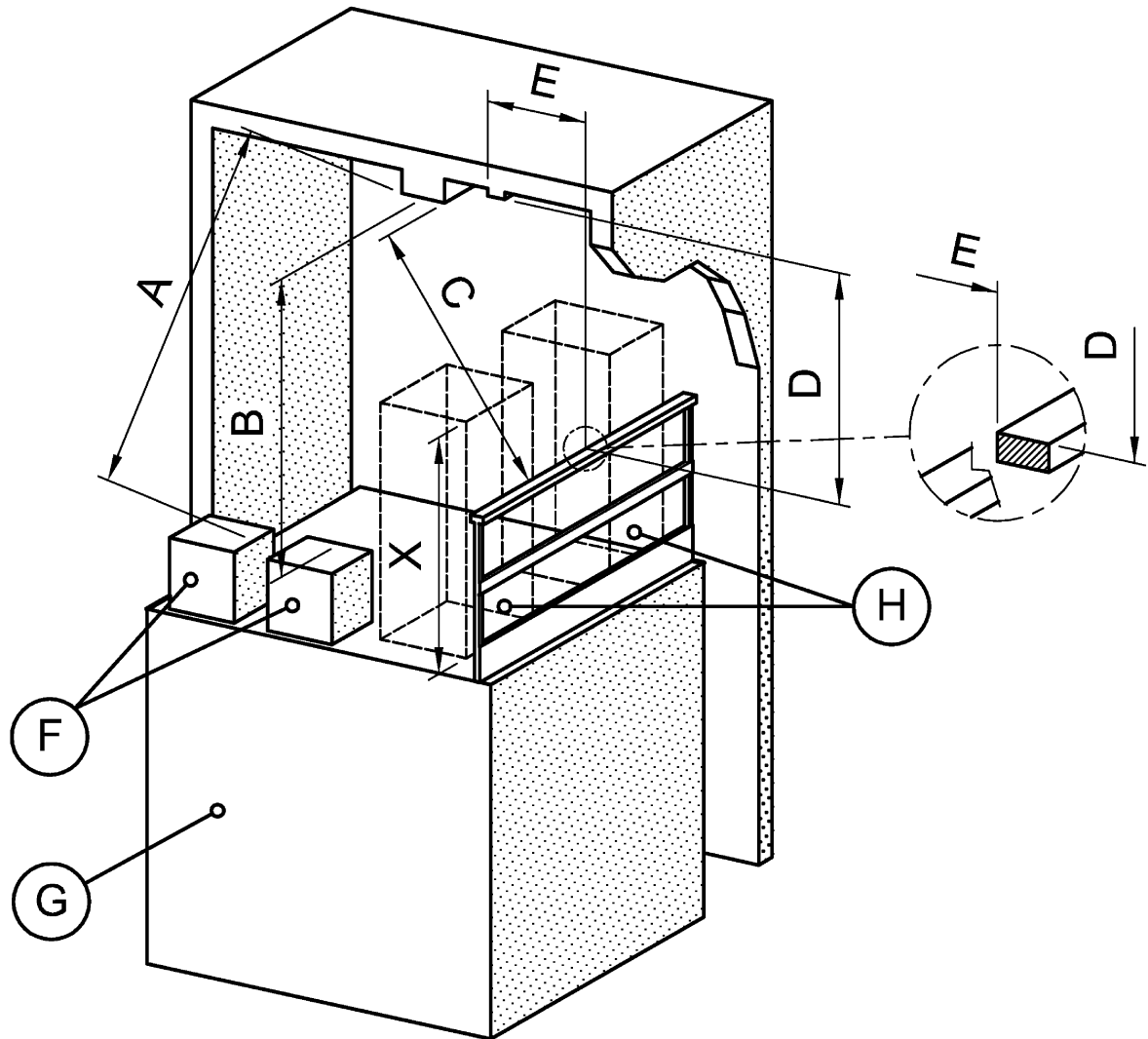
Wird ein Gegengewicht eingesetzt, muss an oder in der Nähe der Gegengewichtsabtrennung (siehe 5.2.5.5.1) ein Schild vorhanden sein, das die höchstzulässigen freien Abstände zwischen dem Gegengewicht und dem Gegengewichtspuffer für den Fall angibt, bei dem sich der Fahrkorb in seiner obersten Haltestelle befindet, sodass die Abstände im Schachtkopf eingehalten sind.

**Tabelle 3 — Abmessungen der Schutzräume im Schachtkopf**

Typ	Haltung	Warnzeichen	Horizontale Abmessungen des Schutzraums m × m	Höhe des Schutzraums m
1	Aufrecht		0,40 × 0,50	2,00
2	Hockend		0,50 × 0,70	1,00
<b>Legende für Warnzeichen</b> ① schwarz ② gelb ③ schwarz				

**5.2.5.7.2** Wenn der Fahrkorb sich in seiner höchsten Stellung nach 5.2.5.6.1 befindet, muss der freie Abstand zwischen dem niedrigsten Teil der Schachtdecke (einschließlich Trägern und unter der Decke angebrachten Einbauten) (siehe Bild 5) und

- a) den höchsten am Dach befestigten Ausrüstungsteilen, ausgenommen die nachfolgend in b) und c) behandelten, mindestens 0,50 m in jeder vertikalen oder geneigten Richtung innerhalb der Projektion des Fahrkorbs betragen;
- b) den höchsten Teilen der Führungsschuhe oder -rollen, den Seilendverbindungen und gegebenenfalls vom Kämpfer oder Teilen vertikal bewegter Schiebetüren mindestens 0,10 m in jeder vertikalen Richtung innerhalb eines horizontalen Abstands von 0,40 m innerhalb der Projektion des Fahrkorbs betragen;
- c) dem höchsten Teil des Geländers mindestens
  - 1) 0,30 m innerhalb eines horizontalen Abstands von 0,40 m innerhalb der Projektion des Fahrkorbs und 0,10 m außerhalb des Geländers;
  - 2) 0,50 m in jedem beliebigen geneigten Abstand über 0,40 m innerhalb der Projektion des Fahrkorbs betragen.



### Legende

- A Abstand  $\geq 0,50$  m (5.2.5.7.2 a))
- B Abstand  $\geq 0,50$  m (5.2.5.7.2 a))
- C Abstand  $\geq 0,50$  m (5.2.5.7.2 c) 2))
- D Abstand  $\geq 0,30$  m (5.2.5.7.2 c) 1))
- E Abstand  $\leq 0,40$  m (5.2.5.7.2 c) 1))
- F höchste auf dem Fahrkorbdach eingebaute Teile
- G Fahrkorb
- H Schutzraum
- X Höhe der Schutzräume (Tabelle 3)

**Bild 5 — Mindestabstände zwischen auf dem Fahrkorbdach befestigten und den niedrigsten an der Schachtdecke befestigten Teilen**

**5.2.5.7.3** Einzelne durchgehende Flächen auf dem Fahrkorbdach oder auf Einrichtungen auf dem Fahrkorbdach, die einen freien Bereich von mindestens von  $0,12 \text{ m}^2$  und ein Mindestmaß der schmalsten Seite von  $0,25 \text{ m}$  aufweisen, werden als eine Stelle angesehen, an der eine Person stehen kann. Wenn sich der Fahrkorb in seiner höchsten Position nach 5.2.5.6.1 befindet, muss der vertikale Abstand über jeder derartigen Fläche und den niedrigsten Teilen der Schachtdecke (einschließlich Trägern und unter der Decke vorhandener Teile) der Höhe des (der) zutreffenden Schutzraumes/-räume 5.2.5.7.1 entsprechen.

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

5.2.5.8 Schutzräume und Abstände in der Schachtgrube

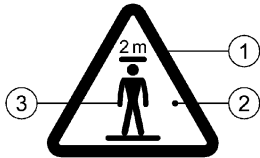
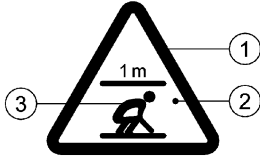

5.2.5.8.1 Wenn sich der Fahrkorb in seiner tiefsten Stellung nach 5.2.5.6.1 befindet, muss am Boden der Schachtgrube mindestens ein freier Bereich, der einen aus Tabelle 4 ausgewählten Schutzraum unterbringen kann, vorhanden sein.

Ist es zur Durchführung von Prüf- und Wartungstätigkeiten erforderlich, dass sich mehr als eine Person in der Schachtgrube aufhält, muss für jede weitere Person ein zusätzlicher Schutzraum vorhanden sein.

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 und die Art der Körperhaltung (Tabelle 4), die für die Unterbringung im Schutzraum in Betracht gezogen wurde, deutlich angeben.

Tabelle 4 — Abmessungen der Schutzräume in der Schachtgrube

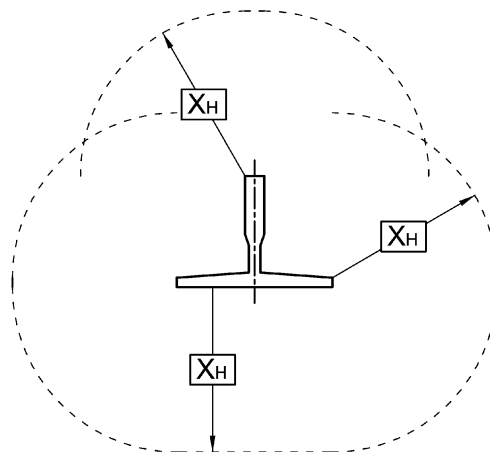
Typ	Haltung	Warnzeichen	Horizontale Abmessungen des Schutzraums m × m	Höhe des Schutzraums m
1	Aufrecht		0,40 × 0,50	2,00
2	Hockend		0,50 × 0,70	1,00
3	Liegend		0,70 × 1,00	0,50
<b>Legende für Warnzeichen</b> ① schwarz ② gelb ③ schwarz				

**5.2.5.8.2** Wenn sich der Fahrkorb in seiner tiefsten Stellung nach 5.2.5.6.1 befindet, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

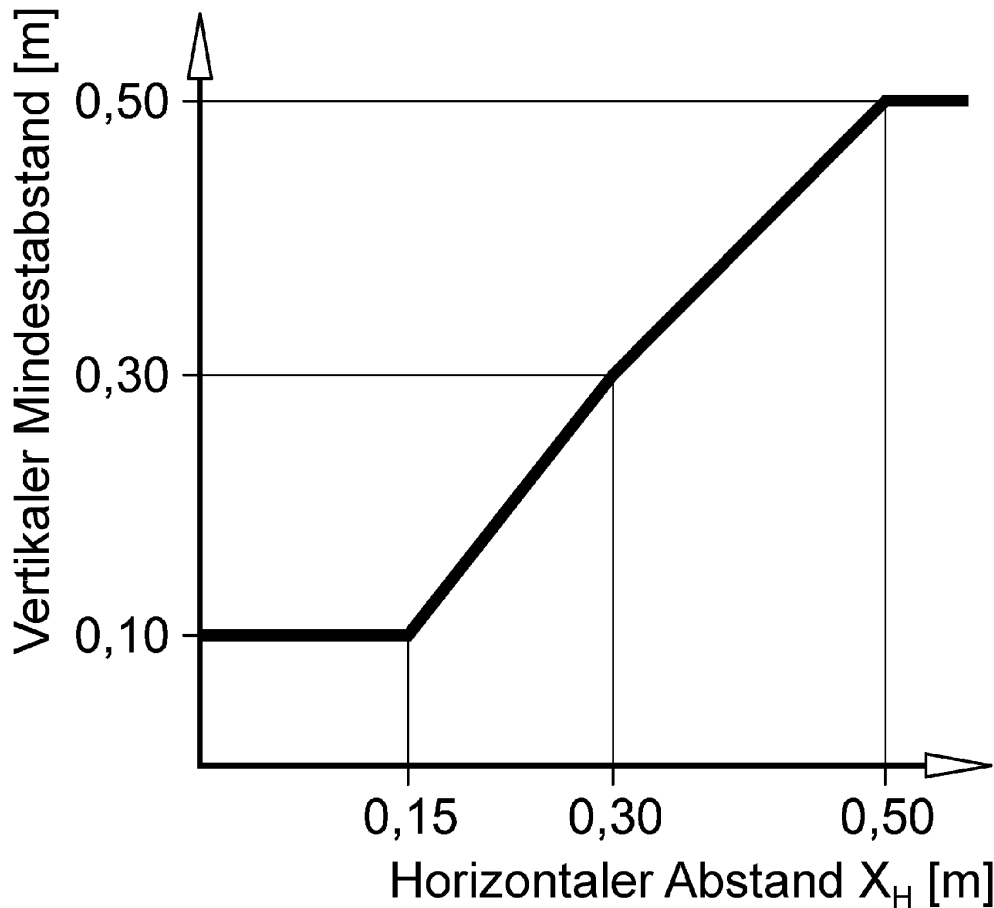
- a) Der freie vertikale Abstand zwischen dem Boden der Schachtgrube und den tiefsten Teilen des Fahrkorbs muss mindestens 0,50 m betragen. Dieser Abstand darf wie folgt verringert werden:
  - 1) für beliebige Teile der Schürze oder Teilen von vertikal bewegten Fahrkorb-Schiebetüren auf ein Minimum von 0,10 m innerhalb eines horizontalen Abstands von 0,15 m zu angrenzenden Wänden;
  - 2) für Teile des Fahrkorbrahmens, Fangvorrichtungen, Führungsschuhe und Aufsetzvorrichtungen, die sich in Übereinstimmung mit den Bildern 6 und 7 innerhalb eines horizontalen Höchstabstands zu den Führungsschienen befinden.
- b) Der freie vertikale Abstand zwischen den höchsten in der Schachtgrube befestigten Teilen – z. B. eine Spannvorrichtung für die Ausgleichsleine in ihrer obersten Stellung, Heberstützen, Rohrleitungen und anderes 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 vertikale 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 vertikale Abstand von 0,50 m auf 0,10 m verringert werden.

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



**Bild 6 — Horizontaler Abstand  $X_H$  zur Führungsschiene**



**Bild 7 — Vertikaler Mindestabstand für Teile des Fahrkorbrahmens, Fangvorrichtung, Führungsschuhe und Aufsetzvorrichtungen**

## 5.2.6 Aufstellungsorte für Triebwerk und Steuerung sowie Rollenräume

### 5.2.6.1 Allgemeine Bestimmungen

Die Aufstellungsorte und die zugehörigen Arbeitsflächen für Wartungs- und Prüftätigkeiten sowie für den Notbetrieb müssen einen ausreichenden Schutz gegen anzunehmende Umwelteinflüsse aufweisen, siehe 0.3.3, 0.4.2 und 0.4.5.

### 5.2.6.2 Schilder 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 dem Betätigen eines Hauptschalters noch Teile unter Spannung (Verbindungen zwischen den Aufzügen, Lichtstrom usw.), müssen Kennzeichnungen darauf aufmerksam machen.

**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 Anleitungen für den Fall einer Betriebsstörung (siehe 7.2.2 g, h) und i)), insbesondere über die Benutzung der Einrichtung für die Notbefreiung und des Notentriegelungs-Schlüssels für die Schachttüren, vorhanden sein.

### 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 zu ermöglichen.

Insbesondere muss über Arbeitsflächen mindestens eine freie Höhe von 2,10 m vorhanden sein und

- a) eine freie horizontale 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 den Einrichtungen für den Notbetrieb (5.9.2.3.1) eine freie horizontale 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 darf in Bereichen, in denen sich keine beweglichen Teile oder heiße Oberflächen, wie in 5.10.1.1.6 angegeben, befinden, auf 0,40 m verringert werden.

Die lichte Höhe in Gehbereichen wird zwischen der Unterkante der niedrigsten Kollisionspunkte und dem Fußboden im Zugangsbereich gemessen.

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

**5.2.6.3.2.4** Enthält der Triebwerksraum mehrere Arbeitsebenen, deren Höhe um mehr als 0,50 m abweicht, müssen fest angebrachte Leitern nach 5.2.2.5 oder Treppen mit Geländer vorhanden sein.

**5.2.6.3.2.5** Vertiefungen im Boden des Triebwerksraums, die tiefer als 0,05 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 können.

Vertiefungen mit einer Breite von mehr als 0,50 m müssen als unterschiedliche Ebenen angesehen werden, siehe 5.2.6.3.2.4.

### **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 Triebwerk und 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**

- einer einziehbaren Plattform (5.2.6.4.5) und/oder von beweglichen Anschlägen (5.2.6.4.5.2.b)) oder
- 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 an Triebwerk und Steuerung müssen ausreichen, um ein leichtes und sicheres Arbeiten an der Ausrüstung zu ermöglichen.

Insbesondere muss mindestens eine freie Höhe von 2,10 m vorhanden sein sowie

- a) eine freie horizontale 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.
- b) an den notwendigen Stellen eine freie horizontale Fläche von mindestens 0,50 m × 0,60 m für die Wartung und Prüfung von Teilen.

**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.

### 5.2.6.4.3 Arbeitsflächen im Fahrkorb oder auf dem Fahrkorbdach

**5.2.6.4.3.1** Sind Wartungs- oder Prüfarbeiten an Triebwerk und Steuerung vom Inneren des Fahrkorbs oder vom Fahrkorbdach aus durchzuführen und kann auf Grund der Wartung/Prüfung eine beliebige unkontrollierte oder unerwartete Bewegung des Fahrkorbs für Personen gefährlich sein, 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 5.11.2 verhindert sein, wenn sich die mechanische Einrichtung nicht in der Ruheposition befindet.
- c) Wenn sich diese mechanische Einrichtung in der Arbeitsposition befindet und wegen der auf sie einwirkenden Kräfte nicht gelöst werden kann, muss es möglich sein, den Schacht zu verlassen, und zwar wie folgt:
  - 1) direkt durch die Schachttür bei einer lichten Öffnung von mindestens 0,50 m × 0,70 m über dem Fahrkorbtürkämpfer/Türantrieb oder
  - 2) über den Fahrkorb durch eine Notklappe in der Fahrkorbdecke nach 5.4.6; Fußtritte, Leitern und/oder Haltegriffe müssen einen sicheren Abstieg in den Fahrkorb ermöglichen oder
  - 3) über eine Nottür nach 5.2.3.

Anleitungen 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 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 in den Wänden des Fahrkorbs angeordnet sind, müssen sie

- a) 5.2.3.2 e) entsprechen;
- b) bei einer Breite über 0,30 m mit einer Absperrung versehen sein, um das Fallen in den Schacht zu verhindern;
- c) sich nicht nach außen öffnen können;
- d) ein schlüsselbetätigtes Schloss besitzen, das ein Schließen und Verriegeln ohne Schlüssel ermöglicht;
- e) eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 haben, die die verriegelte Stellung überwacht;
- f) dieselben Anforderungen wie die Fahrkorbwände erfüllen.

**5.2.6.4.3.4** Ist es erforderlich, den Fahrkorb vom Inneren aus mit geöffneter Wartungstür zu bewegen, gilt Folgendes:

- a) In der Nähe der Wartungstür/-klappe muss eine Inspektionssteuerung nach 5.12.1.5 verfügbar sein.
- b) Diese Steuereinrichtung für die Inspektionssteuerung darf nur befugten Personen zugänglich sein und muss z. B. durch Anordnung hinter der Inspektionstür/-klappe so angeordnet sein, dass damit der Fahrkorb vom Fahrkorbdach aus nicht verfahren werden kann.
- c) Der freie horizontale Abstand zwischen der äußeren Kante einer Öffnung in einer Fahrkorbwand und den 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** Müssen Triebwerk und Steuerung von der Schachtgrube aus gewartet und geprüft werden und kann jegliche Art einer durch die Wartung /Prüfung verursachten unkontrollierten oder unerwarteten Fahrkorbbewegung gefährlich für Personen sein, gilt Folgendes:

- 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 des Fahrkorbs durch mechanische Einrichtungen, ausgenommen Fangvorrichtungen, darf diejenige, die an den 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 von Hand oder automatisch 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 Ruheposition befinden, müssen alle Bewegungen durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 verhindert sein.
- f) Wenn sich die mechanischen Teile in der Arbeitsposition 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 es möglich sein, die Schachtgrube wie folgt zu verlassen. Entweder

- a) durch einen vertikalen Spalt zwischen dem Boden in der Haltestelle und der tiefsten Kante der Fahrkorbschürze, der mindestens 0,50 m beträgt, oder
- b) durch eine Zugangstür zur Schachtgrube.

**5.2.6.4.4.3** Die notwendigen Einrichtungen für den Notbetrieb und für dynamische Prüfungen 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** Müssen Triebwerk und Steuerung von einer Plattform aus gewartet und geprüft werden, muss diese

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

**5.2.6.4.5.2** Müssen Triebwerk und 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 auf folgende Art und Weise angehalten wird:
  - 1) mindestens 2 m oberhalb der Plattform, wenn er sich mit Nenngeschwindigkeit 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 zu bewegt.

**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). Die höchstzulässige Last muss auf der Plattform angegeben werden;
- b) mit einem Geländer nach 5.4.7.4 ausgerüstet sein;
- c) über Mittel verfügen, 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 passt.

**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 ausgestattet 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 muss von außerhalb des Schachts oder von der Schachtgrube aus durch nur für befugte Personen zugängliche Mittel möglich sein. Die Handkraft für die Betätigung der Plattform darf 250 N nicht überschreiten.
- c) 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 alternativ 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 wie folgt ausgestattet sein:

- 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,

**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 müssen so angeordnet sein, dass sie in Übereinstimmung mit 5.2.6.6 von außerhalb des Schachts betätigt werden können.

**5.2.6.4.5.8** An der Plattform muss die höchstzulässige Last angegeben sein.

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

Befinden sich Triebwerk und 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 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 zulässigen 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:

- Schutz nach EN ISO 13857:2008, Tabelle 5, gegen das Erreichen von Gefahrstellen und
- Schutzgrad von mindestens IP2XD nach EN 60529:1992 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 besitzen, das ein Schließen und Verriegeln ohne Schlüssel ermöglicht.

### 5.2.6.5.2 Arbeitsfläche

Die Arbeitsfläche vor einem Schrank für Triebwerk und 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 dynamischen Prüfungen am Aufzug, wie die Prüfungen der Treibfähigkeit, der Fangvorrichtung, der Puffer, der Schutzvorrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit, der Schutzvorrichtung gegen unbeabsichtigte Fahrkorbbewegung, des Leitungsbruchventils, der Drossel, der Aufsetzvorrichtung, des dämpfenden Anschlags und des Drucks von außerhalb des Schachts durchgeführt werden können. Diese Tableau(s) dürfen nur für Befugte zugänglich sein.

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

- a) nicht zum Inneren des Schachts hin öffnet;
- b) ein schlüsselbetätigtes Schloss besitzt, 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 5.9.2.2.7 und 5.9.2.3 oder 5.9.3.9 zusammen mit einer Sprechverbindung nach 5.12.3.2 untergebracht sein;
- b) Steuereinrichtungen vorhanden sein, die es ermöglichen, die dynamischen Prüfungen durchzuführen;
- c) eine direkte Beobachtung des Triebwerks möglich oder eine Anzeige vorhanden sein, die über Folgendes informiert:
  - die Richtung der Bewegung des Fahrkorbs,
  - das Erreichen der Entriegelungszone und
  - die Geschwindigkeit des Fahrkorbs.

**5.2.6.6.3** Die Einrichtungen auf dem/den Tableau(s) müssen durch eine fest installierte elektrische Beleuchtung mit einer Beleuchtungsstärke von mindestens 200 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** Vor den Tableaus für Notfälle und Prüfungen müssen Arbeitsflächen nach 5.2.6.3.2.1 zur Verfügung stehen.

## **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 den befugten Personen ein leichtes und sicheres Arbeiten an allen Ausrüstungen zu ermöglichen.

Insbesondere

- a) darf die lichte Höhe in Gehbereichen nicht weniger als 1,50 m betragen.

Diese lichte Höhe wird in Gehbereichen zwischen der Unterkante des niedrigsten Kollisionspunkts und dem Boden des Zugangsbereichs gemessen.

- b) Eine frei horizontale Fläche von mindestens 0,50 m × 0,60 m muss für die Wartung und Prüfung von beweglichen Teilen an allen erforderlichen Stellen vorhanden sein.

Zugangswegen zu diesen Flächen müssen eine Breite von mindestens 0,50 m haben. Dieser Wert darf dort auf 0,40 m verringert werden, wo sich keine beweglichen Teile oder heiße Oberflächen, wie in 5.10.1.1.6 angegeben, befinden.

**5.2.6.7.1.2** Über den Seilrollen muss ein freier vertikaler Abstand von mindestens 0,30 m vorhanden sein.

### **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 üblicher 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.

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

**5.3.1.4** In Schließstellung dürfen die Spalte zwischen den Türblättern oder den Türblättern und dem Türrahmen, Kämpfer oder der Schwelle 6 mm nicht überschreiten. Dieser Wert darf auf Grund von Verschleiß 10 mm erreichen, ausgenommen Glastüren (siehe 5.3.6.2.2.1 i) 3)). Die Spalte werden unter Berücksichtigung eventuell vorhandener Vertiefungen gemessen.

**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 (siehe 5.7.2.3.6) sind.

ANMERKUNG Ein leichtes Gefälle vor jeder Schwelle eines Schachtzugangs trägt dazu bei, das Abfließen von Reinigungs-, Löschwasser usw. 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 der Führungen verhindert ist.

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

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

### 5.3.3.3 Aufhängung von vertikal bewegten Schacht-Schiebetüren

5.3.3.3.1 Die Türblätter von vertikal 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 Abfließen von Rollen oder Kettenrädern oder das Herauspringen aus den Zähnen gesichert sein.

## 5.3.4 Horizontale Türabstände

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

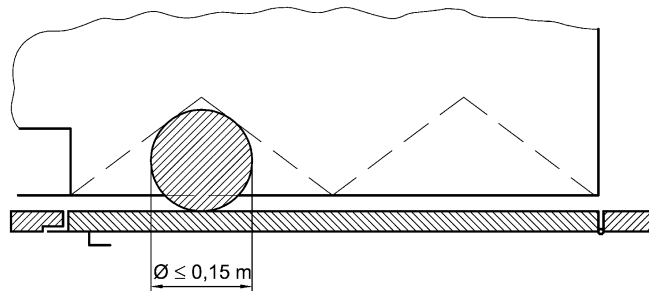
5.3.4.2 Der horizontale Abstand zwischen den vorlaufenden Kanten der Fahrkorbtür und den Schachttüren darf während des gesamten Normalbetriebs 0,12 m nicht überschreiten (siehe Bild 3).

ANMERKUNG Werden zusätzliche Gebäudetüren vor der Schachttür angebracht, sollte das Einschließen von Personen in dem Zwischenraum vermieden werden (siehe auch 5.2.2.1 und 5.2.2.3).

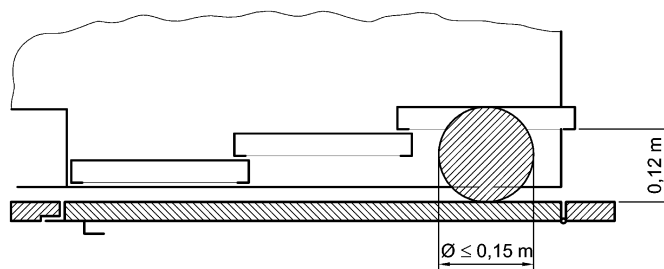
5.3.4.3 Bei der Kombination

- einer Schacht-Drehtür mit einer Fahrkorb-Falлтür (siehe Bild 8);
- einer Schacht-Drehtür mit einer horizontal bewegten Fahrkorb-Schiebetüre (siehe Bild 9);
- mechanisch nicht miteinander gekoppelte horizontal bewegte Schacht- und Fahrkorb-Schiebetüren (siehe Bild 10)

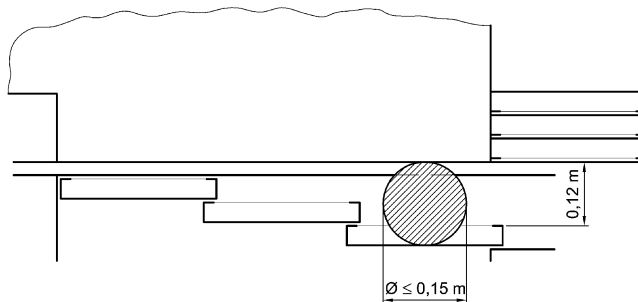
darf eine Kugel mit einem Durchmesser von 0,15 m in Übereinstimmung mit Bild 8, bzw. Bild 9 oder Bild 10 nicht in die Freiräume zwischen den geschlossenen Türen passen.



**Bild 8 — Schacht-Drehtür mit Fahrkorb-Falлтür — Spalt**



**Bild 9 — Schacht-Drehtür mit horizontal bewegter Fahrkorb-Schiebetür**



**Bild 10 — Mechanisch nicht miteinander gekoppelte horizontal bewegte Schacht- und Fahrkorb-Schiebetüren**

ANMERKUNG Bild 10 gilt auch für den Zustand „Fahrkorbtür geschlossen und Schachttür geöffnet“.

### 5.3.5 Festigkeit der Schacht- und Fahrkorbtüren

#### 5.3.5.1 Allgemeines

Die Bauteile müssen aus Werkstoffen gefertigt sein, die die Festigkeitseigenschaften über deren vorgesehene Lebensdauer unter den Umweltbedingungen beibehalten.

#### 5.3.5.2 Verhalten im Brandfall

Schachttüren müssen die für das betroffene Gebäude maßgebenden Brandschutzbestimmungen erfüllen. EN 81-58:2003 muss für die Prüfung und Zertifizierung solcher Türen herangezogen werden.

#### 5.3.5.3 Mechanische Festigkeit

**5.3.5.3.1** 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 vertikal zum Türblatt/Türrahmen auf eine runde oder quadratische Fläche von  $5 \text{ cm}^2$  gleichmäßig verteilte statische Kraft von 300 N angreift, müssen sie dieser wie folgt standhalten:
- 1) ohne bleibende Verformung von mehr als 1 mm und
  - 2) ohne elastische Verformung von mehr als 15 mm

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

- b) Wenn eine an beliebiger Stelle vertikal zum Türblatt oder zum Rahmen auf eine runde oder quadratische Fläche von  $100 \text{ cm}^2$  gleichmäßig verteilte statische Kraft von 1 000 N an einer Schachttür haltestellenseitig oder an einer Fahrkorbtür fahrkorbseitig angreift, müssen sie dieser ohne wesentliche bleibende Verformung, die sich auf die Funktionsfähigkeit und Sicherheit auswirken könnte (siehe 5.3.1.4 (größte Spaltweite 10 mm) und 5.3.9.1), standhalten.

Siehe 5.3.6.2.2.1 i) 3) für Glastüren.

**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.

**5.3.5.3.2** Horizontal bewegte Schacht- und Fahrkorb-Schiebetüren müssen mit Einrichtungen versehen sein, die das Türblatt in seiner Lage halten, falls das an ihm befestigte Führungselement versagt. Alle Türblätter, die mit diesen Einrichtungen in der kompletten Türausrüstung eingebaut sind, müssen einem Pendelschlagversuch, wie in 5.3.5.3.4 a) festgelegt, an den Auftreffpunkten nach Tabelle 5 und Bild 11 unter den ungünstigsten möglichen Versagensbedingungen der normalen Führungselemente standhalten.

Rückhalteeinrichtungen sollten als mechanische Hilfsmittel angesehen werden, die das Verlassen der Türblätter aus ihren Führungen verhindern, wobei dies ein zusätzliches Bauteil oder ein Teil des Türblatts/Hänger sein kann.

**5.3.5.3.3** Beim Wirken einer Handkraft von 150 N am ungünstigsten Punkt in Öffnungsrichtung des vorlaufenden Schachttürblatts bei horizontal bewegten Schacht-Schiebetüren und bei Falttüren dürfen die in 5.3.1 festgelegten Spaltmaße größer als 6 mm sein, ohne jedoch folgende Maße zu überschreiten:

- a) 30 mm bei einseitig öffnenden Türen,
- b) insgesamt 45 mm bei mittig öffnenden Türen.

**5.3.5.3.4** Zusätzlich muss für

- Schachttüren mit Glasscheiben,
- Fahrkorbtüren mit Glasscheiben und
- seitliche Rahmen von Schachttüren, die breiter als 150 mm sind,

das Folgende erfüllt werden (siehe Bild 11):

Werden zusätzliche Paneele an der Seite des Türrahmens zur Umwehrung des Schachts eingesetzt, sollten sie wie seitliche Rahmen berücksichtigt werden.

- a) Wenn eine Stoßenergie, die einer Fallhöhe von 800 mm mit einem Stoßkörper für den weichen Stoß (EN 81-50:2020, 5.14) entspricht, fahrkorb- oder haltestellenseitig auf Glasscheiben oder seitliche Rahmen in der Mitte der Scheiben- oder Rahmenbreite an Auftreffpunkten in Übereinstimmung mit Tabelle 5 einwirkt, muss Folgendes erfüllt sein:
- 1) Sie dürfen eine bleibende Verformung aufweisen.
  - 2) Es darf zu keinem Integritätsverlust der Türausrüstung gekommen sein. Die gesamte Türeinheit muss an ihrem Einbauort mit Spalten, die nicht größer sind als 0,12 m in Richtung auf den Schacht hin, verbleiben.
  - 3) Nach dem Pendelschlagversuch brauchen die Türen nicht funktionsfähig sein.
  - 4) Bei Glaselementen dürfen keine Risse entstehen.
- b) Wenn eine Stoßenergie, die einer Fallhöhe von 500 mm mit einem Stoßkörper für den harten Stoß (EN 81-50:2020, 5.14) entspricht, fahrkorb- oder haltestellenseitig auf Glasscheiben, die größer als in 5.3.7.2.1 a) angegeben sind, einwirkt und die Türblätter oder Glasscheiben in seitlichen Rahmen mittig an Auftreffpunkten nach Tabelle 5 trifft, darf es nicht zu Folgendem kommen:
- 1) Rissen;
  - 2) keiner Beschädigung der Glasoberfläche, ausgenommen Abplatzungen mit einem Durchmesser von höchstens 2 mm.

Im Fall von mehreren Glaseinsätzen darf die schwächste Ausführung in Betracht gezogen werden.

Tabelle 5 — 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 ± 0,10) m	Mitte des Glases	(1,0 ± 0,10) m	Mitte des Glases
Tür ohne Glas (Bild 11 a))	X			
Tür mit kleiner Glasscheibe (Bild 11 b))	X	X		X
Tür mit mehreren Glasscheiben (Bild 11 c)) Prüfungen an der Glasfenster, die den ungünstigsten Fall darstellt	X	X		X
Tür mit großer Glasscheibe oder vollständig aus Glas (Bild 11 d))	X (Stoß auf Glas)		X (Stoß auf Glas)	
Tür mit Glasscheibe, die in ungefähr 1 m Höhe beginnt oder endet (Bild 11 e))	X	X		X
Tür mit Glasscheibe, die in ungefähr 1 m Höhe beginnt oder endet (Bild 11 f))	X (Stoß auf Glas)		X (Stoß auf Glas)	
Seitlicher Rahmen > 150 mm (Bild 11 g))	X			
Tür mit Sichtfenster (5.3.7.2)	X	X		

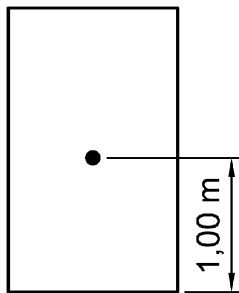


Bild a) — Türblatt ohne Glas

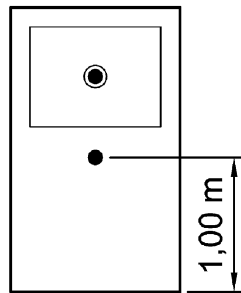


Bild b) — Türblatt mit kleiner Glasscheibe

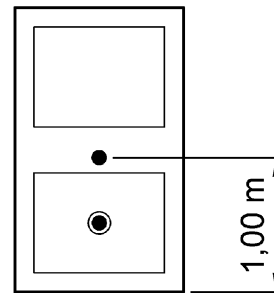


Bild c) — Türblatt mit mehreren Glasscheiben

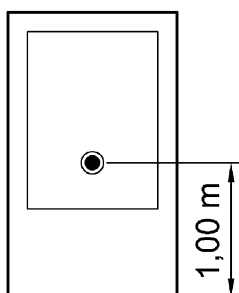


Bild d) — Türblatt mit großer Glasscheibe oder vollständig aus Glas

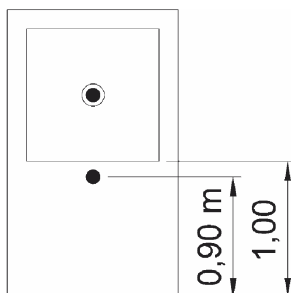


Bild e) — Türblatt mit Glasscheibe oberhalb 1,00 m

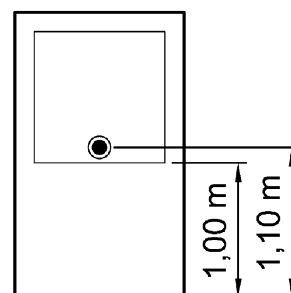


Bild f) — Türblatt mit Glasscheibe oberhalb 1,00 m

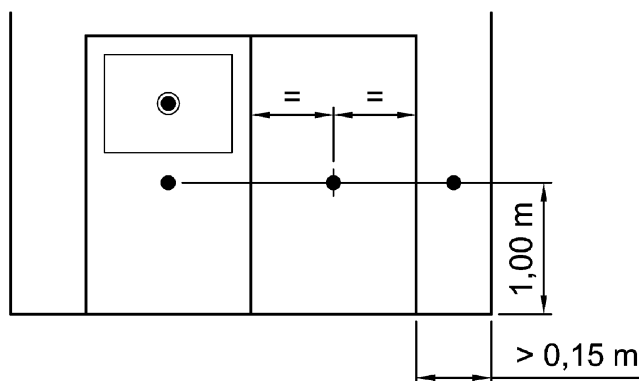


Bild g) — Vollständige Schachttür mit Türblättern und seitlichen Rahmen (Beispiel entsprechend a) und Bild b)

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

Der ungünstigste Fall muss geprüft werden. Falls der ungünstigste Fall nicht bestimmt werden kann, müssen beide oder alle Varianten geprüft werden.

ANMERKUNG 2 Für Auftreffpunkte, die mit 1 m festgelegt sind, beträgt die Toleranz  $\pm 0,10$  m.

### Legende

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

### Bild 11 — Türblätter - Pendelschlagversuche — Auftreffpunkte

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

**5.3.5.3.6** Die Befestigung von Glas in Türen muss sicherstellen, dass das Glas selbst bei einem Absinken nicht aus ihr herausgleiten kann.

**5.3.5.3.7** 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).

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

### **5.3.6.1 Allgemeines**

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

Um Schergerfahren 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.

Dies gilt nicht für die Öffnung für den Entriegelungs-Dreikant nach 5.3.9.3.

### **5.3.6.2 Kraftbetätigte Türen**

#### **5.3.6.2.1 Allgemeines**

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

#### **5.3.6.2.2 Horizontal bewegte Schiebetüren**

##### **5.3.6.2.2.1 Selbsttätig kraftbetätigte Türen**

Es gilt Folgendes:

- a) Die kinetische Energie der Fahrkorb- oder der Schachttür und der mit ihr fest verbundenen mechanischen Teile darf, berechnet oder gemessen bei der mittleren Schließgeschwindigkeit, 10 J nicht überschreiten.

Die mittlere Schließgeschwindigkeit einer Fahrkorb-Schiebetür wird über ihren gesamten Schließweg gerechnet, abzüglich:

- 1) 25 mm an jedem Ende des Schließwegs bei mittig öffnenden Türen,
- 2) 50 mm an jedem Ende des Schließwegs bei einseitig öffnenden Türen.

- b) Eine Schutzeinrichtung muss die Tür spätestens dann selbsttätig umsteuern, wenn eine Person den Zugang während des Schließvorgangs durchquert. Die Schutzeinrichtung darf während der letzten 20 mm der Schließspalte unwirksam gemacht werden.

- 1) Die Schutzeinrichtung (z. B. ein Lichtvorhang) muss den Zugang über einen Bereich von mindestens 25 mm bis zu 1 600 mm über der Schwelle der Fahrkorbtür abdecken.
- 2) Die Schutzeinrichtung muss in der Lage sein, Fremdkörper ab einem Durchmesser von 50 mm zu erkennen.

- 3) Die Schutzeinrichtung darf zur Verhinderung eines zu langen Unterbindens des Schließvorgangs nach Ablauf einer voreingestellten Zeit unwirksam gemacht werden.
- 4) Bei Ausfall oder Deaktivierung der Schutzeinrichtung muss die kinetische Energie der Türen auf 4 J begrenzt werden, wenn der Aufzug weiterbetrieben wird, und ein akustisches Signal muss immer ertönen, wenn die Tür schließt und die Schutzeinrichtung unwirksam ist.

ANMERKUNG Fahrkorb- und Schachttür können eine gemeinsame Schutzeinrichtung haben.

- c) 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.

Das Verhindern der Schließbewegung der Tür muss ein Umsteuern der Tür veranlassen.

- d) Umsteuern bedeutet nicht, dass die Tür vollständig öffnen muss, jedoch muss ein gewisses Wiederöffnen erfolgen, um das Entfernen von Fremdkörpern zu ermöglichen.
- 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 Faltflügel 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 deren Nische(n) 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 betragen. Die Kanten des Glases müssen gebrochen sein, um keine Verletzungen zu verursachen.

- h) Türen aus Glas, ausgenommen solche mit Sichtfenstern nach 5.3.7.2.1 a), müssen mit Einrichtungen zur Begrenzung der Öffnungskraft auf 150 N und zum Anhalten im Falle eines Einziehens ausgerüstet sein.
- i) Für selbsttätig kraftbetätigte horizontal bewegte Schiebetüren mit Glasscheiben, die größer sind als in 5.3.7.2 angegeben, müssen Maßnahmen getroffen werden, die die Gefahr des Einziehens von Kinderhänden verringern, wie

- 1) Undurchsichtigkeit des Glases auf der Benutzerseite durch entweder Verwendung von Mattglas oder Einsatz von matten Werkstoffen bis zu einer Höhe von 1,10 m oder
- 2) Erkennen des Vorhandenseins von Fingern bis zu mindestens 1,60 m über der Schwelle und Unterbrechen der Türbewegung in Öffnungsrichtung oder
- 3) Begrenzung des Spalts zwischen den Türblättern und dem Rahmen auf höchstens 4 mm bis zu einer Höhe von 1,60 m über der Schwelle. Verschleißbedingt darf dieser Wert 5 mm erreichen.

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.

#### **5.3.6.2.2.2 Nicht selbsttätig kraftbetätigte Türen**

Erfolgt das Schließen der Türen unter ständiger Aufsicht des Benutzers durch ununterbrochenes Betätigen eines Befehlsgebers (Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung) oder einer ähnlichen Einrichtung, muss die mittlere Schließgeschwindigkeit des schnellsten Türblatts auf 0,30 m/s beschränkt werden, wenn die nach 5.3.6.2.2.1 a) berechnete oder gemessene kinetische Energie 10 J überschreitet.

### 5.3.6.2.2.3 Vertikal bewegte Schiebetüren

Diese Art von Schiebetür darf nur bei Lastenaufzügen eingesetzt 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 unbeabsichtigte Berührung geschützt werden.

### 5.3.6.2.3 Sonstige Türarten

Beim Einsatz sonstiger 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 Fahrkorbtüren muss im Fahrkorb ein Befehlsgeber vorhanden sein, der ein Wiederöffnen der Türen ermöglicht, wenn sich der Fahrkorb in der Haltestelle befindet.

ANMERKUNG Dieser wird üblicherweise als „Tür AUF“-Taster bezeichnet.

## 5.3.7 Örtliche Beleuchtung in der Haltestelle und 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 0.4.2).

ANMERKUNG Dies kann Gegenstand nationaler Bauvorschriften sein.

### 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.

Für diesen Zweck muss eine der Möglichkeiten eingebaut werden:

- a) eine oder mehrere durchsichtige Sichtfenster, die den folgenden vier Anforderungen gleichzeitig entsprechen müssen:
  - 1) mechanische Festigkeit entsprechend 5.3.5.3: Bruch oder Beschädigung des Glases während des Pendelschlagversuchs nach 5.3.5.3.4 a) wird nicht als Versagen angesehen. Das Türblatt darf sich nicht von der Tür ablösen;
  - 2) Verbundsicherheitsglas mit einer Mindestdicke von 3/3/0,76 mm, gekennzeichnet mit
    - i) Name des Zulieferers und Handelsname;
    - ii) Dicke (z. B. 3/3/0,76 mm);

- 3) Mindestglasfläche je Schachttür  $0,015 \text{ m}^2$  mit einem Minimum der Fläche eines einzelnen Sichtfensters von  $0,01 \text{ m}^2$ ;
  - 4) Breite der Sichtfenster mindestens 60 mm und höchstens 150 mm. Die untere Kante eines Sichtfensters, dessen Breite größer als 80 mm ist, muss mindestens 1 m über dem Fußboden liegen;
- b) eine beleuchtete Fahrkorb-Anwesenheitsanzeige, die dann aufleuchten muss, wenn der Fahrkorb an der betreffenden Haltestelle ankommt oder anhält. Die Anzeige darf ausgeschaltet werden, wenn der Fahrkorb steht und die Türen geschlossen sind, muss jedoch wieder aufleuchten, wenn der Ruftaster in der Haltestelle, in der der Fahrkorb steht, betätigt wird.

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

Sichtfenster müssen die Anforderungen aus 5.3.7.2.1 a) erfüllen und in der Fahrkorbtür so angeordnet sein, dass sie mit den Sichtfenstern 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 nicht 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**

Mit Ausnahme der Fälle nach 5.12.1.4 und 5.12.1.8 darf es 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.

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

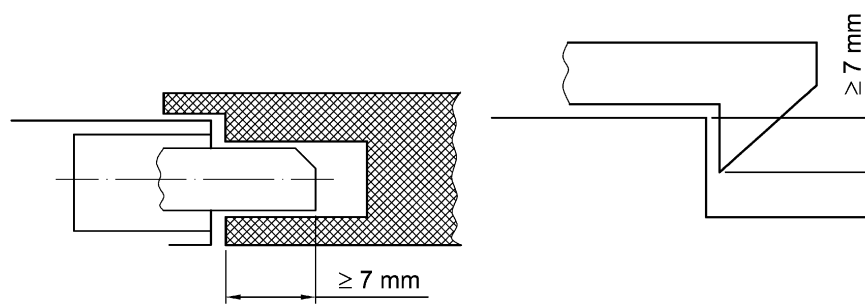
#### **5.3.9.1 Schachttürverriegelungen**

##### **5.3.9.1.1 Allgemein**

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

Mit Ausnahme von 5.12.1.4 und 5.12.1.8 muss die wirksame Verriegelung der geschlossenen Schachttür der Bewegung des Fahrkorbs vorausgehen. Die Verriegelung muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 überwacht werden.

**5.3.9.1.2** Die elektrische Sicherheitseinrichtung darf nicht wirksam werden, solange die Sperrmittel nicht mindestens 7 mm eingegriffen haben (siehe Bild 12).



**Bild 12 — Beispiele von Verriegelungselementen**

**5.3.9.1.3** 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.

**Sonderfall:** Bei Verriegelungen in Anlagen, die spezielle Schutzmaßnahmen gegen Feuchte 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.

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

**5.3.9.1.5** Die Sperrmittel und ihre Lagerungen müssen gegen Stöße unempfindlich und aus dauerhaften Werkstoffen gefertigt sein, die ihre Festigkeitseigenschaften über ihre vorgesehene Lebensdauer unter den Umweltbedingungen beibehalten.

ANMERKUNG Die Anforderungen in Bezug auf den Stoß können EN 81-50:2020, 5.2, entnommen werden.

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

**5.3.9.1.7** Die Verriegelung muss während des in EN 81-50:2020, 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 am Verriegelungsbolzen bei Drehtüren

standhalten, ohne bleibende Verformung oder Bruch, der die Sicherheit ungünstig beeinträchtigen könnte.

**5.3.9.1.8** 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 von Federn darf Gewichtskraft keine Entriegelung bewirken.

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

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

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

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

**5.3.9.1.12** Die Verriegelung wird als Sicherheitsbauteil betrachtet und muss einem Prüfverfahren mit den Anforderungen nach EN 81-50:2020, 5.2, unterzogen werden.

**5.3.9.1.13** 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 5.2.5.3.1 c)), dann muss die Verriegelung so ausgeführt sein, dass sie die in 5.3.9.1 angegebenen Anforderungen erfüllt.

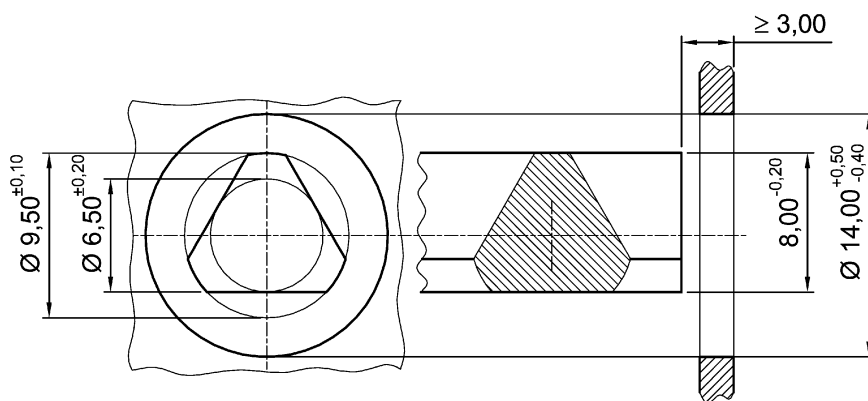
Diese Einrichtung muss gegen vorsätzlichen Missbrauch geschützt sein.

Die Verriegelung wird als Sicherheitsbauteil betrachtet und muss einem Prüfverfahren mit den Anforderungen aus EN 81-50:2020, 5.2, unterzogen werden.

### 5.3.9.3 Notentriegelung

**5.3.9.3.1** Schachttüren müssen von außen mit einem Notentriegelungs-Schlüssel entriegelt werden können, der zu dem in Bild 13 festgelegten Entriegelungs-Dreikant passt.

Maße in Millimeter



**Bild 13 — Entriegelungs-Dreikant**

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

Befindet sich der Entriegelungs-Dreikant am Rahmen und zeigt das Schlüsselloch in einer horizontalen Ebene nach unten, darf sich der Entriegelungs-Dreikant höchstens in einer Höhe von 2,70 m über dem Boden der Haltestelle befinden. Die Länge des Notentriegelungs-Schlüssels muss mindestens der Türhöhe abzüglich 2,00 m entsprechen.

Weist der Notentriegelungs-Schlüssel eine Länge von mehr als 0,20 m auf, gilt er als Spezialwerkzeug und muss an der Anlage zur Verfügung stehen.

**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 Schließen der Schachttür sicherstellen, wenn sie, aus welchem Grund auch immer, geöffnet wird, wenn sich der Fahrkorb außerhalb der Entriegelungszone befindet.

**5.3.9.3.5** Gibt es nur die Schachttür als Zugang zur Schachtgrube, muss der Türverschluss sicher innerhalb einer Höhe von 1,80 m und in einer horizontalen Entfernung von höchstens 0,80 m von der Grubenleiter nach 5.2.2.3 aus zu erreichen sein, oder eine ständig eingebaute Einrichtung muss es einer Person in der Schachtgrube ermöglichen, die Tür zu entriegeln.

#### **5.3.9.4 Elektrische Sicherheitseinrichtung zur 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 5.3.8.2 erfüllt sind.

**5.3.9.4.2** Bei gemeinsam betätigten horizontal 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.

#### **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 Eingriffs 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 in 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. Die Verbindung muss auch bei einem Bruch der Führungselemente sichergestellt sein. Der gleichzeitige Bruch der oberen und unteren Führungselemente muss nicht in Betracht gezogen werden. Die Einhaltung der Festigkeitsanforderungen nach 5.3.11.3 muss mit der kleinstmöglichen konstruktiven Überdeckung zwischen Verriegelungselement und Türblatt nachgewiesen werden.

**ANMERKUNG** Die Hänger werden nicht als Teil der Führungselemente 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 dadurch 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 Teile der Verriegelung angesehen.

Sie müssen in der Lage sein, einer Kraft von 1 000 N wie in 5.3.9.1.7 a) festgelegt standzuhalten, selbst dann, wenn die in 5.3.5.3.1 angegebene Kraft von 300 N 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 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 Sicherheitseinrichtung zur Überwachung der Schließstellung von Fahrkorb-türen**

**5.3.13.1** Mit Ausnahme der Fälle nach 5.12.1.4 und 5.12.1.8 darf es 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.

**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-Schiebe- oder Falttüren mit mehreren mechanisch miteinander verbundenen Türblättern**

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

- a) die in 5.3.13.2 geforderte Einrichtung
- 1) an einem einzelnen Türblatt (dem vorlaufenden bei Teleskoptüren) oder
  - 2) am Türantrieb, sofern die Verbindung zwischen dem Antriebsteil und den Türblättern formschlüssig ist,

anzubringen und

- b) im Fall und unter den Bedingungen nach 5.2.5.3.1 c) nur ein Türblatt zu verriegeln, wenn diese einzelne Verriegelung bei Teleskop- oder Falttüren das Öffnen der anderen Türblätter durch Ineinandergreifen in der Schließstellung verhindert.

Die nach 5.3.13.2 an allen Türblättern geforderten Bauteile werden nicht benötigt, wenn eine Blechumkantung an jedem Türblatt einer teleskopierenden Tür vorhanden ist, 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 kann. Diese Verbindungselemente müssen einen Bruch der Führungselemente absichern. Die Einhaltung der Festigkeitsanforderungen nach 5.3.11.3 muss mit der kleinstmöglichen konstruktiven 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** 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 zu öffnen, und zwar

- a) von der Haltestelle aus, nachdem die Schachttür mit dem Notentriegelungs-Schlüssel oder durch die Fahrkorbtür entriegelt worden ist;
- b) vom Inneren des Fahrkorbs aus

**5.3.15.2** Um das Öffnen der Fahrkorbtür durch Personen im Fahrkorb zu beschränken, muss ein Mittel vorhanden sein, sodass

- a) das Öffnen der Fahrkorbtür eine Kraft von mehr als 50 N erfordert, wenn der Fahrkorb fährt, und
- b) es weder möglich ist, die Fahrkorbtür mit einer Kraft von 1 000 N am Zuhaltemechanismus um mehr als 50 mm zu öffnen, wenn sich der Fahrkorb außerhalb der in 5.3.8.1 festgelegten Zone befindet, noch die Tür selbsttätig kraftbetrieben öffnet.

**5.3.15.3** Es muss – zumindest, wenn der Fahrkorb innerhalb der in 5.6.7.5 festgelegten Abstände angehalten hat – möglich sein, die Fahrkorbtür von der Haltestelle aus ohne Werkzeuge, ausgenommen der Notentriegelungs-Schlüssel oder ständig an der Anlage verfügbare Hilfsmittel, zu öffnen, sobald die zugehörige Schachttür geöffnet hat. Dies gilt auch für Fahrkorbtüren, die mit Verriegelungseinrichtungen nach 5.3.9.2 ausgestattet sind.

**5.3.15.4** Bei Aufzügen nach 5.2.5.3.1 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 des Fahrkorbs, Nennlast, Anzahl der Personen**

#### **5.4.2.1 Allgemeiner Fall**

##### **5.4.2.1.1 Allgemein**

Um die Überlastung des Fahrkorbs mit Personen zu verhindern, muss die Nutzfläche des Fahrkorbs begrenzt sein. Dazu ist das Verhältnis zwischen Nennlast und größter Nutzfläche des Fahrkorbs in Tabelle 6 angegeben.

**5.4.2.1.2** Die Fahrkorbfläche muss in einer Höhe von 1 m über dem Boden ohne Verkleidungen von Wandinnenseite zu Wandinnenseite gemessen werden.

**5.4.2.1.3** Vertiefungen oder Erweiterungen in den Fahrkorbwänden, auch mit weniger als 1 m Höhe und unabhängig davon, ob sie durch Trenntüren gesichert sind, sind nur zulässig, wenn ihre Flächen bei der Berechnung der größten Nutzfläche des Fahrkorbs berücksichtigt werden.

Vertiefungen oder Erweiterungen, die aufgrund von darin untergebrachten Ausrüstungen keine Person aufnehmen können, brauchen bei der Ermittlung der größten Nutzfläche des Fahrkorbs (z. B. Nischen für Klappsitze, Aussparung für Kommunikationseinrichtungen) nicht berücksichtigt werden.

Ist bei geschlossenen Türen eine Nutzfläche zwischen den Zargen des Zugangs vorhanden, gilt Folgendes:

- a) Flächen mit einer Tiefe zu einem Türblatt von 100 mm oder weniger (einschließlich schneller und langsamer Türblätter bei mehrblättrigen Türen) dürfen bei der Grundfläche nicht berücksichtigt werden.
- b) Bei Flächen, die mehr als 100 mm tief sind, muss die gesamte Nutzfläche zur Grundfläche hinzugefügt werden.

**Tabelle 6 — 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

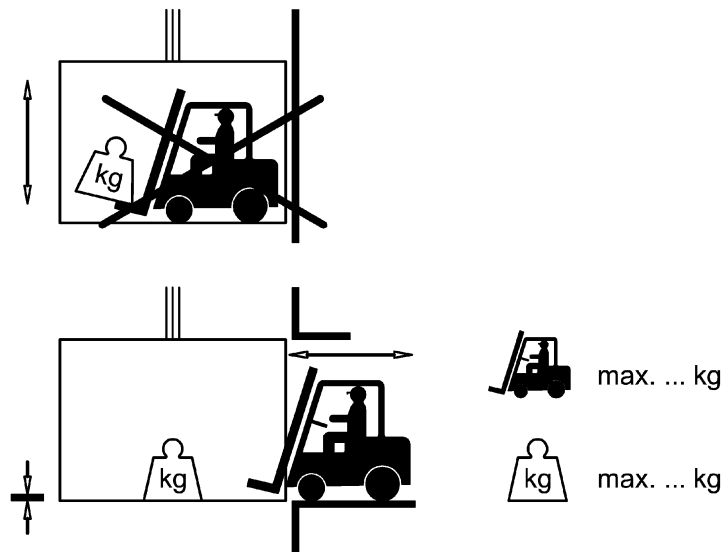
a Minimum für einen 1-Personen-Aufzug  
b Minimum für einen 2-Personen-Aufzug  
c Bei mehr als 2 500 kg wird 0,16 m<sup>2</sup> je weitere 100 kg hinzugefügt.  
Für Zwischenwerte der Nennlast kann die Nutzfläche linear interpoliert werden.

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

### 5.4.2.2 Lastenaufzüge

5.4.2.2.1 Für Lastenaufzüge gelten die Anforderungen nach 5.4.2.1 unter folgenden Bedingungen:

- a) Das Gewicht der Beladeeinrichtungen ist in der Nennlast enthalten oder
- b) das Gewicht der Beladeeinrichtungen muss getrennt von der Nennlast unter den folgenden Bedingungen berücksichtigt werden:
  - 1) Die Beladeeinrichtungen werden nur für das Be- und Entladen des Fahrkorbs eingesetzt und sind nicht dafür vorgesehen, mit der Last transportiert zu werden.
  - 2) Bei Treibscheiben-, Trommel- und Kettenaufzügen muss die Auslegung des Fahrkorbs, des Fahrkorbrahmens, der Fangvorrichtung am Fahrkorb, der Führungsschienen, der Triebwerksbremse, der Treibfähigkeit und der Schutzeinrichtungen gegen die unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs auf der gesamten Nennlast zuzüglich des Gewichts der Beladeeinrichtungen beruhen.
  - 3) Bei hydraulisch betriebenen Aufzügen muss die Auslegung des Fahrkorbs, des Fahrkorbrahmens, der Verbindung zwischen Fahrkorb und Kolben (Zylinder), der Fangvorrichtung am Fahrkorb, des Leitungsbruchventils, der Drossel/des Drosselrückschlagventils, der Aufsetzvorrichtung, der Führungsschienen und der Schutzeinrichtung gegen die unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs auf der gesamten Nennlast zuzüglich des Gewichts der Beladeeinrichtungen beruhen.
  - 4) Überschreitet der Hub des Fahrkorbs infolge Be- und Entladens die maximale Nachstellgenauigkeit, muss eine mechanische Einrichtung die Abwärtsbewegungen des Fahrkorbs wie folgt begrenzen:
    - i) Die Nachstellgenauigkeit darf 20 mm nicht überschreiten.
    - ii) Die mechanische Einrichtung muss ausgefahren sein, bevor die Türen öffnen.
    - iii) Die mechanische Einrichtung muss eine ausreichende Festigkeit zum Halten des Fahrkorbs auch dann haben, wenn die Triebwerksbremse nicht eingefallen oder das Absenkventil bei einem hydraulisch betriebenen Aufzug geöffnet ist.
    - iv) Nachstellbewegungen müssen durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 verhindert werden, falls sich die mechanische Einrichtung nicht in der ausgefahrenen Stellung befindet.
    - v) Der Normalbetrieb des Aufzugs muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 verhindert werden, falls sich die mechanische Einrichtung nicht in der zurückgezogenen Stellung befindet.
  - 5) Das Höchstgewicht der Beladeeinrichtungen muss an den Haltestellen in Übereinstimmung mit Bild 14 angegeben werden.



**Bild 14 — Bildzeichen an den Haltestellen für das Beladen durch Beladeeinrichtungen**

5.4.2.2.2 Bei hydraulisch angetriebenen Lastenaufzügen darf die maximale Nutzfläche des Fahrkorbs größer sein als der aus Tabelle 6 ermittelte Wert; sie darf jedoch den aus Tabelle 7 ermittelten Wert für eine gegebene Nennlast nicht überschreiten.

**Tabelle 7 — Nennlast und maximale Nutzfläche des Fahrkorbs (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	975	3,52
450	1,84	1 000	3,60
525	2,08	1 050	3,72
600	2,32	1 125	3,90
630	2,42	1 200	4,08
675	2,56	1 250	4,20
750	2,80	1 275	4,26
800	2,96	1 350	4,44
825	3,04	1 425	4,62
900	3,28	1 500	4,80
		1 600 <sup>a</sup>	5,04

<sup>a</sup> Bei mehr als 1 600 kg werden 0,40 m<sup>2</sup> je weitere 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 7:

- 1 600 kg = 5,04 m<sup>2</sup>.
- Aus der Anmerkung am Ende von Tabelle 7 folgt: 6 000 kg – 1 600 kg = 4 400 kg / 100 = 44. Daraus ergibt sich 44 × 0,40 m<sup>2</sup> = 17,60 m<sup>2</sup>.
- Daher ist die größte gesamte Nutzfläche des Fahrkorbs für die Nennlast = 5,04 m<sup>2</sup> + 17,60 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 6, für die äquivalente Last auf einer mit Fahrgästen belegten Fläche:

- 5 m<sup>2</sup> = 2 500 kg.
- In Übereinstimmung mit Anmerkung c) am Ende von Tabelle 6 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.
- Daher ist die gesamte höchstzulässige Last für die Fläche = 2 500 kg + 8 800 kg = 11 300 kg.

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.

**5.4.2.2.3** Bei hydraulisch betriebenen Lastenaufzügen mit Ausgleichsgewicht darf die Nutzfläche des Fahrkorbs jedoch nur so groß sein, dass mit einer nach Tabelle 6 (5.4.2.1) ermittelten Last im Fahrkorb der Druck das 1,4fache des für die Auslegung des Hebers und der Druckleitungen zugrunde liegenden Drucks nicht übersteigt.

**5.4.2.2.4** Bei hydraulisch betriebenen Lastenaufzügen muss 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 von einer Last ausgegangen werden, die sich aus der Tabelle 6 (5.4.2.1) ergibt. Der Zylinder kann in Übereinstimmung mit der in Tabelle 7 angegebenen Nennlast berechnet werden.

### 5.4.2.3 Anzahl der Personen

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

a) entweder der Formel  $\frac{\text{Nennlast}}{75}$ , wobei das Ergebnis auf die nächst kleinere Zahl abgerundet wird, oder

b) Tabelle 8

entsprechen.

**Tabelle 8 — Anzahl der Personen und kleinste Nutzfläche des Fahrkorbs**

Anzahl der Personen	Kleinste Nutzfläche des Fahrkorbs m <sup>2</sup>	Anzahl der Personen	Kleinste Nutzfläche des Fahrkorbs 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

Anzahl der Personen	Kleinste Nutzfläche des Fahrkorbs m <sup>2</sup>	Anzahl der Personen	Kleinste Nutzfläche des Fahrkorbs m <sup>2</sup>
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) Name des Herstellers/des Montagebetriebs;
- b) die Seriennummer der Anlage;
- c) das Baujahr;
- d) die Nennlast des Aufzugs in kg;
- e) die Anzahl der Personen.

Die Anzahl der Personen muss nach 5.4.2.3.1 bestimmt werden.

Die Beschriftung muss „..... **kg** .....**Personen**“ angeben oder graphische Symbole für das Gewicht und Personenzahl verwenden.

Siehe Beispiele:

Für Personen:



Für Lasten:



ANMERKUNG Die graphischen Symbole können vor oder hinter der Ziffer, übereinander oder in beliebiger Reihenfolge zueinander angeordnet sein.

Die Mindesthöhe der Buchstaben und graphischen Symbole, die für Angaben verwendet werden, muss wie folgt sein:

- 10 mm für Großbuchstaben, Zahlen und graphische Symbole;
- 7 mm für Kleinbuchstaben

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 standhalten zu können, denen sie während des normalen Aufzugsbetriebs und beim Ansprechen der Sicherheitseinrichtungen 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 vertikal zur Wand auf eine runde oder quadratische Fläche von  $5 \text{ cm}^2$  gleichmäßig verteilt angreifende Kraft von 300 N diese
  - weder bleibend um mehr als 1 mm verformt,
  - noch um mehr als 15 mm elastisch verformt;
- b) eine vom Inneren des Fahrkorbs nach außen an beliebiger Stelle vertikal 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 dauerhaften Verformung größer als 1 mm führt.

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

**5.4.3.2.3** Fahrkorbwände, die vollständig oder teilweise aus Glas bestehen, müssen aus Verbund-sicherheitsglas sein.

Wenn eine Stoßenergie, die beim Pendelschlagversuch mit einem harten Stoßkörper (EN 81-50:2020, 5.14.2.1) einem Fall aus einer Höhe von 500 mm entspricht, und eine Stoßenergie, die beim Pendelschlagversuch mit einem weichen Stoßkörper (EN 81-50:2020, 5.14.2.2) einem Fall aus einer Höhe von 700 mm entspricht, auf einen Punkt 1 m über dem Boden auf der Mittellinie des Türblatts oder bei Wänden, die teilweise aus Glas bestehen, in der Mitte des Glaselements, auftrifft, muss das Folgende erfüllt sein:

- a) es dürfen keine Risse auf dem Wandelement auftreten;
- b) es darf keine Beschädigung der Glasoberfläche erfolgt sein, ausgenommen Abplatzungen mit einem Durchmesser von höchstens 2 mm;
- c) es darf kein Verlust der Integrität auftreten.

Diese Prüfungen sind nicht erforderlich, wenn die Elemente der Fahrkorbwand aus flachen Glasscheiben entsprechend Tabelle 9 hergestellt und allseitig eingerahmt sind.

Die vorstehend angegebenen Prüfungen müssen vom Inneren des Fahrkorbs aus stattfinden.

Tabelle 9 — 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 unter allen Stoßbedingungen, denen es in beiden Fahrtrichtungen einschließlich des Ansprechens der Sicherheitseinrichtungen ausgesetzt sein kann, nicht aus ihr herausgleiten 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.

**5.4.3.3** 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.

#### 5.4.4 Fahrkorbtür, Boden, Wände und dekorative Werkstoffe

Die tragende Struktur des Fahrkorbs muss aus nicht-entflammaren Werkstoffen hergestellt sein.

Die Feuerwiderstandsfähigkeit des Fußbodens des Fahrkorbs, der Wände und der Deckenmaterialien muss mindestens einer Klassifizierung nach EN 13501-1:2007+A1:2009 wie folgt entsprechen:

- Fußboden: C<sub>fl</sub>-s2;
- Wand: C-s2, d1;
- Decke: C-s2, d0.

Lackierungen, Laminat bis zu 0,30 mm an den Wänden sowie Einbauten, wie z. B. Befehlsgeber, Beleuchtung und Anzeigen, sind von den oben genannten Anforderungen ausgenommen.

Im Fahrkorb verwendete Spiegel und sonstige Glasverkleidungen müssen bei Bruch die Anforderungen von Typ B oder C nach EN 12600:2002, Anhang C, erfüllen.

### 5.4.5 Schürze

**5.4.5.1** Unterhalb jeder Fahrkorbschwelle muss eine Schürze in mindestens der Breite der zugeordneten Schachttüren vorhanden sein. Der vertikale Teil muss nach unten durch eine Abschrägung verlängert sein, deren Winkel gegenüber der Horizontalen mindestens  $60^\circ$  beträgt. Die Projektion dieser Abschrägung auf eine horizontale Ebene darf nicht kleiner als 20 mm sein.

Überstände/Vorsprünge an der Oberfläche der Schürze, wie z. B. Befestigungen, dürfen nicht 5 mm nicht überschreiten. Überstände/Vorsprünge, die 2 mm überschreiten, müssen mindestens  $75^\circ$  zur Horizontalen abgeschrägt sein.

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

**5.4.5.3** Wenn eine auf eine runde oder quadratische Fläche von  $5 \text{ cm}^2$  gleichmäßig verteilte Kraft von 300 N im rechten Winkel zur Schürze an einer beliebigen Stelle am unteren Rand des vertikalen Bereichs von der Haltestelle zum Fahrkorb hin angreift, muss die Schürze dieser Kraft standhalten:

- a) ohne bleibende Verformung von mehr als 1 mm,
- b) ohne elastische Verformung von mehr als 35 mm.

### 5.4.6 Notklappen und Notübersteigtüren

**5.4.6.1** Sind Notklappen im Fahrkorbdach vorhanden (siehe 0.4.2), müssen sie eine lichte Öffnung von mindestens  $0,40 \text{ m} \times 0,50 \text{ m}$  aufweisen.

ANMERKUNG Falls es die räumlichen Verhältnisse zulassen, wird eine Notklappe mit  $0,50 \text{ m} \times 0,70 \text{ m}$  bevorzugt.

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

In diesem Fall muss der Fahrkorb mit einer Einrichtung zur Bestimmung der Position des benachbarten Fahrkorbs ausgestattet sein, in den sich die Personen begeben können, um sie damit in ein Geschoss zu bringen, wo die Rettung erfolgen kann.

In einem Rettungsfall, in dem der Abstand zwischen den Notübersteigtüren mehr als 0,35 m beträgt, muss eine tragbare/bewegliche oder in den Fahrkorb integrierte Brücke mit Handläufen und einer Mindestbreite von 0,50 m, jedoch mit ausreichender Breite, um in die Öffnung der Notübersteigtür zu passen, zur Verfügung gestellt werden.

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

Eine tragbare/bewegliche Brücke muss dort im Gebäude gelagert werden, wo die Rettung erfolgt. Die Verwendung der Brücke muss im Betriebshandbuch beschrieben sein.

Sind Notübersteigtüren vorhanden, müssen sie mindestens 1,80 m hoch und 0,40 m breit sein.

**5.4.6.3** Sind Notklappen und Notübersteigtüren vorhanden, müssen sie den folgenden Anforderungen genügen:

**5.4.6.3.1** Notklappen und Notübersteigtüren müssen mit Einrichtungen für eine manuelle Verriegelung versehen sein.

**5.4.6.3.1.1** 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.

**5.4.6.3.1.2** Notübersteigtüren müssen sich von außerhalb des Fahrkorbs ohne Schlüssel und vom Fahrkorbbinneren 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.

**5.4.6.3.2** Die nach 5.4.6.3.1 geforderte Verriegelung muss in ihrer Verriegelungsstellung durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 überwacht werden.

Bei Notübersteigtüren muss diese Einrichtung auch den benachbarten Aufzug stillsetzen, wenn sie entriegelt wird.

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 aufweisen, 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 aufgebrachten 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 rutschhemmend sein.

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

**5.4.7.2** Der folgende Schutz muss vorhanden sein.

- a) Das Fahrkorbdach muss mit einer mindestens 0,10 m hohen Fußleiste

- 1) am äußeren Rand des Fahrkorbdachs oder
  - 2) zwischen dem äußeren Rand des Fahrkorbdachs und der Position des Geländers, sofern ein Geländer (5.4.7.4) vorhanden ist,
- versehen sein.

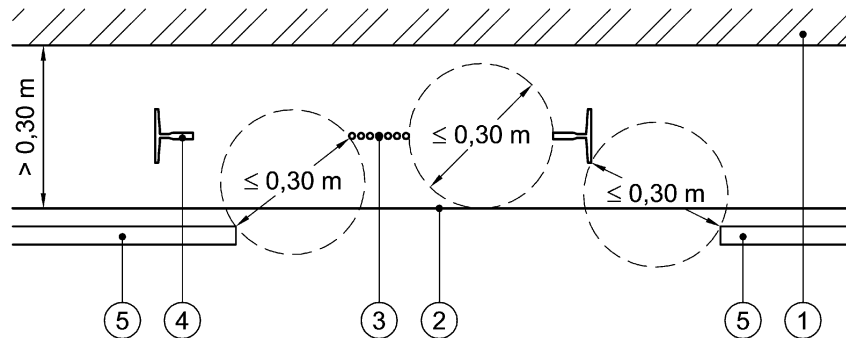
- b) Überschreitet der rechtwinklig vom äußeren Rand des Fahrkorbdachs in einer horizontalen Ebene liegende freie Abstand zur Schachtwand 0,30 m, muss ein Geländer mit den in 5.4.7.4 angegebenen Abmessungen vorhanden sein.

Die lichten Abstände müssen zur Schachtwand gemessen werden, wobei bei Vertiefungen, deren Breite oder Höhe kleiner als 0,30 m ist, ein größerer Abstand zulässig ist.

**5.4.7.3** Damit Aufzugskomponenten, die sich zwischen dem äußeren Rand des Fahrkorbdachs und der Schachtwand befinden, eine Gefährdung durch Stürzen verhindern können (siehe Bild 15 und Bild 16), muss dieser Schutz die folgenden Anforderungen gleichzeitig erfüllen:

- a) Bei einem Abstand zwischen dem äußeren Rand des Fahrkorbdachs und der Schachtwand von mehr als 0,30 m darf es nicht möglich sein, einen horizontalen Kreis mit einem Durchmesser von 0,30 m zwischen dem äußeren Rand des Fahrkorbdachs und der (den) betroffenen Komponente(n), zwischen den Komponenten oder zwischen dem Ende des Geländers und der (den) Komponente(n) zu platzieren.
- b) Eine im rechten Winkel an einem beliebigen Punkt der Komponente angreifende horizontale Kraft von 300 N darf zu keinem Ausweichen dieser Komponente so führen, dass a) nicht länger erfüllt wäre.

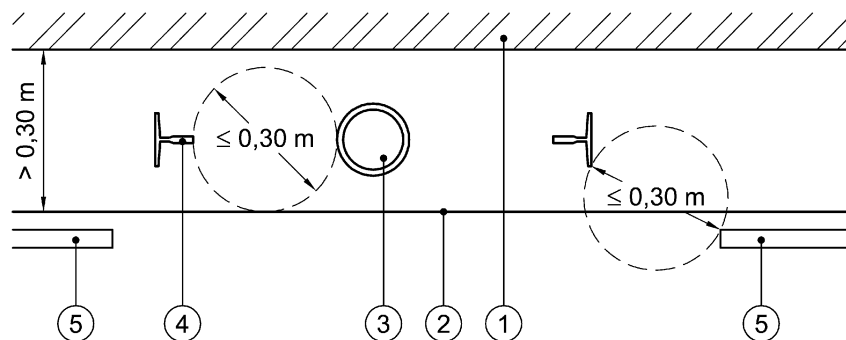
- c) Die Komponente muss in der Höhe über das Fahrkorbdach hinausragen, um einen wie in 5.4.7.4 festgelegten Schutz entlang des gesamten Fahrwegs des Fahrkorbs zu bilden.



**Legende**

- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| ① Schachtwand       | ④ Führungsschienen |
| ② Fahrkorbdachkante | ⑤ Geländer         |
| ③ Seile, Gurte      |                    |

**Bild 15 — Beispiel für Komponenten, die einen Absturzschutz bieten (elektrisch betriebene Aufzüge)**



**Legende**

- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| ① Schachtwand       | ④ Führungsschienen |
| ② Fahrkorbdachkante | ⑤ Geländer         |
| ③ Kolben            |                    |

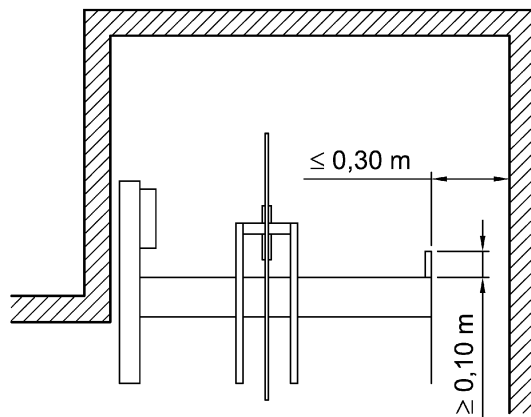
**Bild 16 — Beispiel für Komponenten, die einen Absturzschutz bieten (hydraulisch betriebene Aufzüge)**

**5.4.7.4 Geländer müssen folgende Anforderungen erfüllen:**

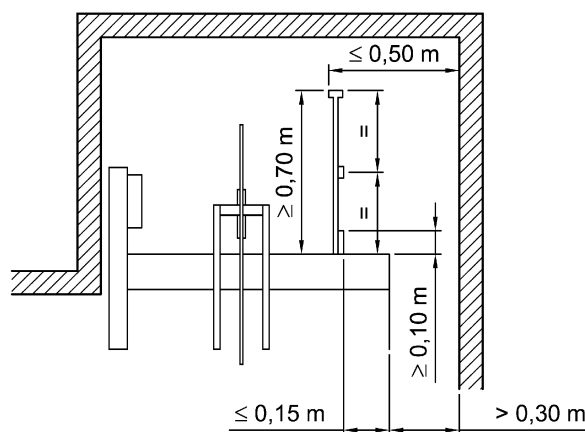
- a) Sie müssen mindestens aus einem Handlauf und einem Zwischenstab in halber Höhe des Geländers bestehen.
- b) Unter Berücksichtigung des in einer horizontalen Ebene liegenden freien Abstands von der Innenkante des Handlaufes des Geländers zur Schachtwand (siehe Bild 17) muss seine Höhe mindestens
  - 1) 0,70 m bei einem freien Abstand bis zu 0,50 m,
  - 2) 1,10 m bei einem freien Abstand über 0,50 m
 betragen.

- c) Das Geländer darf nicht mehr als 0,15 m von den Kanten des Fahrkorbdachs entfernt angebracht sein.
- d) Der horizontale Abstand zwischen der Außenkante des Handlaufs und jeglichen Teilen im Schacht (Gegengewicht oder Ausgleichgewicht, Schalter, Führungsschienen, Schienenbügel usw.) muss mindestens 0,10 m betragen.

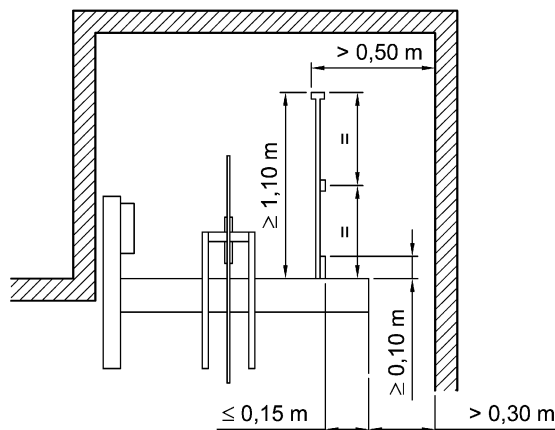
Es muss einer im rechten Winkel an einer beliebigen Stelle am oberen Teil des Geländers angreifenden Kraft von 1 000 N ohne eine elastische Verformung von mehr als 50 mm standhalten.



Kein Geländer erforderlich jedoch eine Fußleiste mit einer Mindesthöhe von 100 mm



Geländer erforderlich, Mindesthöhe 700 mm und eine Fußleiste, Mindesthöhe 100 mm



Geländer erforderlich, Mindesthöhe 1 100 mm und eine Fußleiste, Mindesthöhe 100 mm

**Bild 17 — Geländer auf dem Fahrkorbdach – Höhe**

**5.4.7.5** Das im Fahrkorbdach verwendete Glas muss Verbundsicherheitsglas sein.

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

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

Auf dem Fahrkorbdach muss Folgendes vorhanden sein:

a) Befehlsgeber nach 5.12.1.5 (Inspektionssteuerung), innerhalb von 0,30 m horizontal von einem Schutzraum aus bedienbar (5.2.5.7.1);

b) Notbremsschalter nach 5.12.1.11 in einer leicht zugänglichen Position und nicht mehr als 1 m von der Zugangsstelle des Prüf- und Wartungspersonals entfernt;

Diese Einrichtung darf diejenige sein, die nahe der Inspektionssteuerung angeordnet ist, falls sie sich nicht mehr als 1 m von der Zugangsstelle entfernt befindet.

c) eine Steckdose nach 5.10.7.2.

#### **5.4.9 Lüftung**

**5.4.9.1** Fahrkörbe müssen im oberen und unteren Bereich des Fahrkorbs mit Lüftungsöffnungen versehen sein.

**5.4.9.2** Die wirksamen Flächen der Lüftungsöffnungen im oberen und unteren Bereich des Fahrkorbs müssen jeweils 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 mit einbezogen 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 an den Befehlsgebern und 1 m über dem Boden an allen Stellen, die nicht weniger als 100 mm von einer Wand entfernt sind, eine Beleuchtungsstärke von mindestens 100 lx sicherstellt.

ANMERKUNG Die Konfiguration des Fahrkorbs kann so sein, dass Handlauf, Klappsitz usw. Schatten erzeugen, die vernachlässigt werden können.

Der Belichtungsmesser sollte beim Ablesen der Beleuchtungsstärke in Richtung der stärksten Lichtquelle zeigen.

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

ANMERKUNG In diesem Zusammenhang wird als Lampe die einzelne Lichtquelle verstanden, z. B. Glühlampe, Leuchtstoffröhre usw.

**5.4.10.3** Der Fahrkorb muss ständig beleuchtet sein, ausgenommen er parkt mit geschlossenen Türen.

**5.4.10.4** Es muss eine Notbeleuchtung mit einer selbsttätig aufladbaren Hilfsspannungsversorgung vorhanden sein, die in der Lage ist, eine Beleuchtungsstärke von mindestens 5 lx für die Dauer von 1 h sicherzustellen:

- a) an jeder Notrufauslöseeinrichtung im Fahrkorb und auf dem Fahrkorbdach;
- b) in der Fahrkorbmittle in 1 m Höhe über dem Boden;
- c) in der Mitte des Fahrkorbdachs in 1 m Höhe über dem Boden.

Die Notbeleuchtung muss sich bei Ausfall der Energieversorgung der elektrischen Beleuchtung selbsttätig einschalten.

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

##### **5.4.11.1 Allgemein**

Die Verwendung eines Ausgleichsgewichts ist in 5.9.2.1.1 festgelegt.

**5.4.11.2** Besteht das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht aus einzelnen Einlagen, müssen Maßnahmen gegen deren Lageänderung getroffen sein. Dazu müssen sie in einem Rahmen eingebaut und darin gesichert werden.

**5.4.11.3** 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 12385-5:2002 festgelegt sein.

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

Für Hydraulikaufzüge bedeutet dies mindestens 2 Seile je indirekt betriebenen Heber und mindestens 2 Seile 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** Die Seile oder Ketten müssen unabhängig voneinander sein.

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

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

**5.5.2.2** Der Sicherheitsfaktor der Tragmittel darf nicht geringer sein als:

- a) 12 — bei Treibscheibenantrieben mit drei oder mehr Seilen;
- b) 16 — bei Treibscheibenantrieben mit zwei Seilen;
- c) 12 — bei Trommelantrieben und Hydraulikaufzügen mit Seilen;
- d) 10 — bei Ketten.

Darüber hinaus darf der Sicherheitsfaktor von Tragseilen bei Treibscheibenaufzügen nicht niedriger als nach EN 81-50:2020, 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.

Bei Trommel-/Kettenantrieben und hydraulischen Antrieben muss der Sicherheitsfaktor für die Seile oder Ketten des Ausgleichsgewichts wie oben angegeben im Verhältnis zu der durch das Ausgleichsgewicht bedingten Seil-/Kettenkraft berechnet werden.

**5.5.2.3** Der Kraftschluss zwischen Seil und Seil-Endverbindung 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 Presshülsevenverbindungen (z. B. nach EN 13411-8) befestigt werden.

ANMERKUNG Bei Seil-Endverbindungen nach EN 13411-3, -6, -7 und -8 kann davon ausgegangen werden, dass mindestens 80 % der Mindestbruchkraft des Seils erreicht 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

ANMERKUNG 1 Hinweise zur Auslegung werden in EN 81-50:2020, 5.11, angegeben.

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 des mit Nennlast beladenen Fahrkorbs auf eine Geschwindigkeit verzögert wird, die niedriger oder gleich der Geschwindigkeit ist, für die die Puffer ausgelegt sind, einschließlich des reduzierten Pufferhubs.

- c) Wenn der Fahrkorb oder das Gegengewicht blockiert ist, darf es nicht möglich sein, den leeren Fahrkorb oder das Gegengewicht in eine gefährliche Position anzuheben. Entweder
- 1) müssen die Seile auf der Treibscheibe rutschen oder
  - 2) das Triebwerk muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 stillgesetzt werden.

**ANMERKUNG 2** Ein gewisses Anheben des Fahrkorbs oder des Gegengewichts ist annehmbar, solange eine Gefährdung durch Quetschen an den Enden des Fahrwegs oder durch Zurückfallen des Fahrkorbs oder des Gegengewichts, das zu Stoßkräften auf die Tragmittel und eine übermäßige Verzögerung des Fahrkorbs führt, nicht besteht.

#### **5.5.4 Aufwickeln der Seile bei Trommelauflügen**

**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 eine selbsttätig wirkende Einrichtung zum Ausgleichen der Spannung bei Ausgleichsseilen oder -ketten vorgesehen sein.

**5.5.5.1.1** Wenn Ketten über Kettenräder laufen, müssen die Befestigungen am Fahrkorb und 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.

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

**5.5.5.3** Der Schutz bei unzulässiger Längung, Schlaffseil oder Schlaffkette muss wie folgt erfolgen:

- a) Werden 2 Tragseile oder -ketten zur Aufhängung des Fahrkorbs verwendet, muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 das Stillsetzen des Triebwerks bewirken, sobald sich ein Seil oder eine Kette unzulässig längt.
- b) Besteht bei Ketten-/Trommelauflügen und bei Hydraulikaufzügen eine Gefährdung durch Schlaffseil (oder -kette), muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 das Stillsetzen des Triebwerks bewirken, wenn die Tragmittel schlaff geworden sind.

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** Ein Ausgleich des Gewichts der Tragseile muss unter folgenden Bedingungen erfolgen, um die geforderte ausreichende Treibfähigkeit oder Hubleistung des Motors sicherzustellen:

- a) Bei Nenngeschwindigkeiten bis 3,0 m/s dürfen Mittel wie Ketten, Seile oder Gurte eingesetzt werden.
- b) Bei Nenngeschwindigkeiten über 3,0 m/s müssen Ausgleichsseile vorhanden sein.
- c) Bei Aufzügen mit Nenngeschwindigkeiten über 3,5 m/s muss zusätzlich 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.

- d) Bei Nenngeschwindigkeiten über 1,75 m/s müssen Ausgleichseinrichtungen ohne Spanneinrichtung im Bereich der Schleife geführt werden.

**5.5.6.2** Werden Ausgleichsseile verwendet, gilt Folgendes:

- a) Ausgleichsseile müssen wie in EN 12385-5:2002 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 erreicht werden.
- f) Die Spannung muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 überwacht werden.

**5.5.6.3** Ausgleichsmittel, wie z. B. Seile, 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.

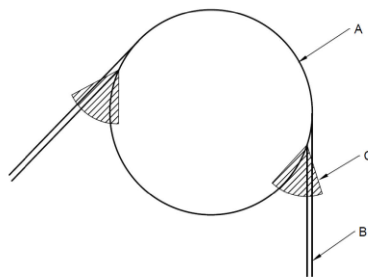
## 5.5.7 Schutz an Scheiben, Seilrollen und Kettenrädern

**5.5.7.1** An Scheiben, Seilrollen und Kettenrädern, Geschwindigkeitsbegrenzern und Spanngewichtsrollen müssen Vorkehrungen nach Tabelle 10 ergriffen sein, um Folgendes zu verhindern:

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

Tabelle 10 — Schutz an Treibscheiben, Seilrollen und Kettenrädern

Einbauort von Scheiben, Seilrollen oder Kettenrädern		Gefährdung 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	X
	zwischen Schachtkopf und Grube			X
	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: Gefährdung muss berücksichtigt werden				
<sup>1</sup> Nur erforderlich, wenn die Seile/Ketten mit einem Winkel zwischen 0° und 90° über der Horizontalen in die Treibscheibe oder Rollen/Räder einlaufen. <sup>2</sup> Die Schutzmaßnahme muss mindestens aus Abweisern bestehen, die das unbeabsichtigte Erreichen von Bereichen, in denen Seile/Ketten in Scheiben, Seilrollen oder Kettenräder einlaufen oder diese verlassen, verhindern (siehe Bild 18).				



**Legende**

- A Seilrolle
- B Seil, Gurt
- C Abweiser

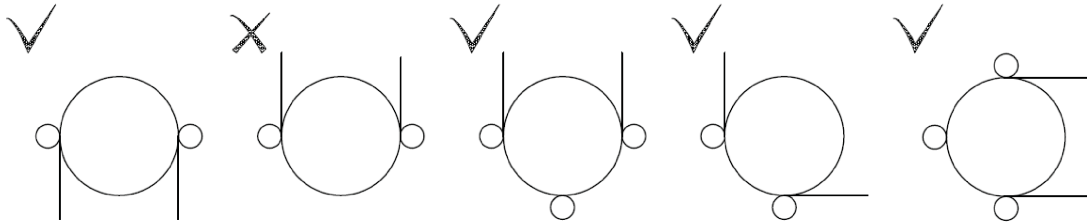
**Bild 18 — Abweiser — Beispiel**

**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-/Kettenräderwechsel,
- c) Nachschneiden von Rillen.

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 19).



**Bild 19 — Beispiele für eine Seilabsprungsicherung**

### 5.5.8 Treibscheiben, Seilrollen und Kettenräder im Schacht

Treibscheiben, Seilrollen und Kettenräder dürfen im Schacht oberhalb der Ebene der untersten Haltestelle unter folgenden Bedingungen eingebaut sein:

- Es müssen Rückhalteeinrichtungen vorhanden sein, die das Fallen von Ablenkrollen/Kettenräder in den Schacht bei einem mechanischen Versagen verhindern. Diese Einrichtungen müssen in der Lage sein, das Gewicht der Seilrollen/Kettenräder mit den daran hängenden Lasten zu tragen.
- Befinden sich Treibscheiben und Seilrollen/Kettenräder in der vertikalen 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 Bewegung des Fahrkorbs 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 Folgendes zu verhindern:

- einen freien Fall;
- Übergeschwindigkeit entweder abwärts oder auf- und abwärts bei Treibscheibenaufzügen;
- eine unbeabsichtigte Bewegung bei geöffneten Türen;
- bei Hydraulikaufzügen ein Absinken aus einer Haltestelle.

5.6.1.2 Bei Treibscheiben-, Trommel- und Kettenaufzügen müssen die Schutzeinrichtungen nach Tabelle 11 eingebaut werden.

**Tabelle 11 — Schutzeinrichtungen für Treibscheiben-, Trommel- und Kettenaufzüge**

Gefährdungssituation	Schutzeinrichtungen	Betätigungsmittel
Freier Fall des Fahrkorbs und Übergeschwindigkeit in Abwärtsrichtung	Fangvorrichtung (5.6.2.1)	Geschwindigkeitsbegrenzer (5.6.2.2.1)
Freier Fall des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts im Fall von 5.2.5.4	Fangvorrichtung (5.6.2.1)	Geschwindigkeitsbegrenzer (5.6.2.2.1) oder für Nenngeschwindigkeiten bis 1 m/s ausgelöst — durch Bruch der Tragmittel (5.6.2.2.2) oder — 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 12 vorhanden sein. Zusätzlich muss ein Schutz gegen eine unbeabsichtigte Bewegung nach 5.6.7 vorhanden sein.

**Tabelle 12 — Schutzeinrichtungen für Hydraulikaufzüge**

	Aufzugsart	Zu wählende alternative Kombinationen	Maßnahmen gegen Absinken des Fahrkorbs, zusätzlich zum Nachstellen (5.12.4)		
			Betätigen der Fangvorrichtung (5.6.2.1) bei Abwärtsbewegung des Fahrkorbs (5.6.2.2.4)	Aufsetzvorrichtung (5.6.5)	Elektrisches Absinkkorrektursystem (5.12.1.10)
<b>Maßnahmen gegen freien Fall oder Abwärtsbewegung mit überhöhter Geschwindigkeit</b>	<b>Direkt angetriebene Aufzüge</b>	Fangvorrichtung (5.6.2.1), eingerückt durch Geschwindigkeitsbegrenzer (5.6.2.2.1)	X	X	X
		Leistungsbruchventil (5.6.3)		X	X
		Drossel (5.6.4)		X	
	<b>Indirekt angetriebene Aufzüge</b>	Fangvorrichtung (5.6.2.1), eingerückt durch Geschwindigkeitsbegrenzer (5.6.2.2.1)	X	X	X
		Leistungsbruchventil (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

		Maßnahmen gegen Absinken des Fahrkorbs, zusätzlich zum Nachstellen (5.12.4)		
Aufzugsart	Zu wählende alternative Kombinationen	Betätigen der Fangvorrichtung (5.6.2.1) bei Abwärtsbewegung des Fahrkorbs (5.6.2.2.4)	Aufsetzvorrichtung (5.6.5)	Elektrisches Absinkkorrektursystem (5.12.1.10)
	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** Die in Abwärtsrichtung wirkende Fangvorrichtung muss in der Lage sein, den mit Nennlast beladenen Fahrkorb oder ein Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht aus der Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers – oder bei Versagen der Tragmittel – an den Führungsschienen abzubremsen und dort festzuhalten.

Eine zusätzlich 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 EN 81-50:2020, 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 zu dem zulässigen Lastbereich oder mit Einstellparametern, wenn der Zusammenhang mit dem Lastbereich in der Bedienungsanleitung angegeben ist, versehen sein.

#### 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 zur Nennlast möglich sein durch

- a) Maßnahmen, die für den Notbetrieb (5.9.2.3 oder 5.9.3.9) festgelegt wurden, oder
- b) Einsatz von an der Anlage verfügbaren Maßnahmen (7.2.2).

**5.6.2.1.4.3** Nach dem Lösen der eingerückten Fangvorrichtung muss das Eingreifen einer sachkundigen Person für die Wartung 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 endgültige Einstellung so plombiert werden, dass ein Verstellen ohne Zerstören der Plombe nicht möglich ist.

**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 Einrückmittel für die Fangvorrichtung

### 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 muss bei einer Geschwindigkeit von mindestens 115 % der Nenngeschwindigkeit und weniger als
- 1) 0,8 m/s für Sperrfangvorrichtungen, außer Rollensperrfangvorrichtungen oder
  - 2) 1 m/s für Rollensperrfangvorrichtungen oder
  - 3) 1,50 m/s für Bremsfangvorrichtungen für Nenngeschwindigkeiten bis 1,0 m/s oder
  - 4)  $1,25 v + 0,25/v$ , ausgedrückt in m/s, bei Bremsfangvorrichtungen für Nenngeschwindigkeiten über 1,0 m/s

erfolgen.

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.

Bei Aufzügen mit geringer Nenngeschwindigkeit wird empfohlen, die Auslösegeschwindigkeit so zu wählen, dass sie möglichst nahe bei dem in a) angegebenen unteren Grenzwert liegt.

- b) Geschwindigkeitsbegrenzer, die die Kraft für das Einrücken ausschließlich durch Treibfähigkeit erzeugen, müssen wie folgt ausgeführt sein:
- mit gehärteten Rillen oder
  - mit Unterschnittrillen nach EN 81-50:2020, 5.11.2.2.1.
- c) Am Geschwindigkeitsbegrenzer muss die Drehrichtung, bei der die Fangvorrichtung einrückt, angegeben sein.
- d) Die durch den ausgelösten Geschwindigkeitsbegrenzer im Begrenzerseil erzeugte Zugkraft muss mindestens dem größeren der beiden folgenden Werte entsprechen:
- dem 2fachen der für das Einrücken der Fangvorrichtung erforderlichen Kraft oder
  - 300 N.

#### 5.6.2.2.1.2 Ansprechzeit

Damit das Auslösen des Geschwindigkeitsbegrenzers vor dem Erreichen eines gefährlichen Wertes für die Geschwindigkeit (siehe EN 81-50:2020, 5.3.2.3.1) sichergestellt wird, darf der größte Abstand zwischen Auslösepunkten am Geschwindigkeitsbegrenzer 250 mm bezüglich der Bewegung des Begrenzerseils nicht überschreiten.

### **5.6.2.2.1.3 Begrenzerseile**

Die Begrenzerseile müssen folgende Bedingungen erfüllen:

- a) Geschwindigkeitsbegrenzer müssen durch zweckentsprechende Stahldrahtseile nach EN 12385-5:2002 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) Das Verhältnis der Durchmesser von Rollen für das Begrenzerseil – gemessen von Seilmitte zu Seilmitte – und Seil muss mindestens 30 betragen.
- d) Das Seil muss von einer Rolle mit einem Spanngewicht gespannt werden. Diese Rolle oder deren Spanngewicht muss geführt sein.
- e) 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.

### **5.6.2.2.1.4 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 ist zu Prüf- und Wartungszwecken von der Fahrkorbdecke oder von der Schachtgrube aus zugänglich und
  - 3) der Geschwindigkeitsbegrenzer kehrt nach dem Auslösen selbsttätig in die Ausgangsstellung zurück, 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 so plombiert werden, dass ein Verstellen ohne Zerstören der Plombe nicht möglich ist.

#### 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, darf diese Einrichtung jedoch erst spätestens 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.

5.6.2.2.1.7 Der Geschwindigkeitsbegrenzer wird als Sicherheitsbauteil betrachtet und muss einem Prüfverfahren mit den Anforderungen aus EN 81-50:2020, 5.4, unterzogen werden.

5.6.2.2.1.8 Am Geschwindigkeitsbegrenzer muss ein Schild mit folgenden Angaben vorhanden sein:

- a) Name des Herstellers des Geschwindigkeitsbegrenzers;
- b) Nummer der Baumusterprüfbescheinigung;
- c) Art des Geschwindigkeitsbegrenzers;
- d) 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 Auslösemechanismus erzeugte Zugkraft muss mindestens dem größeren der beiden folgenden Werte entsprechen:
  - 1) das doppelte 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 ohne die Notwendigkeit zum Betreten des Schachts während der Prüfung durchzuführen.

Zu diesem Zweck müssen Einrichtungen vorhanden sein, 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 zu lagern 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 5.6.2.2.1.3 entsprechen.
- c) Das Seil muss durch Gewichtskraft oder durch Federn, die bei Bruch die sichere Funktion nicht beeinträchtigen, 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 (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 5.6.2.2.1.3 genügt (z. B. Seil des Geschwindigkeitsbegrenzers), durch eine Kraft entsprechend 5.6.2.2.3 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 sichergestellt sein.
- e) Eine elektrische Einrichtung nach 5.11.2, die mit der Einrichtung zum Festhalten des Seils verbunden ist, muss spätestens beim 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) Der Notbetrieb muss immer sichergestellt sein.
- e) Es muss verhindert sein, dass ein unbeabsichtigtes Einrücken der Fangvorrichtung 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) Eine elektrische Einrichtung 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.
- h) Eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2, 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 0,30 m/s entspricht, stillzusetzen und festzuhalten.

Das Leitungsbruchventil muss so ausgewählt werden, dass die mittlere Verzögerung  $a$  zwischen  $0,2 g_n$  und  $1 g_n$  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

- $A$  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;
- $Q_{max}$  die größte Durchflussmenge in l/min;
- $r$  der Einscherungsfaktor.

Die Werte können 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.

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** In den Aufstellungsorten für Triebwerk und Steuerung muss sich eine von außerhalb des Schachts 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 EN 81-50:2020, 5.9, unterzogen werden.

**5.6.3.9** Am Leitungsbruchventil muss ein Schild mit folgenden Angaben vorhanden sein:

- a) Name des Herstellers des Leitungsbruchventils;
- b) Nummer der Baumusterprüfbescheinigung;
- c) 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 0,30 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 sein oder
- b) unmittelbar am Zylinder angeflanscht sein oder
- c) in der Nähe des Zylinders angeordnet und mit ihm durch eine feste Rohrleitung mit geschweißten, geflanschten oder geschraubten Verbindungen verbunden sein oder
- d) mit dem Zylinder verschraubt sein.

Die Drossel muss einen Gewindeanschluss mit Schulter haben. Diese muss 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** In den Aufstellungsorten für Triebwerk und Steuerung muss sich eine von außerhalb des Schachts 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 EN 81-50:2020, 5.9, zu unterziehen.

**5.6.4.7** Am Drossel-Rückschlagventil mit beweglichen mechanischen Teilen (5.6.4.6) muss ein Schild mit folgenden Angaben vorhanden sein:

- a) Name des Herstellers des Drossel-Rückschlagventils;
- b) Nummer der Baumusterprüfbescheinigung;
- c) der auslösende Durchfluss, auf den es eingestellt ist.

### **5.6.5 Aufsetzvorrichtung**

**5.6.5.1** Die Aufsetzvorrichtung darf nur in Abwärtsrichtung wirken und in der Lage sein, den mit einer Last, die sich aus Tabelle 6 (5.4.2.1) ergibt, beladenen Fahrkorb

- a) bei Aufzügen mit einer Geschwindigkeit von  $v_d + 0,30$  m/s, die mit einer Drossel oder einem Drosselrückschlagventil ausgerüstet sind, oder
- b) bei allen übrigen Aufzügen mit einer Geschwindigkeit von 115 % der Nenngeschwindigkeit in Abwärtsrichtung  $v_d$

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 zwei Ebenen Anschläge vorhanden sein, die verhindern, dass der Fahrkorb

- a) die Haltestellenebene um mehr als 0,12 m und
- 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** Sind mehrere Stützen vorhanden, 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 Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 muss ein Abwärtsfahren 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 werden 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 für die Wartung sachkundigen Person erfordern.

**5.6.5.10** Wenn Energie verzehrende Puffer (5.6.5.7.1 b)) verwendet werden, muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 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 5.9.3.4.3 erfolgen.

## **5.6.6 Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit**

**5.6.6.1** Die Schutzeinrichtung, bestehend aus den Elementen Geschwindigkeitsüberwachung und Abbremsung, muss eine Übergeschwindigkeit des aufwärts fahrenden Fahrkorbs feststellen (siehe 5.6.6.10) und den Fahrkorb anhalten oder zumindest seine Geschwindigkeit auf jene, für die der Puffer des Gegengewichts ausgelegt ist, verringern. Diese Einrichtung muss in den folgenden Fällen wirken:

- a) im Normalbetrieb;
- b) bei einer manuellen Notbefreiung, falls keine direkte Sicht auf das Triebwerk möglich ist oder die Geschwindigkeit nicht durch andere Einrichtungen auf unter 115 % der Nenngeschwindigkeit begrenzt wird.

**5.6.6.2** Die Schutzeinrichtung 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 und das ordnungsgemäße Verhalten ist selbstüberwacht.

Wird eine Triebwerksbremse eingesetzt, könnte die Selbstüberwachung die Überprüfung des ordnungsgemäßen Lösens oder Einfallens dieser Einrichtung oder die Überprüfung der Bremskraft beinhalten. Wird ein Fehler erkannt, muss das nächste betriebsmäßige Anfahren des Aufzugs verhindert werden.

Die Selbstüberwachung ist Gegenstand der Baumusterprüfung.

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;
- e) dieselbe Welle wie für die Treibscheibe, sofern die Welle nur statisch an zwei Punkten gelagert ist,

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 Schachts erfordern.

**5.6.6.7** Nach dem Lösen der Schutzeinrichtung muss die Rückkehr des Aufzugs in den Normalbetrieb den Eingriff einer für die Wartung sachkundigen Person erfordern.

**5.6.6.8** Nach dem Lösen müssen die Schutzeinrichtungen wieder betriebsbereit sein.

**5.6.6.9** Erfordert das Ansprechen der Schutzeinrichtungen für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit eine 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 Schutzeinrichtung des aufwärts fahrenden Fahrkorbs gegen Übergeschwindigkeit zum Ansprechen bringt, muss entweder

- a) ein Geschwindigkeitsbegrenzer nach 5.6.2.2.1 sein oder
- b) eine Einrichtung nach
  - 1) 5.6.2.2.1.1 a) oder 5.6.2.2.1.6 sein bezüglich der Auslösegeschwindigkeit;
  - 2) 5.6.2.2.1.2 sein bezüglich der Ansprechzeit;
  - 3) 5.6.2.2.1.4 sein bezüglich der Zugänglichkeit;
  - 4) 5.6.2.2.1.5 sein bezüglich der Möglichkeiten zur Auslösung des Geschwindigkeitsbegrenzers;
  - 5) 5.6.2.2.1.6 b) sein bezüglich der elektrischen Prüfung,

bei der auch im Hinblick auf diese Gesichtspunkte gleichzeitig die Gleichwertigkeit zu 5.6.2.2.1.3 a), 5.6.2.2.1.3 b), 5.6.2.2.1.3 e), 5.6.2.2.1.5 (für die Verplombung) und 5.6.2.2.1.6 c) sichergestellt ist.

**5.6.6.11** Die Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit wird als Sicherheitsbauteil betrachtet und muss einem Prüfverfahren mit den Anforderungen aus EN 81-50:2020, 5.7, unterzogen werden.

**5.6.6.12** An der Schutzeinrichtung 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 Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit.

### **5.6.7 Schutz gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs**

**5.6.7.1** Aufzüge müssen mit einer Schutzeinrichtung zur Verhinderung oder zum Anhalten 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 beliebigen Fehlers am Triebwerk oder in der Antriebssteuerung, wovon die sichere Fahrkorbbewegung abhängt, auftreten kann.

Fehler an den Tragseilen oder -ketten und der Treibscheibe oder der Trommel oder den Kettenrädern des Triebwerks, Druckschläuchen, Rohrleitungen aus Stahl und Hebern sind ausgeschlossen. Ein Ausfall der Treibscheibe führt zum sofortigen Verlust der Treibfähigkeit.

Bei Aufzügen ohne Einfahren, Nachstellen und vorbereitende Maßnahmen mit geöffneten Türen nach 5.12.1.4 und bei denen die Bremsen die Triebwerksbremse nach 5.6.7.3 und 5.6.7.4 ist, muss keine Erkennung der unbeabsichtigten Bewegung des Fahrkorbs vorhanden sein.

Jedliches durch die Treibfähigkeitsverhältnissen beim Anhalten der unbeabsichtigten Bewegung verursachtes Rutschen muss bei der Berechnung und/oder Überprüfung des Bremswegs herangezogen werden.

**5.6.7.2** Diese Schutzeinrichtung muss in der Lage sein, eine unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs zu erkennen, den Fahrkorb anzuhalten und zu halten.

**5.6.7.3** Die Schutzeinrichtung 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.

Werden hierzu zwei für das betriebsmäßige Verzögern und Anhalten in Reihe geschaltete elektrisch angesteuerte Hydraulikventile eingesetzt, beinhaltet die Selbstüberwachung eine Prüfung des ordnungsgemäßen Öffnens oder Schließens jedes Ventils mit dem statischen Druck bei leerem Fahrkorb.

Wird ein Fehler erkannt, müssen Fahrkorb- und Schachttüren geschlossen und 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 oder
- e) dieselbe Welle wie für die Treibscheibe, sofern die Welle nur statisch an zwei Punkten gelagert ist, oder
- f) das Hydrauliksystem (einschließlich Motor/Pumpe in Aufwärtsrichtung durch Unterbrechung der Stromversorgung).

Als Bremsselement der Schutzeinrichtung oder als Schutzeinrichtung, die den Fahrkorb hält, darf jenes verwendet werden, das auch für Folgendes eingesetzt wird:

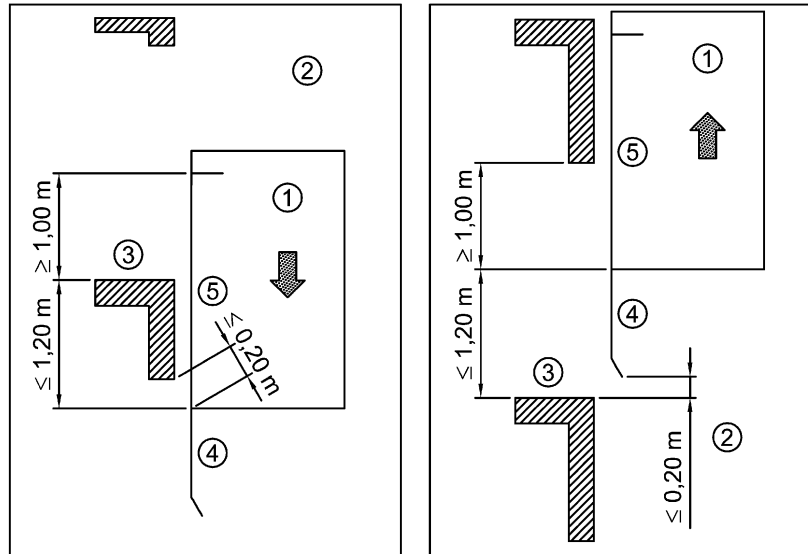
- Verhinderung der Übergeschwindigkeit in Abwärtsrichtung,
- Verhinderung der Übergeschwindigkeit des aufwärts fahrenden Fahrkorbs (5.6.6).

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 (siehe Bild 20) 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 vertikale Abstand zwischen der Schwelle des Schachtzugangs und dem untersten Teil der Fahrkorbschürze darf 200 mm nicht überschreiten.
- c) Bei Umwehungen nach 5.2.5.2.3 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 1,0 m betragen.

Diese Werte müssen bei einem bis zu 100 % Nennlast beladenen Fahrkorb, der sich in der Haltestelle aus seiner Halteposition entfernt, eingehalten werden.



### Legende

- ① Fahrkorb
- ② Schacht
- ③ Haltestelle
- ④ Fahrkorbschürze
- ⑤ Fahrkorbzugang

**Bild 20 — Unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs — Auf- und Abwärtsbewegungen**

**5.6.7.6** Während des Anhaltens darf das Bremsenlement der Schutzeinrichtung keine Verzögerung des Fahrkorbs erzeugen, die größer ist als

- $1 g_n$  für eine unbeabsichtigte Bewegung in Aufwärtsrichtung mit leerem Fahrkorb,
- die zulässigen Werte für Fangvorrichtungen in Abwärtsrichtung.

**5.6.7.7** Die unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 spätestens beim Verlassen der Entriegelungszone erkannt werden (5.3.8.1).

**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 Bremsenlements der Schutzeinrichtung anzeigt, darf deren Lösen oder das Rückstellen des Aufzugs nur durch den Eingriff einer für die Wartung sachkundigen Person erfolgen.

**5.6.7.10** Das Lösen der Schutzeinrichtung darf nicht das Betreten des Fahrkorbs oder des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts 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 nach EN 81-50:2020, 5.8, unterzogen werden.

**5.6.7.14** An der Schutzeinrichtung gegen die unbeabsichtigte Bewegung, entweder für das vollständige System oder an den Teilsystemen nach EN 81-50:2020, 5.8.1, muss ein Typenschild mit folgenden Angaben angebracht sein:

- a) der Name des Herstellers der Schutzeinrichtung gegen unbeabsichtigte Bewegung;
- b) die Nummer der Baumusterprüfbescheinigung;
- c) der Typ der Schutzeinrichtung gegen unbeabsichtigte Bewegung.

## **5.7 Führungsschienen**

### **5.7.1 Führung von Fahrkorb, Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht**

**5.7.1.1** Fahrkorb und Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht müssen mindestens an zwei festen Führungsschienen aus Stahl geführt werden.

**5.7.1.2** Die Führungsschienen müssen gezogen oder die Laufflächen bearbeitet sein.

**5.7.1.3** Führungsschienen für Gegengewichte oder Ausgleichsgewichte 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 Führungsschienen freigegeben werden könnten, muss verhindert sein.

**5.7.1.5** Bei Befestigungen von Führungsschienen, die nichtmetallische Elemente enthalten, muss ein Versagen dieser Elemente bei der Berechnung der zulässigen Durchbiegungen berücksichtigt werden.

### **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 die auf sie einwirkenden Lasten und Kräften aufnehmen können, um den sicheren Aufzugsbetrieb sicherzustellen.

Die Aspekte des sicheren Aufzugsbetriebs bezüglich der Führungsschienen sind folgende:

- a) Die Führung des Fahrkorbs, des Gegengewichts und des Ausgleichsgewichts muss sichergestellt 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 und
  - 3) ein Zusammenstoß von beweglichen Teilen mit anderen Teilen nicht möglich ist.

**5.7.2.1.2** Die Kombination aus den Durchbiegungen von Führungsschienen und Schienenbügeln, dem Spiel in den Führungsschuhen und der Ausrichtung der Führungsschienen muss berücksichtigt werden, um einen sicheren Betrieb des Aufzugs sicherzustellen.

### 5.7.2.2 Lastfälle

Die folgenden Lastfälle müssen berücksichtigt werden:

- Normalbetrieb – Fahren;
- Normalbetrieb – Be- und Entladen;
- Ansprechen einer Sicherheitseinrichtung.

ANMERKUNG 1 Bei jedem Lastfall kann eine Überlagerung von Lasten auf die Führungsschiene einwirken (siehe 5.7.2.3.1).

ANMERKUNG 2 Abhängig von der Befestigung der Führungsschienen (stehend oder hängend) ist es erforderlich, den ungünstigsten Fall in Bezug auf die Sicherheitseinrichtung, die die Kraft auf die Schiene ausübt, zu berücksichtigen.

### 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, Hängkabel 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 und aus an den Führungsschienen befestigten Aufsetzvorrichtungen;
  - 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 Hängkabel, Ausgleichsseile/-ketten –  $P$  – ist deren Massenschwerpunkt.

**5.7.2.3.3** Die Führungskraft eines Gegengewichts  $M_{\text{cwt}}$  oder Ausgleichsgewichts  $M_{\text{dwt}}$  muss bestimmt werden, unter Berücksichtigung

- des Lastangriffspunkts der Masse,
- der Aufhängung und
- gegebenenfalls der Kräfte von gespannten oder nicht gespannten Ausgleichsseilen oder -ketten.

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 (0.4.2), müssen zusätzliche Berechnungen auf der Grundlage dieser Bedingungen unter Berücksichtigung des ungünstigsten Falls durchgeführt werden.

Die Bremskraft von Sicherheitseinrichtungen muss gleichmäßig an den Führungsschienen verteilt werden.

ANMERKUNG Es wird unterstellt, dass die Sicherheitseinrichtungen gleichzeitig an den Führungsschienen angreifen.

**5.7.2.3.5** Die vertikale Kraft  $F_v$  aus dem Fahrkorb, dem Gegengewicht oder dem Ausgleichsgewicht, die zu einer Druck- oder Zugkraft führt, muss durch entsprechende Anwendung der folgenden Gleichungen ermittelt werden:

- $F_v = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot (P+Q)}{n} + (M_g \cdot g_n) + F_p$  für den Fahrkorb;
- $F_v = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot M_{cwt}}{n} + (M_g \cdot g_n) + F_p$  für das Gegengewicht;
- $F_v = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot M_{bwt}}{n} + (M_g \cdot g_n) + F_p$  für das Ausgleichsgewicht;
- $F_p = n_b \cdot F_r$  bei Führungsschienen, die in der Schachtgrube stehen oder hängen (im Schachtkopf befestigt sind);
- $F_p = \frac{1}{3} \cdot n_b \cdot F_r$  bei frei hängenden Führungsschienen (kein Befestigungspunkt).

Dabei ist

- $F_p$  die Durchdrückkraft aus allen Schienenbügeln an einer Führungsschiene (als Folge der üblichen Setzung des Gebäudes oder Schwinden des Betons) in N;
- $F_r$  die Durchdrückkraft aller Klemmen je Schienenbügel in N;
- $g_n$  die Normalfallbeschleunigung (9,81 m/s<sup>2</sup>);
- $k_1$  der Stoßfaktor nach Tabelle 14 ( $k_1 = 0$  für den Fall, dass keine Sicherheitseinrichtung an der Führungsschiene angreift);
- $M_g$  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.

ANMERKUNG  $F_p$  hängt von der Art der Schienenbefestigung, der Anzahl der Befestigungen, 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.

Bei Förderhöhen bis zu 40 m darf die Kraft  $F_p$  in der Gleichung vernachlässigt werden. Abhängig von der Befestigung muss die Konstruktion über und unter den Führungsschienen über angemessene Freiräume unter Berücksichtigung von Schwindungen des Gebäudes verfügen.

**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 Personenaufzüge;

—  $F_s = 0,6 \cdot g_n \cdot Q$  für Lastenaufzüge;

—  $F_s = 0,85 \cdot g_n \cdot Q$  für Lastenaufzüge bei schweren Be- und Entladeeinrichtungen, wenn deren Gewicht nicht in der Nennlast enthalten ist.

Bei Ansatz der Last an der Schwelle muss der Fahrkorb als leer angenommen werden. Bei Fahrkörben mit mehr als einem Zugang ist nur die Last an der Schwelle der ungünstigsten Seite zu betrachten.

Befindet sich der Fahrkorb in der Haltestelle und sind die Führungsschuhe (oben und unten am Fahrkorbrahmen) innerhalb eines Bereiches angeordnet, der 10 % des vertikalen Abstands zwischen Führungsschienenbügel entspricht, darf eine Durchbiegung infolge von Schwellenlasten vernachlässigt werden.

**5.7.2.3.7** Kräfte und Momente aus Hilfseinrichtungen  $M_{aux}$  müssen berücksichtigt werden, wenn diese Teile an den Führungsschienen befestigt sind, ausgenommen Geschwindigkeitsbegrenzer und ihre zugehörigen Teile, Schalter oder Einrichtungen für den Fahrkorbstand.

Sind das Triebwerk oder Seilaufhängungen an den Führungsschienen befestigt, müssen zusätzliche Lastfälle in Übereinstimmung mit Tabelle 13 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 mit dem Errichter des Gebäudes festgelegt werden (0.4.2).

---

3 Der Wert 0,85 beruht auf der Annahme, dass  $0,6 \cdot Q$  der Nennlast und die Hälfte des Gewichtes des Gabelstaplers, 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 13 aufgeführt.

**Tabelle 13 — Lasten und Kräfte, die bei den verschiedenen Lastfällen zu berücksichtigen sind**

Lastfälle		Lasten und Kräfte							
		$P$	$Q$	$M_{cwt}/M_{bwt}$	$F_s$	$F_p$	$M_g$	$M_{aux}$	$WL$
Normalbetrieb	Fahren	+	+	+	—	+ <sup>a</sup>	+	+	+
	Be- und Entladen	+	—	—	+	+ <sup>a</sup>	+	+	+
Ansprechen von Sicherheitseinrichtungen		+	+	+	—	+ <sup>a</sup>	+	+	—
ANMERKUNG Lasten und Kräfte wirken unter Umständen nicht gleichzeitig.									
<sup>a</sup> siehe 5.7.2.3.5									

### 5.7.4 Stoßfaktoren

#### 5.7.4.1 Ansprechen von Sicherheitseinrichtungen

Der Stoßfaktor beim Ansprechen der Sicherheitseinrichtungen  $k_1$  (siehe Tabelle 14) ist von der Art der Sicherheitseinrichtung abhängig.

#### 5.7.4.2 Normalbetrieb

Im Lastfall „Normalbetrieb – Fahren“ müssen die vertikal bewegten Massen des Fahrkorbs ( $P + Q$ ) und des Gegen-/Ausgleichsgewichts ( $M_{cwt}/M_{bwt}$ ) mit dem Faktor  $k_2$  (siehe Tabelle 14) multipliziert werden, um ein scharfes Bremsen beim Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung oder eines zufälligen Netzausfalls zu berücksichtigen.

#### 5.7.4.3 Hilfseinrichtungen und/oder weitere Betriebszenarien

Die Kräfte auf die Führungsschienen eines Fahrkorbs, Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts müssen mit dem Stoßfaktor  $k_3$  (siehe Tabelle 14) multipliziert 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 14 angegeben.

**Tabelle 14 — Stoßfaktoren**

Stoß	Stoßfaktor	Größe
aus Ansprechen der Sperrfangvorrichtung (ohne Rollensperrfangvorrichtung)	$k_1$	5
aus Ansprechen der Sperrfangvorrichtung (mit 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>a</sup>
<sup>a</sup> Der Wert ist durch den Hersteller/Montagebetrieb unter Berücksichtigung der vorliegenden Verhältnisse festzulegen.		

#### 5.7.4.5 Zulässige Beanspruchungen

Die zulässigen Beanspruchungen müssen werden bestimmt durch:

$$\sigma_{zul} = \frac{R_m}{S_t}$$

Dabei ist

$R_m$  die Bruchgrenze in N/mm<sup>2</sup>;

$\sigma_{zul}$  die zulässige Beanspruchung in N/mm<sup>2</sup>;

$S_t$  der Sicherheitsfaktor.

Der Sicherheitsfaktor muss Tabelle 15 entnommen werden.

**Tabelle 15 — 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)  $\delta_{zul} = 5$  mm in beiden Richtungen an Führungsschienen für den Fahrkorb, das Gegengewicht oder das Ausgleichsgewicht, wenn Fangvorrichtungen an ihnen wirken,
- b)  $\delta_{zul} = 10$  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 0.4.2, Absprachen, und E.2.

#### **5.7.4.7 Berechnung**

Führungsschienen müssen berechnet werden nach

- a) EN 81-50:2020, 5.10, oder
- b) EN 1993-1-1:2002 oder
- c) 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 oder am Gegengewicht angebracht sind, müssen die Auftreffflächen des Puffers auf den Boden der Schachtgrube durch ein Hindernis (Sockel) mit einer Höhe von mindestens 300 mm 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 50 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 der Sockel nach 5.8.1.1 ebenfalls erforderlich, ausgenommen, die festen Anschläge der Aufsetzvorrichtung sind an den Führungsschienen für den Fahrkorb befestigt und der Fahrkorb kann nicht mit eingezogener(en) Aufsetzvorrichtung(en) vorbeifahren.

**5.8.1.4** Wenn bei Hydraulikaufzügen die Puffer vollständig zusammengedrückt sind, darf der Kolben nicht am Zylinderboden anschlagen.

Dies gilt nicht für Einrichtungen zur Wiederherstellung des Gleichlaufs von Teleskophebern, bei denen mindestens eine Stufe die mechanische Begrenzung für die Abwärtsfahrt nicht berühren darf.

**5.8.1.5** Energie speichernde Puffer mit linearer und nichtlinearer Kennlinie dürfen nur in Aufzügen verwendet werden, deren Nenngeschwindigkeit 1 m/s nicht überschreitet.

**5.8.1.6** Energie verzehrende Puffer dürfen in allen Aufzügen, unabhängig von der Nenngeschwindigkeit, verwendet werden.

**5.8.1.7** Energie speichernde Puffer mit nicht-linearer Kennlinie sowie Energie verzehrende Puffer werden als Sicherheitsbauteile betrachtet und müssen einem Prüfverfahren mit den Anforderungen aus EN 81-50:2020, 5.5, unterzogen werden.

**5.8.1.8** 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) Art und Bezeichnung 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  $(0,135 v^2)^4$  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 nichtlinearer Kennlinie**

**5.8.2.1.2.1** Beim Aufsetzen des mit Nennlast beladenen Fahrkorbs oder des Gegengewichts aus dem freien Fall mit 115 % der Nenngeschwindigkeit auf den Puffer müssen Energie speichernde Puffer mit nichtlinearer Kennlinie folgende Anforderungen erfüllen:

- a) Die Verzögerung nach EN 81-50:2020, 5.5.3.2.6.1 a) darf  $1 g_n$  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.
- e) Die höchste Verzögerungsspitze darf  $6 g_n$  nicht überschreiten.

---

4  $\frac{2 \cdot (1,15 \cdot v)^2}{2 \cdot g_n} = 0,1348 \cdot v^2$ , gerundet auf  $0,135 v^2$

**5.8.2.1.2.2** Der Ausdruck „vollständig zusammengedrückt“ aus Tabelle 2 bedeutet 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 Energie verzehrende Puffer**

**5.8.2.2.1** Der mögliche gesamte Pufferhub muss mindestens der Sprunghöhe bei 115 % der Nenngeschwindigkeit ( $0,0674 v^2$ ) entsprechen, wobei der Hub in Meter angegeben wird.

**5.8.2.2.2** Ist bei Nenngeschwindigkeiten über 2,50 m/s an den Enden des Fahrwegs 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, oder bei der verringerten Geschwindigkeit nach 5.8.2.2.2 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 Schutzvorrichtungen vorhanden sein. Insbesondere gilt dies für:

- a) Federkeile und Schrauben in Wellen,
- b) Bänder, Ketten, Riemen,
- c) Getriebe, Kettenräder, Rollen,
- d) vorstehende Motorwellen.

Ausgenommen sind Treibscheiben mit Schutz nach 5.5.7, Handräder, Bremstrommeln 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. Einsatz
  - 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 ihren Puffern ruhen.

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 in den folgenden Fällen selbsttätig wirksam werden:

- a) bei Ausfall der Netzspannung,
- b) bei Ausfall der Steuerspannung

5.9.2.2.1.2 Die Bremseinrichtung muss eine auf Reibung beruhende elektromechanische Bremse enthalten, darf aber 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 durchschnittliche 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 mindestens doppelt vorhanden sein. Fällt einer dieser Bremskreise aufgrund eines Bauteilversagens aus, muss eine zum Verzögern, Anhalten und Halten des mit Nennlast beladenen und mit Nenngeschwindigkeit abwärts und des leeren aufwärts 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 Offenhalten der Bremseinrichtung muss durch eine ununterbrochene elektrische Energiezufuhr, mit der Ausnahme von 5.9.2.2.2.7, 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 vorgenommen werden:
- 1) zwei voneinander unabhängige elektromechanische Betriebsmittel nach 5.10.3.1, die die Energiezufuhr unterbrechen. Dies können die gleichen Betriebsmittel sein, die auch die Energiezufuhr zum Triebwerk unterbrechen;

Hat eines der elektromechanischen Betriebsmittel beim Stillstand des Aufzugs den Bremskreis nicht geöffnet, muss ein erneutes Anfahren verhindert sein. Ein Haftfehler in dieser Überwachungsfunktion muss zum selben Ergebnis führen;

- 2) eine elektrische Schaltung, die die Anforderungen nach 5.11.2.3 erfüllt.

Diese Einrichtung wird als Sicherheitsbauteil angesehen und muss in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach EN 81-50:2020, 5.6, geprüft werden.

- b) Wenn der Motor des Aufzugs voraussichtlich als Generator arbeitet, darf die elektrische Einrichtung zur Betätigung der Bremse nicht direkt vom Motor gespeist werden können.
- c) Nach dem Öffnen des elektrischen Stromkreises für die Bremslüfteinrichtung muss die Bremse ohne Zeitverzögerung wirksam werden.

ANMERKUNG Ein passiv wirkendes elektrisches Bauteil, das die Überspannung begrenzt/vermindert (z. B. Diode, Kondensator oder Varistor), gilt nicht als zeitverzögernde Einrichtung.

- d) Das Ansprechen einer Überlast- und/oder Überstromschutzeinrichtung (falls vorhanden) an der elektromechanischen Bremse muss zeitgleich die Unterbrechung der Energiezufuhr zum Triebwerk bewirken.
- e) Die Bremse darf solange nicht angesteuert werden, wie der Motor nicht mit Energie versorgt wurde.

**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, die Triebwerksbremse durch eine kontinuierliche Betätigung von Hand zu lüften. Dies kann mechanisch (z. B. über Hebel) oder elektrisch durch eine automatisch wiederaufladbare Notstromversorgung erfolgen.

Die Notstromversorgung muss ausreichend bemessen sein, um den Fahrkorb unter Einbeziehung anderer Einrichtungen, die auch an diese Versorgung angeschlossen sind, und die für das Reagieren auf Notfallsituationen erforderliche Zeit in eine Haltestelle zu verfahren.

Ein Fehler beim manuellen Lüften darf nicht zu einem Ausfall der Bremsfunktion führen.

Es muss möglich sein, jeden Bremskreis einzeln von außerhalb des Schachts zu prüfen.

**5.9.2.2.2.8** Benutzerhinweise und zugehörige Warnschilder müssen insbesondere bei verkürztem Pufferhub an oder in der Nähe der Einrichtung zur manuellen Betätigung der Triebwerksbremse angebracht sein.

**5.9.2.2.2.9** Wenn die Bremse manuell gelöst und der Fahrkorb innerhalb der Grenzen von  $(q-0,1)Q$  und  $(q+0,1)Q$  beladen ist,

Dabei ist

- $q$  der Ausgleichsfaktor, der die Höhe des Ausgleichs der Nennlast durch das Gegengewicht angibt;
- $Q$  die Nennlast,

muss es möglich sein, den Fahrkorb wie folgt in das nächstliegende Geschoss zu bewegen:

- 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.

### 5.9.2.3 Notbetrieb

**5.9.2.3.1** Ist eine Einrichtung für den Notbetrieb gefordert (siehe 5.9.2.2.2.9 b)), muss sie wie folgt ausgeführt sein:

- a) eine mechanische Einrichtung, bei der die zum Bewegen des Fahrkorbs in eine Haltestelle erforderliche Kraft 150 N nicht überschreitet und Folgendes erfüllt:
  - 1) Kann diese Einrichtung durch die Bewegung des Aufzugs angetrieben werden, muss sie ein glattes, nicht durchbrochenes Handrad sein.
  - 2) Ist die Einrichtung abnehmbar, muss sie an gut zugänglicher Stelle in den Aufstellungsorten für Triebwerk und Steuerung aufbewahrt werden. Besteht Verwechslungsgefahr, für welches Triebwerk sie vorgesehen ist, muss sie entsprechend gekennzeichnet sein.
  - 3) 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; oder
- b) eine elektrische Einrichtung, die Folgendes erfüllt:
  - 1) Die Energieversorgung muss ausreichen, um den Fahrkorb mit einer beliebigen Last innerhalb von 1 h nach einem Ausfall in eine benachbarte Haltestelle zu bewegen.
  - 2) Die Geschwindigkeit darf nicht mehr als 0,30 m/s betragen.

**5.9.2.3.2** Es muss leicht erkennbar sein, ob sich der Fahrkorb in einer Entriegelungszone befindet, siehe auch 5.2.6.6.2 c).

**5.9.2.3.3** Ist die Handkraft zum Aufwärtsbewegen des mit seiner Nennlast beladenen Fahrkorbs größer als 400 N, oder steht keine wie in 5.9.2.3.1 a) beschriebene mechanische Einrichtung zur Verfügung, muss eine elektrische Rückholsteuerung nach 5.12.1.6 vorhanden sein.

**5.9.2.3.4** Die Einrichtung zum Auslösen der Rückholsteuerung muss wie folgt untergebracht sein:

- im Triebwerksraum (5.2.6.3) oder
- 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)

**5.9.2.3.5** Ist ein Handrad für den Notbetrieb vorhanden, muss die Bewegungsrichtung des Fahrkorbs am Triebwerk in der Nähe des Handrads deutlich angezeigt sein.

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

#### **5.9.2.4 Geschwindigkeit**

Bei Nennfrequenz und Nennspannung darf die Geschwindigkeit des mit ausgeglichener Nennlast beladenen Fahrkorbs in Auf- und Abwärtsfahrt im mittleren Bereich der Förderhöhe ohne Berücksichtigung von Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten die Nenngeschwindigkeit nicht um mehr als 5 % überschreiten.<sup>5</sup>

Diese Toleranz gilt auch für die Geschwindigkeit

- a) beim Einfahren (5.12.1.4 c));
- b) beim Nachstellen (5.12.1.4 d));
- c) bei Inspektionsfahrt (5.12.1.5.2.1 e) und 5.12.1.5.2.1 f));
- d) bei elektrischer Rückholsteuerung (5.12.1.6.1 f)).

#### **5.9.2.5 Trennen von einer Stromversorgung, die Bewegungen des Motors verursachen kann**

##### **5.9.2.5.1 Allgemeines**

Die Trennung der Leistung, welche Bewegungen des Motors bewirken kann, ausgelöst durch das Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2.4, muss wie nachfolgend ausgeführt werden:

##### **5.9.2.5.2 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.

Ein Haftfehler in dieser Überwachungsfunktion muss zum selben Ergebnis führen.

##### **5.9.2.5.3 Antrieb durch Ward-Leonard-System**

###### **5.9.2.5.3.1 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.

---

5 Üblicherweise ist unter den obigen Bedingungen die Geschwindigkeit nicht um mehr als 8 % kleiner als die Nenngeschwindigkeit.

Wenn die Hauptschaltglieder eines der beiden Schütze beim Stillstand des Aufzugs nicht öffnen, muss ein erneutes Anfahren spätestens beim nächsten Richtungswechsel verhindert sein. Ein Haftfehler in dieser Überwachungsfunktion muss zum selben Ergebnis führen.

In den Fällen b) und c) müssen unkontrollierte Drehbewegungen des Motors durch Remanenz des Generatorfelds verhindert sein (z. B. durch Selbstmordschaltung).

#### 5.9.2.5.3.2 Erzeugung und Steuerung der Erregung durch statische Mittel

Eine der folgenden Maßnahmen muss ergriffen werden:

- a) Abschaltung wie in 5.9.2.5.3.1 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. Ein Haftfehler in 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 muss verhindert sein.

Es müssen wirksame Vorkehrungen getroffen werden, um die Drehung des Motors im Falle eines eventuellen Restfeldes im Generator (z.B. Selbstmordschaltung) zu verhindern.

#### 5.9.2.5.4 Speisung und Steuerung von Drehstrom- oder Gleichstrommotoren mit statischen Mitteln

Eine der folgenden Maßnahmen muss ergriffen werden:

- a) Unterbrechung des Energieflusses zum Motor durch zwei voneinander unabhängige Schütze.

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. Ein Haftfehler in 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. Ein Haftfehler in dieser Überwachungsfunktion muss zum selben Ergebnis führen.

- 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;

- c) eine elektrische Schaltung, die die Anforderungen nach 5.11.2.3 erfüllt.

Diese Einrichtung wird als Sicherheitsbauteil angesehen und muss in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach EN 81-50:2020, 5.6, geprüft werden.

- d) ein elektrischer Leistungsantrieb mit einstellbarer Drehzahl und sicherem abgeschalteten Moment nach EN 61800-5-2:2007, 4.2.2.2, der die Anforderungen von SIL 3 mit einer Hardware-Fehlertoleranz von mindestens 1 erfüllt.

#### **5.9.2.6 Steuer- und Überwachungseinrichtungen**

Steuereinrichtungen nach 5.9.2.5.3.2 b) 2) oder 5.9.2.5.4 b) 2) und Überwachungseinrichtungen nach 5.9.2.5.3.2 b) 3) oder 5.9.2.5.4 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 5.9.2.5.4 a) zu erreichen.

#### **5.9.2.7 Motor-Laufzeitüberwachung**

**5.9.2.7.1** 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.

**5.9.2.7.2** 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 im Normalbetrieb zuzüglich 10 s, wobei ein Minimum von 20 s nicht unterschritten werden darf, wenn die vollständige Fahrt weniger als 10 s erfordert.

**5.9.2.7.3** Die Rückkehr in den Normalbetrieb darf erst nach einer Rückstellung von Hand durch eine für die Wartung sachkundige Person möglich sein. Beim Wiederkehren der Spannung nach Netzausfall ist es nicht notwendig, das Triebwerk im Stillstand zu halten.

**5.9.2.7.4** Die Motor-Laufzeitüberwachung darf Bewegungen des Fahrkorbs durch die Inspektions- und die Rückholsteuerung nicht 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.

Um einen gleichen Drucks in den Kolben zu erzielen, sollten die Leitungen vom Verteiler zu jedem Heber ungefähr die gleichen Längen und ähnliche Merkmale aufweisen, wie z. B. die Anzahl und Art von Rohrbogen im Leitungssystem.

**5.9.3.1.3** Die Masse eines Ausgleichsgewichts muss so berechnet sein, dass bei einem Bruch der Aufhängung (Fahrkorb/Ausgleichsgewicht) der Druck im hydraulischen System das 2fache des Drucks bei Vollast nicht übersteigt.

Sind mehrere Ausgleichsgewichte vorhanden, muss für die Berechnung nur der Bruch einer Aufhängung 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 Vollast entspricht, ein Sicherheitsfaktor von mindestens 1,7 gegenüber der Dehngrenze  $R_{p0,2}$  sichergestellt ist.
- b) Bei der Berechnung<sup>6</sup> der Stufen von Teleskop-Kolben mit hydraulischer Gleichlaufeinrichtung muss anstelle des Drucks bei Vollast 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 81-50:2020, 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 und unter den Kräften, die bei einem Druck, der dem 1,4fachen des Drucks bei Vollast entspricht, auftreten, ein Sicherheitsfaktor von mindestens 2 gegen Knicken sichergestellt ist.
- b) Die Berechnungen müssen entsprechend EN 81-50:2020, 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 den Kräften, die bei einem Druck, der dem 1,4fachen des Drucks bei Vollast entspricht, auftreten, ein Sicherheitsfaktor von mindestens 2 gegen die Dehngrenze  $R_{p0,2}$  sichergestellt ist.

---

6 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 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.

**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 5.2.5.7.1 und 5.2.5.7.2 ermöglicht, 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 5.2.5.7.1 und 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, das am unteren Ende verschlossen ist, umgeben sein. Wenn er in andere Räume hineinreicht, muss er in geeigneter Weise geschützt werden.

**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, wenn der Fahrkorb auf seinen völlig zusammengedrückten Puffern ruht

- a) zwischen aufeinander folgenden Führungsjochen und
- b) zwischen dem obersten Führungsjoch und den tiefsten Punkten des Fahrkorbs innerhalb eines horizontalen Abstands von 0,30 m von der vertikalen Projektion des Jochs (ausgenommen die in 5.2.5.8.2 b) genannten Teile) mindestens 0,30 m betragen.

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 mit mechanischen oder hydraulischen Gleichlaufeinrichtungen ausgestattet sein.

**5.9.3.2.6.5** Heber mit einer hydraulischen Gleichlaufeinrichtung müssen eine elektrische Einrichtung haben, die das normale Anfahren bei einer Überschreitung des Volllastdrucks um mehr als 20 % verhindert.

**5.9.3.2.6.6** Werden Seile oder Ketten als Gleichlaufeinrichtung eingesetzt, 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 Kettenbetragen.

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

Bei der Bestimmung der größten Kraft muss Folgendes berücksichtigt werden:

- der Druck bei Vollast und
- die Anzahl der Seile (oder Ketten).

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 0,30 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 werden;
- 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.

**ANMERKUNG** Nationale Vorschriften können eine Kennzeichnung und Brandschutzmaßnahmen für die im Gebäude verlaufenden Rohrleitungen fordern.

#### **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 EN 81-50:2020, 5.13.1.1, durchgeführt werden.

Die Abmessungen und Toleranzen der für die Herstellung der festen Rohrleitungen 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 standhalten. Diese Prüfung ist vom Hersteller der Schlauchleitung durchzuführen.

**5.9.3.3.3.3** Druckschläuche müssen dauerhaft mit den folgenden Angaben gekennzeichnet sein:

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

**5.9.3.3.3.4** 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

#### 5.9.3.4.1 Allgemeines

Das Stillsetzen des Antriebs durch eine in 5.11.2.4 geforderte elektrische Sicherheitseinrichtung muss wie folgt durchgeführt werden:

#### 5.9.3.4.2 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 elektromechanische 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 (5.9.3.11, 5.10.4.3, 5.10.4.4) das Schalten eines Gerätes bewirken, das nicht das Schütz sein darf, um das Triebwerk stillzusetzen, oder

- c) der elektrische Motor durch einen Stromkreis, der die Anforderungen nach 5.11.2.3 erfüllt, stillgesetzt werden. Diese Einrichtung wird als Sicherheitsbauteil angesehen und muss in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach EN 81-50:2020, 5.6, geprüft werden, oder
- d) der elektrische Motor durch einen elektrischen Leistungsantrieb mit einstellbarer Drehzahl und sicherem abgeschalteten Moment nach EN 61800-5-2:2007, 4.2.2.2, der die Anforderungen von SIL 3 mit einer Hardware-Fehlertoleranz von mindestens 1 erfüllt, stillgesetzt werden.

#### 5.9.3.4.3 Abwärtsbewegung

Bei der Abwärtsbewegung muss der Energiefluss zum (zu den) Abwärtsventil(en) durch eines der folgenden Betriebsmittel unterbrochen werden:

- a) mindestens zwei unabhängige elektromechanische Einrichtungen nach 5.10.3.1, die in Reihe geschaltet sind, oder
- b) direkt durch die elektrische Sicherheitseinrichtung, sofern sie eine ausreichende Schaltleistung hat, oder
- c) eine elektrische Schaltung, die die Anforderungen nach 5.11.2.3 erfüllt.

Diese Einrichtung wird als Sicherheitsbauteil angesehen und muss in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach EN 81-50:2020, 5.6, geprüft werden.

#### 5.9.3.4.4 Überwachung des Stillstands

Wenn beim Stillstand des Aufzugs eines der Schütze (5.9.3.4.2 a) oder 5.9.3.4.2 b)) seine Hauptschaltglieder nicht geöffnet oder eines der elektromechanischen Betriebsmittel (5.9.3.4.2 b) oder 5.9.3.4.3 a)) nicht unterbrochen hat, muss spätestens beim nächsten Richtungswechsel ein erneutes Anfahren verhindert sein. Ein Haftfehler in 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 und es darf nicht möglich sein, es zu umgehen; ausgenommen davon ist die Handpumpe. 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 Drucks 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.

Bei 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 5.9.3.4.2 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

Filter oder ähnliche Einrichtungen müssen in der Leitung installiert sein zwischen

- a) Tank und Pumpe(n) und
- b) Absperrventil, Rückschlagventil(en) und Abwärtsventil(en).

Der Filter oder eine ähnliche Einrichtung zwischen dem Absperrventil, Rückschlagventil(en) und Abwärtsventil(en) 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 mit einem Innengewinde M 20 × 1,5 oder G ½" versehen sein.

#### 5.9.3.7 Tank

Der Tank muss so ausgeführt sein, dass Folgendes leicht möglich ist:

- a) Kontrollieren des Stands der Hydroflüssigkeit im Tank;
- b) Befüllen und Entleeren.

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 1.3 b)).

**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 an den entsprechenden Aufstellungsorten für Triebwerk und Steuerung untergebracht sein:

- im Triebwerksraum (5.2.6.3) oder
- 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)

**5.9.3.9.1.2** Die Geschwindigkeit des Fahrkorbs darf 0,30 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 folgende Hinweis angebracht sein:

**„VORSICHT — NOTABLASS“**

#### 5.9.3.9.2 Bewegen des Fahrkorbs in Aufwärtsrichtung

**5.9.3.9.2.1** Eine Handpumpe, mit der der Fahrkorb aufwärts bewegt werden kann, muss für jeden Hydraulikaufzug dauerhaft zur Verfügung stehen.

Die Handpumpe muss in dem Gebäude aufbewahrt werden, in dem der Aufzug eingebaut ist, und darf nur befugten Personen zugänglich sein. Vorgaben für den Anschluss der Pumpe müssen an jedem Triebwerk vorhanden sein.

Ist die Handpumpe nicht fest eingebaut, müssen dem Wartungs- 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 werden.

**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 folgende Hinweis angebracht sein:

**„VORSICHT BEIM AUFWÄRTSBEWEGEN“**

### 5.9.3.9.3 Erkennen des Fahrkorbstands

Sofern der Aufzug mehr als zwei Geschosse bedient, muss mit einer von der Energieversorgung unabhängigen Einrichtung von folgenden relevanten Plätzen aus die Möglichkeit bestehen zu erkennen, ob sich der Fahrkorb in der Entriegelungszone befindet:

- a) Triebwerksraum (5.2.6.3) oder
- b) Schrank für Triebwerk und Steuerung (5.2.6.5.1) oder
- c) Tableau(s) für Notfälle und Prüfungen (5.2.6.6), auf denen die Einrichtungen für den Notbetrieb (5.9.3.9.1 und 5.9.3.9.2) angebracht sind.

Diese Anforderung gilt nicht für Aufzüge, die mit einer mechanischen Absinkkorrekturereinrichtung ausgerüstet sind.

### 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 der Motor nicht anläuft oder sich der Fahrkorb nicht bewegt.

**5.9.3.10.2** 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 im Normalbetrieb 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.

### 5.9.3.11 Maßnahmen gegen Überhitzen der Hydroflüssigkeit

Ein Temperaturfühler muss vorhanden sein. Er muss das Triebwerk nach 5.10.4.4 abschalten und im Stillstand halten.

## 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 Teile davon gelten für:

- a) den Hauptschalter des Kraftstromkreises und davon abhängige Stromkreise,
- b) den Schalter für den Beleuchtungsstromkreis des Fahrkorbs und davon abhängige Stromkreise,
- c) die Schachtbeleuchtung 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 und des Rollenraums.

**5.10.1.1.2** Die elektrischen Betriebsmittel des Aufzugs müssen den Anforderungen der EN 60204-1:2006, 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 12015:2014 und EN 12016:2013 entsprechen.

Steuereinrichtungen nach 5.9.2.2.2.3 a) 2), 5.9.2.5.4 c), 5.9.2.5.4 d), 5.9.3.4.2 c), 5.9.3.4.2 d) und 5.9.3.4.3 c) müssen die Anforderungen an die Störfestigkeit von Sicherheitsschaltungen in Übereinstimmung mit EN 12016 erfüllen.

**5.10.1.1.4** Elektrische Bedienteile müssen nach EN 61310-3:2008 ausgewählt, eingebaut und gekennzeichnet sein.

**5.10.1.1.5** Alle Steuergeräte (siehe EN 60204-1:2006, 3.10) müssen so eingebaut sein, dass eine einfache Bedienung und Wartung frontseitig erfolgen kann. Ist ein Zugang für regelmäßige Wartungs- oder Einstellarbeiten erforderlich, müssen die entsprechenden Einrichtungen zwischen 0,40 m und 2,0 m über dem Arbeitsbereich angeordnet sein. Es wird empfohlen, Klemmen mindestens 0,20 m über dem Arbeitsbereich 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.

Die Temperatur direkt zugänglicher Teile der Ausrüstung darf im Normalbetrieb die in HD 60364-4-42:2011, Tabelle 42.1, angegebenen Grenzen nicht überschreiten.

## **5.10.1.2 Schutz gegen elektrischen Schlag**

### **5.10.1.2.1 Allgemeines**

Die Schutzmaßnahmen müssen mit den Festlegungen aus HD 60364-4-41:2007 übereinstimmen.

Gehäuse, bei denen nicht anderweitig klar zu erkennen ist, dass sie elektrische Betriebsmittel enthalten, die Anlass für ein Risiko durch elektrischen Schlag sein können, müssen mit dem Bildzeichen IEC 60417:2002, 5036, gekennzeichnet sein:



Das Warnzeichen muss auf der Gehäusetür oder der Abdeckung deutlich sichtbar angebracht sein.

### 5.10.1.2.2 Basisschutz (Schutz gegen direkte Berührung)

Zusätzlich zu den Anforderungen von 5.10.1.2.1 gilt Folgendes:

- a) Im Aufzugsschacht, in den Maschinenräumen und in den Seilrollenräumen ist die elektrische Ausrüstung durch Gehäuse mit einem Schutzgrad von mindestens IP2X gegen direktes Berühren zu schützen.
- b) Wenn das Gerät für nicht autorisierte Personen zugänglich ist, muss ein Mindestschutz gegen direktes Berühren entsprechend IP2XD (EN 60529:1992) angewendet werden.
- c) Wenn Gehäuse, die gefährliche stromführende Teile enthalten, für Rettungseinsätze geöffnet werden, muss der Zugang zu gefährlicher Spannung durch eine Mindestschutzart von IPXXB (EN 60529:1992) verhindert werden.
- d) Für andere Gehäuse, die gefährliche stromführende Teile enthalten, gilt EN 50274:2002.

### 5.10.1.2.3 Zusätzlicher Schutz

Ein zusätzlicher Schutz mittels eines Fehlerstrom-Schutzschalters (RCD, en residual current protective device) mit einem Auslösestrom von nicht mehr als 30 mA muss wie folgt vorgesehen werden:

- a) für Steckdosen in den Stromkreisen nach 5.10.1.1.1 b) und 5.10.1.1.1 c) und
- b) für Steuerstromkreise für Befehlsgeber und Anzeigen in der Haltestelle und für die elektrische Sicherheitskette mit einer Spannung über 50 V AC und
- c) für Stromkreise am Fahrkorb mit einer Spannung über 50 V AC.

### 5.10.1.2.4 Schutz gegen Restspannungen

Es gilt EN 60204-1:2006, 6.2.4.

### 5.10.1.3 Isolationswiderstand der elektrischen Einrichtungen (HD 60364-6:2007)

**5.10.1.3.1** Der Isolationswiderstand muss zwischen allen spannungsführenden Leitern und Erde, ausgenommen PELV- und SELV-Stromkreise mit bis zu 100 VA, gemessen werden.

Die Mindestwerte für den Isolationswiderstand müssen aus Tabelle 16 entnommen werden.

**Tabelle 16 - Isolationswiderstand**

Nennspannung des Stromkreises V	Prüfgleichspannung V	Isolationswiderstand MΩ
SELV <sup>a</sup> und PELV <sup>b</sup> > 100 VA	250	≥ 0,5
≤ 500 einschließlich FELV <sup>c</sup>	500	≥ 1,0
> 500	1 000	≥ 1,0

a SELV: Sicherheitskleinspannung (en: safety extra low voltage)  
b PELV: Schutzkleinspannung (en: protective extra low voltage)  
c FELV: Funktionskleinspannung (en: functional extra low voltage)

**5.10.1.3.2** In Steuerungskreisen und Sicherheitsschaltungen darf der Gleichspannungs-Mittelwert 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**

Es gilt EN 60204-1:2006, 5.1 und 5.2.

### **5.10.3 Schütze, Hilfsschütze, Bauteile elektrischer Sicherheitsschaltungen**

#### **5.10.3.1 Schütze und Hilfsschütze**

**5.10.3.1.1** Die Hauptschütze, d. h. die zum Stillsetzen des Triebwerks nach 5.9.2.5 und 5.9.3.4 notwendigen Schütze, müssen EN 60947-4-1:2010 entsprechen und entsprechend der zutreffenden Gebrauchskategorie ausgewählt werden.

Die Hauptschütze mit ihren zugeordneten Schutzeinrichtungen gegen Kurzschluss müssen der Zuordnungsart „1“ nach EN 60947-4-1:2010, 8.2.5.1, entsprechen.

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 Spiegelkontakte nach EN 60947-4-1:2010, Anhang F, haben, um die Funktionsweise nach 5.9.2.5.2, 5.9.2.5.3.1, 5.9.2.5.3.2 b) 1), 5.9.2.5.4 a) und b) 1), 5.9.3.4.2 a) und b) und 5.9.3.4.3 a) sicherzustellen, d. h. Erkennen des Nichtöffnens eines Hauptkontaktes.

**5.10.3.1.2** Werden zum Steuern der Hauptschütze Hilfsschütze verwendet, müssen diese mit EN 60947-5-1:2004 übereinstimmen.

Werden zum Steuern der Hauptschütze Relais verwendet, müssen diese EN 61810-1:2008 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, Hilfsschütze und Relais 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 5.11.1.2 f), g), h), i) erforderlich, dass

- a) die Hilfskontakte von Hauptschützen zwangsgeführte Kontaktelemente nach EN 60947-5-1:2004, Anhang L, sind;
- b) die Hilfsschütze EN 60947-5-1:2004, Anhang L, entsprechen;
- c) die Relais der EN 50205:2002 entsprechen, um sicherzustellen, dass Ruhe- und Arbeitskontakt sich nicht gleichzeitig in Schließstellung befinden können.

#### **5.10.3.2 Bauteile elektrischer Sicherheitsschaltungen**

**5.10.3.2.1** Werden Hilfsschütze oder Relais nach 5.10.3.1.2 eingesetzt, gelten die Anforderungen von 5.10.3.1.3.

**5.10.3.2.2** Einrichtungen, die in Sicherheitsschaltungen verwendet werden oder elektrischen Sicherheitseinrichtungen nachgeschaltet sind, müssen bezüglich der Kriech- und Luftstrecken in Bezug auf die Nennspannung der Stromkreise, in denen sie eingesetzt werden (siehe EN 60664-1:2007), die folgenden Anforderungen erfüllen:

- a) für den Verschmutzungsgrad 3;
- b) für die Überspannungskategorie III.

Ist der Schutzgrad einer Einrichtung IP5X (EN 60529:1992) oder besser, darf der Verschmutzungsgrad 2 verwendet werden.

Bezüglich der elektrischen Trennung von anderen Stromkreisen gilt die EN 60664-1:2007 wie zuvor auch im Hinblick auf die Nennspannung zwischen benachbarten Stromkreisen.

Für gedruckte Leiterplatten gelten die Anforderungen aus EN 81-50:2020, 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.

**5.10.4.2** Für jeden Motor muss ein Schutz gegen Überhitzung vorgesehen sein.

**ANMERKUNG** Nach EN 60204-1:2006, 7.3.1, ist es nicht erforderlich, Motoren mit weniger als 0,5 kW mit einem Schutz gegen thermische Überlastung zu versehen. Diese Ausnahme trifft jedoch auf diese Norm nicht zu.

**5.10.4.3** Wird die Auslegungstemperatur elektrischer Ausrüstungen, die eine Temperaturüberwachung besitzen, überschritten, muss der Fahrkorb an einer Haltestelle anhalten, damit die Benutzer aussteigen können. Eine selbsttätige Rückkehr in den Normalbetrieb darf erst nach ausreichender Abkühlung erfolgen.

**5.10.4.4** Wird die Auslegungstemperatur des Hydraulikmotors und/oder des Öls, das eine Temperaturüberwachung hat, überschritten, 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) und 5.3.3, übereinstimmen.

**5.10.5.1.1** Dieser Schalter darf die Stromkreise für Folgendes nicht unterbrechen:

- a) Beleuchtung und Belüftung des Fahrkorbs;
- b) Steckdose auf dem Fahrkorbdach;
- c) Beleuchtung des/der Aufstellungsorte(s) für Triebwerk und Steuerung sowie der Rollenräume;
- d) Steckdose in dem/den Aufstellungsort(en) für Triebwerk und Steuerung sowie in Rollenräumen und in der Schachtgrube;
- e) Schachtbeleuchtung.

**5.10.5.1.2** Dieser Schalter muss wie folgt untergebracht sein:

- a) im Triebwerksraum, sofern vorhanden;
- b) im Schaltschrank, wenn kein Triebwerksraum vorhanden ist, ausgenommen wenn sich der Schaltschrank im Schacht befindet, oder
- 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.

Ist der Hauptschalter vom Schaltschrank/von den Schaltschränken, von der Antriebssteuerung oder dem Triebwerk aus nicht direkt erreichbar, müssen Einrichtungen nach EN 60204-1:2006, 5.5, an diesen Orten vorhanden sein.

**5.10.5.2** Das Stellteil eines Hauptschalters muss von dem oder den Zugängen zum Triebwerksraum unmittelbar erreichbar sein. Sind die Triebwerke mehrerer Aufzüge in einem Triebwerksraum untergebracht, muss die Zuordnung der Hauptschalter zu den einzelnen Aufzügen leicht zu erkennen sein.

Hat ein Aufzug einen einzigen Aufstellungsort für Triebwerk und Steuerung mit mehreren Zugängen oder mehrere Aufstellungsorte für Triebwerk und Steuerung mit jeweils eigenen Zugängen, darf ein Schütz verwendet werden, das von einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 oder von einer Einrichtung nach EN 60204-1:2006, 5.5 und 5.6, die Teil des Stromkreises der Schützspule ist, geschaltet werden muss. Das Abschaltvermögen des Schützes muss ausreichen, um den Kurzschlussstrom des größten Motors im blockierten Zustand zusammen mit der Summe der Betriebsströme aller sonstigen Motoren und/oder Verbraucher abzuschalten.

Das Wiedereinschalten des Schützes darf nur über die Einrichtung möglich sein, die seine Ausschaltung bewirkt hat. Zusätzlich zu diesem Schütz muss ein handbetätigter Trennschalter nach EN 60204-1:2006, 5.5 und 5.6, 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 gesondert abgeschaltet werden können, ohne dabei die Energiezufuhr zu sämtlichen Aufzügen der Gruppe abzuschalten. Diese Anforderung gilt nicht für PELV- und SELV-Stromkreise.

**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 Verfahrensbewegung 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 entsprechend EN 60204-1:2006, 12.1, 12.2, 12.3 und 12.4, ausgewählt werden.

Hängkabel müssen EN 50214:2006, IEC 60227-6:2001 oder IEC 60245-5:1994, ausgenommen Anforderungen an das Isolationsmaterial, entsprechen.

### 5.10.6.2 Leiterquerschnitte

Zum Erreichen einer angemessenen mechanischen Festigkeit darf der Leiterquerschnitt von elektrischen Leitungen nicht kleiner als in EN 60204-1:2006, Tabelle 5, angegeben sein.

### 5.10.6.3 Verdrahtungstechnik

#### 5.10.6.3.1 Allgemein

Es gelten die allgemeinen Anforderungen von EN 60204-1:2006, 13.1.1, 13.1.2 und 13.1.3.

**5.10.6.3.2** 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, z. B. durch bewegte Teile, vermieden wird.

**5.10.6.3.3** Die Anforderungen von 5.10.6.3.2 brauchen nicht erfüllt werden für:

- a) Leiter und Leitungen, die nicht mit elektrischen Sicherheitseinrichtungen verbunden sind, sofern
  - 1) die Nennleistung nicht größer als 100 VA ist und
  - 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 verschiedenen elektrischen Geräten oder
  - 2) zwischen diesen Geräten und den Anschlussklemmen.

**5.10.6.3.4** Sind Anschlüsse, Klemmen und Steckkontakte nicht in Schutzgehäusen untergebracht, muss ihr Schutzgrad IP2X (EN 60529:1992) auch beim An- und Abstecken aufrecht erhalten bleiben und sie müssen richtig miteinander verbunden sein, um ein unbeabsichtigtes Lösen zu verhindern.

**5.10.6.3.5** 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 geeignet angebracht sein und es müssen entsprechende Angaben 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.

**5.10.6.3.6** 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.

**5.10.6.3.7** 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.

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.

ANMERKUNG Geschlossene Türzargen und Kämpfer von Schacht- und Fahrkorbtüren gelten als Gerätegehäuse.

#### **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) für Triebwerk und Steuerung sowie der Rollenräume 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, in dem oder den Aufstellungsorten für Triebwerk und Steuerung sowie Rollenräumen und in der Schachtgrube muss über die Stromkreise nach 5.10.7.1 erfolgen.

Diese Steckdosen müssen direkt gespeiste Steckdosen des Typs 2P + PE 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 ordnungsgemäß 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 für Triebwerk und Steuerung, ausgenommen solche im Schacht, muss in der Nähe des oder der Zugänge ein Schalter für deren Beleuchtung vorhanden sein. Siehe auch 5.2.1.4.2.

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.

Werden zusätzliche Beleuchtungskörper auf dem Fahrkorbdach angebracht, müssen sie an den Lichtstromkreis des Fahrkorbs angeschlossen und vom Fahrkorbdach aus geschaltet werden. Die Schalter müssen sich an einer leicht zugänglichen Stelle, nicht mehr als 1 m von den Zugangsstellen für das Prüf- und Wartungspersonals entfernt, befinden.

**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 Überstromsicherheitseinrichtung 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 in den Schaltbildern 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 brauchen nur der Stecker und nicht die Leiter bezeichnet sein.

## 5.11 Schutz gegen elektrische Fehler, Fehlerbetrachtung und elektrische Sicherheitseinrichtungen

### 5.11.1 Schutz gegen elektrische Fehler, Fehlerbetrachtung

#### 5.11.1.1 Allgemein

Jeder einzelne Fehler nach 5.11.1.2 in der elektrischen Anlage eines Aufzugs darf, sofern er nicht nach 5.11.1.3 und/oder EN 81-50:2020, 5.15, ausgeschlossen werden kann, von sich aus nicht zu einem gefährlichen Betriebszustand führen.

Sicherheitsschaltungen siehe 5.11.2.3.

**5.11.1.2** 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 Widerstände, 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.

**5.11.1.3** Die Möglichkeit des Nichtöffnens eines Schaltstücks braucht bei Sicherheitsschaltern nach 5.11.2.2 nicht berücksichtigt zu werden.

**5.11.1.4** Ein Erdschluss in einem Stromkreis mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung oder in Stromkreisen, die jeweils die Bremse nach 5.9.2.2.3 oder das Abwärtsventil nach 5.9.3.4.3 ansteuern, muss entweder

- a) zum sofortigen Stillsetzen des Triebwerks führen oder
- b) nach dem nächsten betriebsmäßigen Halt ein Anfahren des Triebwerks verhindern, falls der erste Erdschluss für sich alleine nicht gefährlich ist.

Die Wiederinbetriebnahme darf nur durch eine von Hand zurückstellbare Einrichtung erfolgen.

## **5.11.2 Elektrische Sicherheitseinrichtungen**

### **5.11.2.1 Allgemeine Bestimmungen**

**5.11.2.1.1** Beim Ansprechen einer der in Anhang A aufgeführten 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 müssen entweder bestehen aus

- a) einem oder mehreren Sicherheitsschaltern nach 5.11.2.2 oder
- b) Sicherheitsschaltungen nach 5.11.2.3, die aus einer oder der Kombination der folgenden Möglichkeiten aufgebaut sind:
  - 1) einem oder mehreren Sicherheitsschaltern nach 5.11.2.2;
  - 2) Schaltern, die den Anforderungen von 5.11.2.2 nicht entsprechen;
  - 3) anderen Bauteilen, die mit EN 81-50:2020, 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 und 5.12.1.8) 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 die Anforderungen an Sicherheitsschaltungen nach 5.11.2.3.2 und 5.11.2.3.3 erfüllen.

**5.11.2.1.3** Induktive oder kapazitive Eigen- oder Fremdstörungen dürfen entsprechend EN 12016 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 Paritätsprüfung 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

### 5.11.2.2.1 Allgemein

Sicherheitsschalter müssen den Anforderungen nach EN 60947-5-1:2004, Anhang K, mit einem Schutzgrad von mindestens IP4X (EN 60529:1992) und einer für ihre Zwecke geeigneten mechanischen Beständigkeit (mindestens  $10^6$  Schaltzyklen) genügen oder die folgenden Anforderungen erfüllen:

**5.11.2.2.2** Sprechen Sicherheitsschalter an, müssen ihre Schaltstücke mechanisch zwangsläufig getrennt werden. Diese Trennung muss auch dann eintreten, wenn die Schaltstücke miteinander 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 Trennstellung gebracht werden, und wenn für einen wesentlichen Teil des Weges keine nachgiebigen Elemente (z. B. Federn) zwischen den beweglichen Schaltstücken und dem Teil des Betätigungsglieds, auf den die Betätigungskraft wirkt, vorhanden sind.

**5.11.2.2.3** Sicherheitsschalter müssen für eine Nennisolationsspannung von 250 V ausgelegt sein, wenn die Gehäuse einen Schutzgrad von mindestens IP4X (EN 60529:1992) aufweisen, oder von 500 V, wenn der Schutzgrad der Gehäuse kleiner als IP4X (EN 60529:1992) 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.

**5.11.2.2.4** Wenn der Schutzgrad der Gehäuse kleiner oder gleich IP4X (EN 60529:1992) 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 (EN 60529:1992), dürfen Kriechstrecken auf 3 mm verringert werden.

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

**5.11.2.2.6** Leitender Abrieb darf nicht zum Kurzschluss der Schaltstücke führen.

### 5.11.2.3 Sicherheitsschaltungen

#### 5.11.2.3.1 Allgemein

Die Fehleranalyse von Sicherheitsschaltungen muss Fehler in der gesamten Sicherheitsschaltung einschließlich Sensoren, Signalübertragungswege, Energieversorgung, Sicherheitslogik und Sicherheitsausgang berücksichtigen.

**5.11.2.3.2** Sicherheitsschaltungen müssen hinsichtlich des Auftretens eines Fehlers den Anforderungen nach 5.11.1 genügen.

**5.11.2.3.3** Zusätzlich gelten folgende, in Bild 21 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.

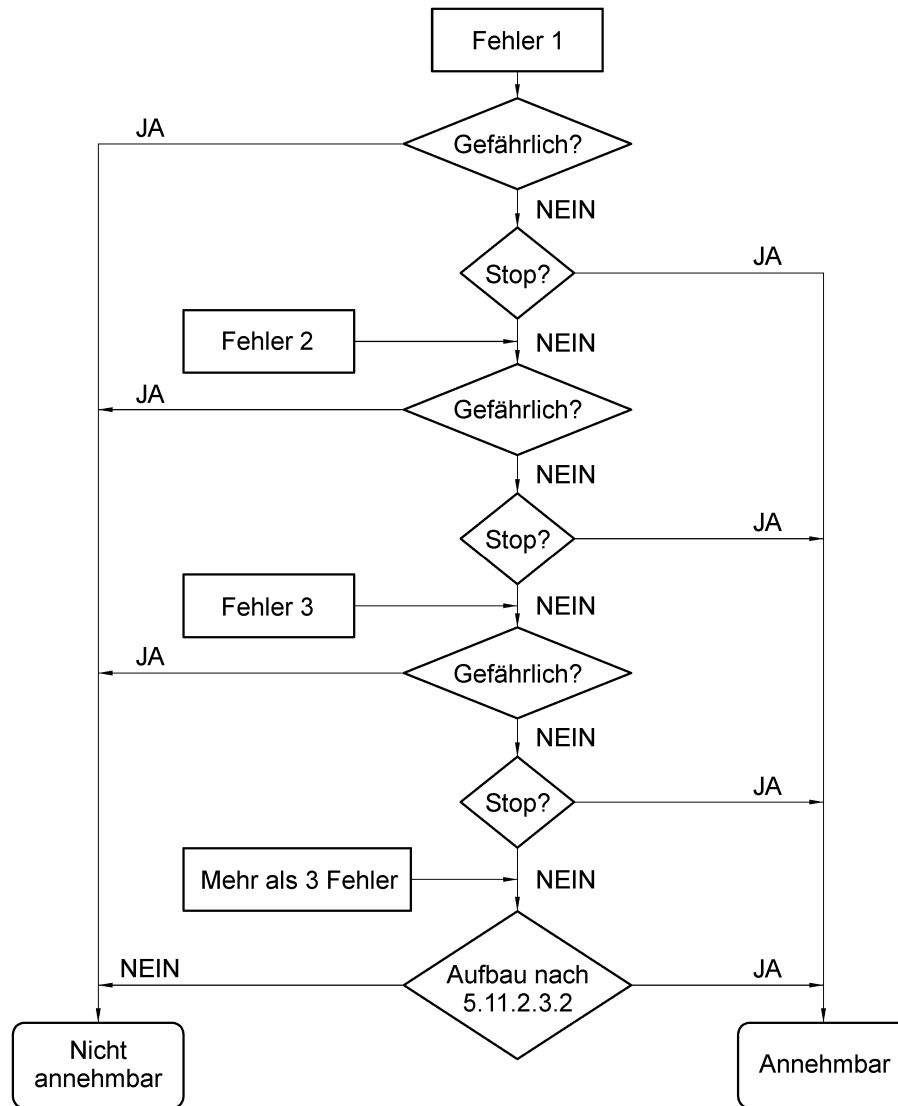
- c) Ist die Kombination von mehr als drei Fehlern möglich, muss die Sicherheitsschaltung aus mehreren Kanälen und einer Überwachungsschaltung bestehen, die die Übereinstimmung der Schaltzustände der Kanäle überwacht.

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.

- d) Nach einem Spannungsausfall braucht bei einem Wiederkehren der Spannung der Aufzug nicht im Stillstand gehalten zu werden, wenn er in den Fällen von 5.11.2.3.3 a), b) und c) bei der nächsten Zustandsänderung erneut stillgesetzt wird.

- e) Bei redundanten Schaltungen müssen Maßnahmen getroffen werden, die die Gefahr, dass Fehler aufgrund ein und derselben Ursache gleichzeitig in mehr als einem Kanal auftreten, soweit wie möglich begrenzen.



**Bild 21 — Flussdiagramm für die Beurteilung von Sicherheitsschaltungen**

**5.11.2.3.4** Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauteilen werden als Sicherheitsbauteile betrachtet und müssen einem Prüfverfahren mit den Anforderungen nach EN 81-50:2020, 5.6, unterzogen werden.

**5.11.2.3.5** An Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauteilen muss ein Schild angebracht sein, das angibt:

- Name des Herstellers des Sicherheitsbauteils;
- Nummer der Baumusterprüfbescheinigung;
- Typ der elektrischen Sicherheitseinrichtung.

#### **5.11.2.4 Auslösung der elektrischen Sicherheitseinrichtungen**

Wenn eine elektrische Sicherheitseinrichtung betätigt wird, muss sie das unverzügliche Stillsetzen des Triebwerkes bewirken und ein erneutes Anlaufen verhindern.

Elektrische Sicherheitseinrichtungen müssen unmittelbar auf die Geräte, die die Energiezufuhr zum Triebwerk nach 5.9.2.2.2.3 a), 5.9.2.5 und 5.9.3.4 steuern, wirken.

Werden Relais oder Hilfsschütze nach 5.10.3.1.3 zur Steuerung der Geräte, die den Energiefluss zum Triebwerk steuern, verwendet, muss die Überwachung dieser Relais oder Hilfsschütze nach 5.9.2.2.2.3 a), 5.9.2.5 und 5.9.3.4.4 erfolgen.

#### **5.11.2.5 Betätigung von elektrischen Sicherheitseinrichtungen**

Die Bauteile zur Betätigung elektrischer Sicherheitseinrichtungen müssen so ausgeführt sein, dass sie auch durch die im Dauerbetrieb auftretenden mechanischen Beanspruchungen nicht unwirksam werden. Mechanische Fehler, die sich auf die Sicherheitsfunktion auswirken können, müssen berücksichtigt werden.

Beispiele für solche Fehler sind:

- a) Schlupf der Treibfähigkeit oder Reibung in einem System, das für die Ermittlung der Geschwindigkeit des Fahrkorbs oder dessen Position eingesetzt wird;
- b) Bruch oder Durchhang in Band, Kette, Seil oder Vergleichbarem in einem System, das für die Ermittlung der Geschwindigkeit des Fahrkorbs oder dessen Position eingesetzt wird;
- c) Rauch, Schmutz oder Vergleichbares in einem System, das für die Ermittlung der Geschwindigkeit des Fahrkorbs oder dessen Position eingesetzt wird.

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

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

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

Für Geber Elemente von Sicherheitsschaltungen gelten die Anforderungen nach EN 81-50:2020, 5.6.3.1.1.

#### **5.11.2.6 Programmierbare elektronische Systeme in sicherheitsbezogenen Anwendungen (PESSRAL)**

Die Tabelle A.1 gibt den mindestens erforderlichen Sicherheitsintegritätslevel für jede elektrische Sicherheitseinrichtung an.

Sicherheitsschaltungen mit programmierbaren elektronischen Systemen, die nach 5.11.2.6 ausgelegt werden, decken die Anforderungen von 5.11.2.3.3 ab.

PESSRAL (en: programmable electronic systems in safety related applications) muss mit den in EN 81-50:2020, 5.16, aufgeführten Gestaltungsregeln für die relevanten Sicherheits-Integritätslevel übereinstimmen.

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, Zugangscodes usw.

Wenn PESSRAL und ein nichtsicherheitsbezogenes System auf derselben gedruckten Leiterplatte (PCB, en: printed circuit board) 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 gedruckte Leiterplatte zurückgreifen, müssen die Anforderungen von PESSRAL erfüllt werden.

Es muss möglich sein, den Fehlerstatus von PESSRAL 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**

#### **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, siehe auch EN 81-70:2003, 5.4.

**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. Falls beispielsweise während des Be- und Entladens die Nachstellgenauigkeit von  $\pm 20$  mm überschritten wird, muss dieser Wert auf  $\pm 10$  mm 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. Bei Hydraulikaufzügen darf diese Einrichtung ein Nachstellen nicht verhindern.

**5.12.1.2.2** Eine Überlastung muss spätestens dann festgestellt werden, wenn die Nennlast um 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) jegliche vorbereitende Maßnahmen nach 5.12.1.4 unwirksam gemacht werden.

### **5.12.1.3 Verzögerungskontrollschaltung bei verkürztem Pufferhub**

Im Falle von 5.8.2.2.2 müssen elektrische Sicherheitseinrichtungen nach 5.11.2 prüfen, ob die normale Verzögerung vor dem Einfahren in die Endhaltestellen wirksam ist.

Wenn die normale Verzögerung nicht wirksam ist, muss die Triebwerksbremse die Geschwindigkeit des Fahrkorbs so verringern, dass beim Auftreffen des Fahrkorbs oder des Gegengewichts auf die Puffer die Auftreffgeschwindigkeit, für die die Puffer ausgelegt sind, nicht überschritten wird.

### **5.12.1.4 Steuerung des Einfahrens, Nachstellens und der vorbereitenden Maßnahmen bei nicht geschlossenen und unverriegelten Türen**

Das Bewegen des Fahrkorbs ist bei nicht geschlossenen und nicht verriegelten Schacht- und Fahrkorbtüren zum Einfahren, Nachstellen und für vorbereitende Maßnahmen unter folgenden Bedingungen zulässig:

- a) Die Bewegung ist durch elektrische Sicherheitseinrichtungen nach 5.11.2 auf die Entriegelungszone (5.3.8.1) beschränkt. Während des Vorbetriebs muss der Fahrkorb innerhalb eines Abstands von 20 mm von der Haltestelle gehalten werden (siehe 5.12.1.1.4 und 5.4.2.2.1).
- b) Beim Einfahren darf die Überbrückung der elektrischen Sicherheitseinrichtungen der Türen nur wirksam werden, wenn ein Haltebefehl für diese Haltestelle vorliegt.
- c) Die Einfahrtgeschwindigkeit übersteigt 0,80 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 0,80 m/s nicht übersteigt.
- d) Die Nachstellgeschwindigkeit übersteigt 0,30 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 Prüf- und Wartungstätigkeiten muss eine leicht zu bedienende Inspektionssteuereinrichtung eingebaut sein:

- a) auf dem Fahrkorbdach (5.4.8 a));
- b) in der Schachtgrube (5.2.1.5.1 b));
- 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 Folgendem bestehen:

- 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.

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**

Der Inspektionsschalter muss in der Inspektionsstellung 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 (5.12.1.4) muss unwirksam gemacht werden.
- d) Selbsttätige Bewegungen kraftbetätigter Türen müssen verhindert werden. Das kraftbetätigte Schließen der Türen muss abhängen von
  - 1) der Betätigung eines Richtungstasters für die Fahrkorbbewegung oder
  - 2) zusätzlichen Schaltern, die vor unbeabsichtigter Betätigung der Türen geschützt sind.
- e) Die Geschwindigkeit des Fahrkorbs darf 0,63 m/s nicht überschreiten.
- f) Die Geschwindigkeit des Fahrkorbs darf 0,30 m/s dann nicht überschreiten, wenn der freie vertikale Abstand über Standflächen auf dem Fahrkorbdach (siehe 5.2.5.7.3) oder in der Schachtgrube höchstens 2,0 m beträgt.
- g) Die Grenzen des normalen Fahrbereichs dürfen nicht überfahren werden, d. h. nicht über die betriebsmäßigen Haltestellen hinausgehen.
- h) Die Sicherheitseinrichtungen für den Betrieb des Aufzugs müssen wirksam bleiben.
- i) 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.
- j) Im Fall von 5.2.6.4.3.4 muss der Schalter für den Inspektionsbetrieb im Fahrkorb die elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.2.6.4.3.3 e) außer Betrieb setzen.

#### **5.12.1.5.2.2 Rückkehr zum Normalbetrieb**

Die Rückkehr zum Normalbetrieb des Aufzugs darf nur nach Rückstellung des Inspektionsschalters in die Normalstellung erfolgen.

Darüber hinaus darf eine in der Schachtgrube von der Inspektionssteuerung bewirkte Rückkehr in den Normalbetrieb nur unter den folgenden Bedingungen erfolgen:

- a) Schachttüren, die einen Zugang zur Schachtgrube ermöglichen, sind geschlossen und verriegelt.
- b) Alle Notbremschalter in der Schachtgrube sind nicht betätigt.
- c) Die elektrische Rückstelleinrichtung außerhalb des Schachts
  - 1) funktioniert in Verbindung mit Einrichtungen zur Notentriegelung der Tür, die einen Zugang zum Schacht gewährt, oder
  - 2) sie ist nur befugten Personen zugänglich, z. B. in einem verschlossenen Schrank in unmittelbarer Nähe der Tür, die einen Zugang zum Schacht gewährt.

Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um ungewollte Bewegungen des Fahrkorbs dann zu verhindern, wenn einer der in 5.11.1.2 aufgeführten Fehler in den Stromkreisen der Inspektionssteuerung auftritt.

#### **5.12.1.5.2.3 Taster**

Die Bewegung des Fahrkorbs darf bei der Inspektionssteuerung einzig durch einen ständigen Druck auf einen Fahrtrichtungs- und Fahrtaster möglich sein.

Es muss möglich sein, den Fahrtrichtungs- und Fahrtaster mit einer Hand gleichzeitig zu betätigen.

Die elektrische Sicherheitseinrichtung der Inspektionssteuerung muss durch eines der folgenden Lösungskonzepte überbrückt werden:

- a) eine in Reihe geschaltete Verbindung des Fahrtrichtungs- mit dem Fahrtaster.

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 Lebensdauer muss mindestens  $10^6$  Schaltzyklen bei der auftretenden Belastung genügen;

- b) eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2, die die ordnungsgemäße Funktion des Fahrtrichtungs- und des Fahrtasters überwacht.

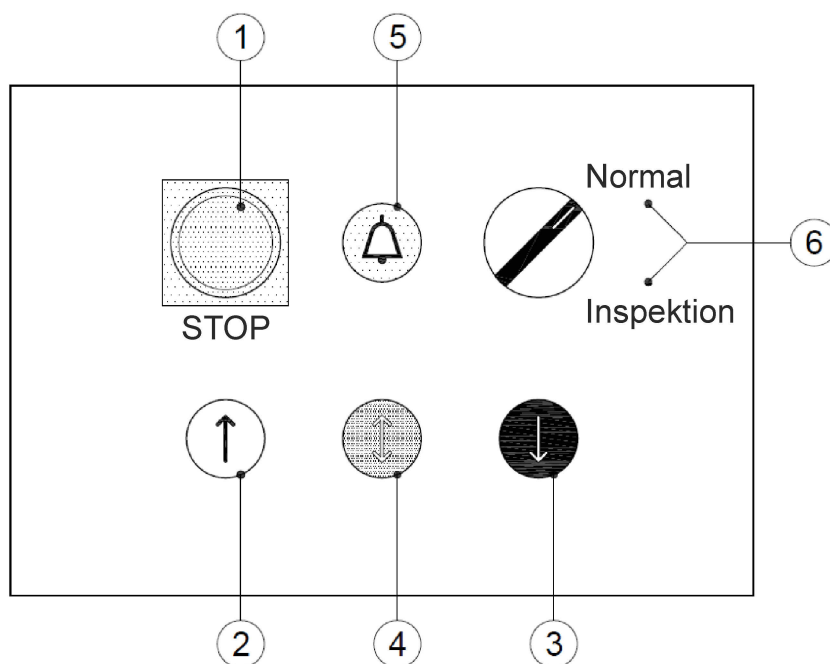
#### **5.12.1.5.2.4 Inspektionssteuereinrichtung**

An Inspektionssteuereinrichtung müssen folgende Angaben vorhanden sein (siehe Bild 22):

- a) die Begriffe „NORMAL“ und „INSPEKTION“ an oder in der Nähe des Inspektionsschalters;
- b) die Angabe der Fahrtrichtung durch Farben wie in Tabelle 17 angegeben:

Tabelle 17 — Inspektionssteuereinrichtung — Bezeichnung der Taster

Steuerungsfunktion	Farbe der Taster	Farbe der Symbole	Registriernummer	Symbol
Aufwärts	Weiß	Schwarz	IEC 60417:2002, 5022	↑
Abwärts	Schwarz	Weiß	IEC 60417:2002, 5022	↓
Fahren	Blau	Weiß	IEC 60417:2002, 5023	↕



**Legende**

- ① Notbremsschalter
- ② Taster für die Aufwärtsrichtung
- ③ Taster für die Abwärtsrichtung
- ④ Fahrtaster
- ⑤ Notruftaster
- ⑥ Schalterstellung für Normalbetrieb/Inspektionsbetrieb

ANMERKUNG Die Anordnung des Notruftasters in der Steuereinrichtung ist optional.

**Bild 22 — Inspektionssteuereinrichtung — Befehlsgeber und graphische Symbole**

### **5.12.1.6 Elektrische Rückholsteuerung**

**5.12.1.6.1** Ist nach 5.9.2.3.3 eine Rückholsteuerung erforderlich, muss ein Rückholschalter, der den Anforderungen von 5.11.2 entspricht, vorhanden sein. Die Speisung des Triebwerks muss durch das normale Netz oder gegebenenfalls durch eine Ersatzstromversorgung erfolgen.

Die folgenden Bedingungen müssen gleichzeitig erfüllt sein:

- a) 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.
- b) Nach Einschalten des Rückholschalters muss jede Bewegung des Fahrkorbs, die nicht von den Tastern gesteuert wird, verhindert sein.
- c) 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-/Abwärts-/Fahrtaster des Inspektionsbetriebs müssen wirksam bleiben.
  - 2) Beim Einschalten der Inspektionssteuerung muss eine eingeschaltete elektrische Rückholsteuerung außer Kraft gesetzt und die Auf-/Abwärts-/Fahrtaster des Inspektionsbetriebs müssen wirksam gemacht werden.
- d) Durch den Rückholschalter oder durch einen anderen elektrischen Schalter nach 5.11.2 müssen nachfolgende elektrischen Einrichtungen unwirksam gemacht werden:
  - 1) die für die Feststellung des Schlaffseils/der Schlaffkette nach 5.5.5.3 b) eingesetzten;
  - 2) die an der Fangvorrichtung des Fahrkorbs nach 5.6.2.1.5 eingebauten;
  - 3) die am Geschwindigkeitsbegrenzer nach 5.6.2.2.1.6 a) und b) eingesetzten;
  - 4) die an der Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit nach 5.6.6.5 eingebauten;
  - 5) die an den Puffern nach 5.8.2.2.4 eingebauten;
  - 6) Notenschalter nach 5.12.2.
- 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 0,30 m/s nicht überschreiten.

**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 Wartungstätigkeiten

Die Steuerung muss mit Einrichtungen versehen werden, die eine Reaktion des Aufzugs auf Außenrufe und auf durch Fernzugriff gegebenen Befehle verhindern, den Betrieb der automatischen Türen unwirksam machen und während Wartungstätigkeiten zumindest Rufe in die Endhaltestellen ermöglichen. Diese Einrichtungen müssen eindeutig gekennzeichnet sein und dürfen nur befugten Personen zugänglich gemacht werden.

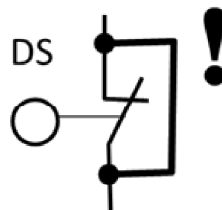
### 5.12.1.8 Einrichtungen zum Überbrücken der Schacht- und Fahrkorbtürkontakte

**5.12.1.8.1** Für Wartungstätigkeiten 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, Sicherungsklappe) geschützter Schalter oder eine Stecker-/Steckdosen-Kombination sein, die die Anforderungen für eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 erfüllt.

**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.

Alternativ kann das in Bild 23 dargestellte Schaltzeichen zusammen mit dem bei elektrischen Schaltplänen üblichen Betriebsmittelkennzeichen verwendet werden.



### Legende

DS Beispiel aus einem Schaltplan für ein Betriebsmittelkennzeichen

**Bild 23 — Schaltzeichen für „Überbrückung“**

Der Aktivierungszustand der Überbrückungseinrichtung muss eindeutig angezeigt sein.

Die folgenden Bedingungen für deren Funktion müssen erfüllt werden:

- Die Wirkung der normalen Steuerung einschließlich des Bewegens selbsttätig bewegter Türen muss aufgehoben sein.
- Überbrücken der Kontakte der Schachttüren (5.3.9.4, 5.3.11.2), der Schachttürverriegelungen (5.3.9.1), der Fahrkorbtür(en) (5.3.13.2) und der Fahrkorbtürverriegelung(en) (5.3.9.2) muss möglich sein.
- Die Kontakte der Fahrkorbtür(en) und der Schachttüren dürfen nicht gleichzeitig überbrückt werden können.
- Ein eigenes Überwachungssignal muss vorhanden sein, um festzustellen, ob sich die Fahrkorbtür(en) in Schließstellung befindet, damit eine Bewegung des Fahrkorbs mit überbrückten Fahrkorbschließkontakten zugelassen wird. Dies gilt auch, wenn Fahrkorbschließ- und Verriegelungskontakte miteinander kombiniert werden.

- e) Bei handbetätigten Schachttüren darf es nicht möglich sein, die Kontakte der Schachttüren (5.3.9.4) und der Schachttürverriegelung (5.3.9.1) gleichzeitig zu überbrücken.
- f) Fahrbewegungen des Fahrkorbs dürfen nur bei Inspektionsbetrieb (5.12.1.5) oder 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. Der Schallpegel des akustischen Warnsignals muss mindestens 55 dB(A) in einem Abstand von 1 m unter dem Fahrkorb betragen.

#### **5.12.1.9 Verhindern des Normalbetriebs bei fehlerhaften Türkontaktkreisen**

Die ordnungsgemäße Funktion der elektrischen Sicherheitseinrichtung zum Feststellen der Schließstellung der Fahrkorbtür (5.3.13.2), der elektrischen Sicherheitseinrichtung zur Überwachung des Eingriffs der Schachttürverriegelung (5.3.9.1) und des in 5.12.1.8.3 d) genannten Überwachungssignals muss überprüft werden, wenn sich der Fahrkorb in der Entriegelungszone befindet, die Fahrkorbtür geöffnet ist und die Verriegelung der Schachttür aufgehoben ist.

Werden Einrichtungen als fehlerhaft erkannt, muss der Normalbetrieb des Aufzugs verhindert werden.

#### **5.12.1.10 Elektrisches Absinkkorrektursystem (siehe Tabelle 12)**

Ein elektrisches Absinkkorrektursystem muss folgende Bedingungen erfüllen:

- 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 kraftbetätigter 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.
- c) An oder in der Nähe des Hauptschalters muss sich folgende Angabe befinden: „**NUR IN DER UNTERSTEN HALTESTELLE AUSSCHALTEN**“.

#### **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));
- d) an den Inspektionssteuereinrichtungen (5.12.1.5.1.2 d));
- 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.

An oder in der Nähe des Notbremsschalters muss sich die Kennzeichnung „**STOP**“ befinden.

**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 60947-5-5:1997 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:

- a) bei Treibscheiben-, Trommel- und Kettenaufzügen am oberen und unteren Ende des Fahrwegs;
- b) bei Hydraulikaufzügen nur am oberen Ende des Fahrwegs.

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 oder der Kolben den dämpfenden Anschlag berührt. Die Betätigung des Notendschalters muss solange beibehalten werden, wie die Puffer zusammengedrückt sind oder sich der Kolben im Bereich des dämpfenden Anschlags befindet.

### **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 wie folgt betätigt werden:

- a) entweder durch eine Einrichtung, die mit dem Triebwerk verbunden ist, oder
- b) am oberen Ende des Schachts durch den Fahrkorb und ein vorhandenes Ausgleichsgewicht oder
- c) am oberen und unteren Ende des Schachts durch den Fahrkorb, wenn kein Ausgleichsgewicht vorhanden ist.

**5.12.2.2.3** Bei Treibscheibenaufzügen müssen Notendschalter wie folgt betätigt werden:

- a) entweder direkt durch den Fahrkorb am oberen und unteren Ende des Schachts oder
- b) durch eine mittelbare, mechanische Verbindung zum Fahrkorb, z. B. durch Seile, Riemen oder Ketten.

Im Fall b) muss der Bruch oder das Schlaffwerden der Verbindung den Stillstand des Triebwerks durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 bewirken.

**5.12.2.2.4** Bei direkt angetriebenen Hydraulikaufzügen müssen Notendschalter wie folgt betätigt werden:

- a) entweder direkt durch den Fahrkorb oder den Kolben oder
- b) indirekt durch eine Einrichtung, die mit dem Fahrkorb verbunden ist, z. B. durch ein Seil, einen Riemen oder eine Kette.

In Fall b) muss der Bruch oder das Schlaffwerden dieser Einrichtung den Stillstand des Triebwerkes durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 bewirken.

**5.12.2.2.5** Bei indirekt angetriebenen Hydraulikaufzügen müssen Notendschalter wie folgt betätigt werden:

- a) entweder direkt durch den Kolben oder
- b) indirekt durch eine Einrichtung, die mit dem Kolben verbunden ist, z. B. durch ein Seil, einen Riemen oder eine Kette.

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 Stromkreise, 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 bei einem Hydraulikaufzug der Fahrkorb den Betätigungsbereich infolge Absinkens verlässt.

Wird ein elektrisches Absinkkorrektursystem nach 5.12.1.10 eingesetzt, muss das automatische Senden des Fahrkorbs nach 5.12.1.10 a) unverzüglich dann erfolgen, wenn der Fahrkorb den Betätigungsbereich des Notendschalters verlässt.

Die Rückkehr des Aufzugs in den Normalbetrieb muss durch den Eingriff einer für die Wartung sachkundigen Person erfolgen.

### **5.12.3 Notrufeinrichtung und Sprechanlage**

**5.12.3.1** Es muss ein Fern-Notrufsystem nach EN 81-28:2003 eingebaut sein (siehe auch 5.2.1.6), damit eine dauerhafte 2-Wege-Sprechverbindung zu einer Befreiungsorganisation sichergestellt ist.

**5.12.3.2** Eine Sprechanlage 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 der Notbetrieb durchgeführt wird, vorhanden sein, wenn die Förderhöhe des Aufzugs 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 Fahrgast 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 Anzeige gut sichtbar angezeigt werden, in welche Richtung der Fahrkorb weiterfährt.

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 nach 6.2 müssen technische Unterlagen 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.

ANMERKUNG Der Anhang B enthält eine Anleitung bezüglich der in den technischen Unterlagen aufzunehmenden Informationen.

### 6.2 Nachweis der Konstruktion

Tabelle 18 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 18 — Mittel zum Nachweis der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen**

Ab-schnitt	Sicherheitsanforderungen	Sicht-prüfung <sup>a</sup>	Leistungs-kontrolle/-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, Aufstellungsorte für Triebwerk und Steuerung sowie Rollenräume</b>					
5.2.1	Allgemeine Bestimmungen	√	√	√	√	√
5.2.2	Zugang zum Schacht, Aufstellungsorten für Triebwerk und Steuerung sowie Rollenräumen	√		√		√
5.2.3	Zugangs- und Nottüren - Bodenklappen - Wartungstüren	√		√		√
5.2.4	Hinweise	√				√
5.2.5	Schacht	√	√	√	√	√
5.2.6	Aufstellungsorte für Triebwerk und Steuerung sowie Rollenräume	√	√	√	√	√
<b>5.3</b>	<b>Schacht- und Fahrkorb-türen</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	Horizontale Türabstände	√	√	√	√	√

Ab-schnitt	Sicherheitsanforderungen	Sicht-prüfung <sup>a</sup>	Leistungs-kontrolle/-prüfung <sup>b</sup>	Messung <sup>c</sup>	Zeichnung/Berechnung <sup>d</sup>	Benutzer-information <sup>e</sup>
5.3.5	Festigkeit der Schacht- und Fahrkorb-türen	√	√	√	√	√
5.3.6	Schutz beim Bewegen der Türen	√	√	√	√	√
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 Notentriegelung 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-Schiebe- oder Falttüren 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 des Fahrkorbs, 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	√		√	√	√

Normen-Download-Beuth-VFA-Interliff.e. V.-KdNr.6363432-IjNr.9340774001-2020-05-22 11:44

Ab-schnitt	Sicherheitsanforderungen	Sicht-prüfung <sup>a</sup>	Leistungs-kontrolle/-prüfung <sup>b</sup>	Messung <sup>c</sup>	Zeichnung/Berechnung <sup>d</sup>	Benutzer-information <sup>e</sup>
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 Treib-scheiben, Trommeln und Seilrollen zu Seilen, Seil-Endverbindungen	√		√	√	
5.5.3	Treibfähigkeit		√		√	
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 Scheiben, Seilrollen und Kettenrädern	√			√	
5.5.8	Treibscheiben, Seilrollen und Kettenräder im Schacht	√		√	√	
<b>5.6</b>	<b>Maßnahmen gegen den Absturz, Übergeschwindigkeit, unbeabsichtigte Fahrkorbbewegung und Absinken des Fahrkorbs</b>					
5.6.1	Allgemeine Festlegungen	√			√	√
5.6.2	Fangvorrichtung und Auslöseeinrichtungen	√	√		√	√
5.6.3	Leistungsbruchventil	√	√		√	√
5.6.4	Drosseln	√	√	√	√	
5.6.5	Aufsetzvorrichtung	√	√		√	
5.6.6	Schutzvorrichtung 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	√			√	

Ab-schnitt	Sicherheitsanforderungen	Sicht-prüfung <sup>a</sup>	Leistungs-kontrolle/-prüfung <sup>b</sup>	Messung <sup>c</sup>	Zeichnung/Berechnung <sup>d</sup>	Benutzer-information <sup>e</sup>
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 Trommelauzüge	√	√	√	√	√
5.9.3	Triebwerke für Hydraulikaufzügen	√	√	√	√	√
<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, Hilfsschütze, Bauteile elektrischer Sicherheitsschaltungen	√	√		√	
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	√			√	√
<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	√	√		√	√

Ab-schnitt	Sicherheitsanforderungen	Sicht-prüfung <sup>a</sup>	Leistungs-kontrolle/-prüfung <sup>b</sup>	Messung <sup>c</sup>	Zeichnung/Berechnung <sup>d</sup>	Benutzer-information <sup>e</sup>
<b>5.12</b>	<b>Steuerungen – Notendschalter - Vorrechte</b>					
5.12.1	Fahrbefehlsgeber	√	√	√	√	√
5.12.2	Notendschalter	√	√		√	
5.12.3	Notrufeinrichtung und Sprechanlage	√	√	√	√	√
5.12.4	Vorrechte, Anzeigen	√	√	√	√	√
<p><sup>a</sup> Die Sichtprüfung dient zum Nachweis, dass die zur Erfüllung der Anforderung erforderlichen Merkmale gegeben sind, und erfolgt durch visuelle Untersuchung der gelieferten Bauelemente.</p> <p><sup>b</sup> Mit einer Leistungskontrolle/-prüfung wird nachgewiesen, dass die gegebenen Merkmale ihre Funktion so erfüllen, dass die Anforderung erfüllt wird.</p> <p><sup>c</sup> Bei Messungen wird mit Hilfe von Messgeräten nachgewiesen, dass die Anforderungen innerhalb der festgelegten Grenzwerte erfüllt werden.</p> <p><sup>d</sup> Mit Zeichnungen/Berechnungen wird nachgewiesen, dass die in der konstruktiven Ausführung vorgesehenen Eigenschaften der gelieferten Bauelemente die Anforderungen erfüllen.</p> <p><sup>e</sup> Es wird überprüft, ob der entsprechende Punkt in der Betriebsanleitung oder in der Kennzeichnung behandelt ist.</p>						

### 6.3 Prüfungen vor der erstmaligen Inbetriebnahme

Bevor der Aufzug erstmals in Betrieb genommen wird, müssen die in Tabelle 18 angegebenen Prüfungen durchgeführt werden.

#### 6.3.1 Bremsenrichtung (5.9.2.2)

Die Prüfung muss Folgendes nachweisen:

- 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.
- Darüber hinaus muss durch praktische Prüfungen nachgewiesen werden, dass bei Ausfall eines Bremskreises immer noch eine ausreichende Bremswirkung erreicht wird, um den mit Nennlast beladenen und mit Nenngeschwindigkeit abwärts fahrenden Fahrkorb zu verzögern (siehe 5.9.2.2.2.1).
- Wenn der Fahrkorb innerhalb der Grenzen von  $(q - 0,1)Q$  und  $(q + 0,1)Q$  beladen ist, muss überprüft werden, dass das manuelle Lösen der Bremse (5.9.2.2.2.7) eine natürliche Bewegung des Aufzugs bewirkt oder dass die Einrichtungen für diesen Zweck (5.9.2.2.2.9 b)) verfügbar und funktionsfähig sind.

Dabei ist

- $q$  der Ausgleichsfaktor, der die Höhe des Ausgleichs der Nennlast durch das Gegengewicht angibt;
- $Q$  die Nennlast.

### **6.3.2 Elektrische Einrichtungen**

Die folgenden Prüfungen müssen durchgeführt werden:

- a) Sichtprüfung (z. B. Beschädigungen, gelockerte Kabel, Anschluss aller Erdungskabel);
- b) Überprüfen der Durchgängigkeit des Schutzleitersystems nach HD 60364-6:2007, 61.3.2 a) (5.10.9);
- 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 für den Fehlerschutz (Schutz gegen indirekte Berührung) durch automatische Trennung der Stromversorgung nach HD 60364-6:2007, 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 Fahrbereich;

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, nicht anheben lassen. Es muss geprüft werden, ob der Gegengewichtsausgleich mit dem vom Montagebetrieb des Aufzuges angegebenen Wert übereinstimmt.

### **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 dem Fahrkorb mit seinen dekorativen Verkleidungen, 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 6 (5.4.2.1) übereinstimmt, oder
- 2) bei Hydraulikaufzügen mit 125 % der Nennlast beladen werden, wenn diese unter dem in Tabelle 6 (5.4.2.1) angegebenen Wert liegt, sofern dann die Last den zugehörigen Wert aus Tabelle 6 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 6 (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 6 (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 6 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.

Damit der Fahrkorb leichter aus dem Fang gezogen werden kann, 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. Das Triebwerk muss bis zum Rutschen der Seile oder der Schlaffseilbildung laufen:

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 mit 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 horizontalen Abstands zwischen Riegel und Anschlägen während der Fahrt.

c) Nachweis 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 (5.6.3.1) 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 Fahrkorbs durchgeführt (5.6.3.4).

### 6.3.9 Drossel oder Drosselrückschlagventil (5.6.4)

Prüfung, ob die Maximalgeschwindigkeit  $v_{\max}$  den Wert  $v_d + 0,30$  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 Volllast in MPa;
- $p_t$  der gemessene Druck bei der Abwärtsfahrt des mit Nennlast beladenen Fahrkorbs in MPa;  
Gegebenenfalls müssen Druckverluste durch Reibung berücksichtigt werden;
- $v_{\max}$  die Maximalgeschwindigkeit bei einem Bruch im Hydrauliksystem in m/s;
- $v_t$  die Geschwindigkeit des mit Nennlast beladenen Fahrkorbs in Abwärtsrichtung in m/s.

### 6.3.10 Druckprobe

Das Hydrosystem zwischen Rückschlagventil und Heber (einschließlich) wird mit einem Druck von 200 % des Drucks bei Volllast 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 ordnungsgemäßem Zustand ist.

Diese Prüfung sollte 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 Fahrkorbs 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 Nachstellgenauigkeit (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 Nachstellgenauigkeit des Fahrkorbs nach 5.12.1.1.4 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 in 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.

### **6.3.14 Schutz gegen Absturz/Scheren (5.3.9.3.4)**

Bei einem Fahrkorb, der sich außerhalb der Entriegelungszone (siehe 5.3.8.1) befindet und bei dem die Schachttüren mit einer Spaltweite von 100 mm offen gehalten werden, muss geprüft werden, ob sich die Schachttür nach dem Loslassen schließt und verriegelt.

## **7 Benutzerinformationen**

### **7.1 Allgemeines**

Die Dokumentation muss aus einer Betriebsanleitung und einem Aufzugsbuch bestehen.

### **7.2 Betriebsanleitung**

#### **7.2.1 Allgemeines**

Der Hersteller/Montagebetrieb muss eine Betriebsanleitung zur Verfügung stellen.

#### **7.2.2 Normalbetrieb**

Die Betriebsanleitung muss für den Aufzug die notwendigen Hinweise für den Normalbetrieb und Befreiungsmaßnahmen wie in EN 13015:2001+A1:2008 angegeben enthalten, insbesondere über

- a) das Verschlusshalten der Triebwerks- und Rollenräume;
- b) sicheres Be- und Entladen;
- c) erforderliche Maßnahmen bei Aufzügen mit teilumwehrten Schächten (5.2.5.2.3 e));
- d) Ereignisse, die das Eingreifen einer für die Wartung sachkundigen Person erfordern;

- e) die während der Wartung und Prüfung zulässige Anzahl von Personen auf dem Fahrkorbdach und in der Schachtgrube;
- f) Aktualisierung des Aufzugsbuchs;
- g) Aufbewahrung und Verwendung von besonderen Hilfsmitteln, falls vorhanden (siehe 7.2.3);
- h) die Verwendung des Notentriegelungs-Schlüssels mit genauer Angabe der grundlegenden Vorsichtsmaßnahmen, die zur Vermeidung von Unfällen, die sich nach einer Entriegelung ohne anschließende wirksame Wiederverriegelung ergeben könnten, getroffen werden müssen.

Dieser Schlüssel muss an der Anlage zur Verfügung stehen und darf nur befugten Personen zugänglich sein.

An dem Notentriegelungs-Schlüssel muss sich ein Schild befinden, dass 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.

- i) Befreiungsmaßnahmen: detaillierte Anleitungen 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.

### 7.2.3 Wartung

Die Betriebsanleitung muss sich in Übereinstimmung mit EN 13015:2001+A1:2008 befinden.

Sie muss auf die Notwendigkeit der Kennzeichnung und Benutzung besonderer Hilfsmittel hinweisen.

Energie speichernde Kunststoffpuffer müssen nach den Angaben des Herstellers wiederkehrend bezüglich Alterung geprüft werden (siehe EN 81-50:2020, 5.5.1 c) und 5.5.4 i)).

### 7.2.4 Prüfungen

Die Betriebsanleitung muss auf Folgendes hinweisen:

- a) Wiederkehrende Prüfungen:

Werden nach dem Inverkehrbringen an Aufzügen wiederkehrende Prüfungen durchgeführt, um festzustellen, dass sie sich in betriebs sicherem Zustand befinden, so müssen diese wiederkehrenden Prüfungen nach Anhang C durchgeführt und im Aufzugsbuch festgehalten werden.

- b) Besondere Anforderungen.

## 7.3 Aufzugsbuch

**7.3.1** Es muss ein Aufzugsbuch bereitgestellt werden, indem Angaben über Reparaturen, Prüfungen nach Änderungen und Unfällen sowie wiederkehrende Prüfungen, einschließlich der vom Hersteller/Montagebetrieb festgelegten, festgehalten werden können.

**7.3.2** 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 Schaltpläne;

Die elektrischen Schaltpläne dürfen sich auf die Stromkreise beschränken, die für die Beurteilung der Sicherheit erforderlich sind, und müssen die Zeichen nach IEC 60617:2012 DB verwenden. Bildzeichen, die nicht in IEC 60617:2012 DB aufgeführt sind, müssen getrennt dargestellt und im Schaltplan oder in den Begleitunterlagen beschrieben werden. Die Zeichen und Bezeichnung von Bauteilen und Einrichtungen müssen für alle Unterlagen am Aufzug durchgängig sein.

Eine Legende muss die mit den Zeichen verwendeten Abkürzungen erläutern.

Enthält ein Schaltplan Alternativen, muss z. B. durch Auflistung der anwendbaren alternativen Lösungen angegeben werden, welche davon gilt.

- 7) hydraulische Schaltpläne (unter Verwendung der Symbole aus ISO 1219-1:2012);

Die Schaltpläne 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 Volllast;
- 9) Merkmale der Hydroflüssigkeit;
- 10) Kennwerte der Netzeinspeisung:
  - Nennspannung, Anzahl der Phasen und Frequenz (falls Wechselspannung);
  - Stromaufnahme unter Volllast;
  - Kurzschlussleistung an den Eingangsklemmen;

- 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 Folgendes auf dem neuesten Stand gehalten werden:

- 1) wesentliche Änderungen am Aufzug (Anhang C),
- 2) Austausch von Seilen oder von wesentlichen Bauteilen,
- 3) Unfälle

Das Aufzugsbuch oder der Ordner sollten für den Wartungsdienst sowie den Sachverständigen oder die Organisation, die die wiederkehrenden Prüfungen durchführt, bereitgehalten werden.

## Anhang A (normativ)

### Liste der elektrischen Sicherheitseinrichtungen

Tabelle A.1 — Liste der elektrischen Sicherheitseinrichtungen

Abschnitt	Zu überwachende Einrichtungen	Mindest-SIL
5.2.1.5.1 a)	Notbremsschalter in der Schachtgrube	3
5.2.1.5.2 c)	Notbremsschalter im Rollenraum	3
5.2.2.4	Überwachung der Lagerposition der Leiter in der Schachtgrube	1
5.2.3.3	Überwachung der Schließstellung von Zugangs- und Nottüren sowie Wartungstüren	2
5.2.5.3.1 c)	Überwachung der Verriegelung der Fahrkorbtür	2
5.2.6.4.3.1 b)	Überwachung der Ruheposition einer mechanischen Einrichtung	3
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 Ruheposition einer mechanischen Einrichtung	3
5.2.6.4.4.1 f)	Überwachung der aktiven Stellung einer mechanischen Einrichtung	3
5.2.6.4.5.4 a)	Überwachung der vollständig zurückgezogenen Stellung der beweglichen Plattform	3
5.2.6.4.5.5 b)	Überwachung der vollständig zurückgezogenen Stellung der beweglichen Anschläge	3
5.2.6.4.5.5 c)	Überwachung der vollständig ausgefahrenen Stellung der beweglichen Anschläge	3
5.3.9.1	Überwachung der Verriegelung der Schachttüren	3
5.3.9.4.1	Überwachung der Schließstellung von Schachttüren	3
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
5.4.6.3.2	Überwachung der Verriegelung der Notklappen und Notübersteigtüren des Fahrkorbs	2
5.4.8 b)	Notbremsschalter auf dem Fahrkorbdach	3
5.5.3.c) 2)	Erkennung des Anhebens des Fahrkorbs oder des Gegengewichts	1
5.5.5.3 a)	Überwachung einer unzulässigen Längung eines Seils oder einer Kette bei 2-Seil-/Kettenaufhängung	1
5.5.5.3 b)	Erkennung der Bildung von Schlaffseil-/oder -kette bei Ketten-/Trommelaufzügen und Hydraulikaufzügen	2
5.5.6.2 f)	Überwachung der Spannung der Ausgleichsseile	3
5.5.6.1 c)	Überwachung der Einrichtung gegen das Hochspringen der Spannrolle	3
5.6.2.1.5	Überwachung der nicht eingerückten Stellung der Fangvorrichtung am Fahrkorb	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

Abschnitt	Zu überwachende Einrichtungen	Mindest-SIL
5.6.2.2.3 e)	Überwachung des Bruchs oder Erschlaffens des Sicherheitsseils	3
5.6.2.2.4.2 h)	Überwachung der zurückgezogenen Stellung des Einrückhebels	2
5.6.5.9	Überwachung der zurückgezogenen Stellung der Aufsetzvorrichtung	1
5.6.5.10	Überwachung der Bereitschaftsstellung Energie verzehrender Puffer im Zusammenhang mit der Aufsetzvorrichtung	3
5.6.6.5	Überwachung der Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit	2
5.6.7.7	Erkennen der unbeabsichtigten Bewegung des Fahrkorbs bei geöffneten Türen	2
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 a) 3)	Überwachung der Position des abnehmbaren Handrades	1
5.10.5.2	Indirekte Betätigung des Hauptschalters durch ein Schaltschütz	2
5.12.1.3.	Verzögerungskontrollschaltung bei Puffern mit verkürztem Hub	3
5.12.1.4 a)	Überwachung des Einfahrens, Nachstellens und von vorbereitenden Maßnahmen	2
5.12.1.5.1.2 a)	Inspektionsschalter	3
5.12.1.5.2.3 b)	Überwachung der Taster der Inspektionssteuerung	1
5.12.1.6.1	Rückholschalter	3
5.12.1.8.2	Überbrückungseinrichtung für Schacht- und Fahrkorbtürkontakte	3
5.12.1.11.1 d)	Notbremsschalter an der Inspektionssteuerung	3
5.12.1.11.1 e)	Notbremsschalter am Triebwerk	3
5.12.1.11.1 f)	Notbremsschalter auf dem/den Tableau(s) für Notfälle und Prüfung	3
5.12.2.2.3	Überwachung der Spanneinrichtung zur Übermittlung der Stellung des Fahrkorbs (Notendschalter)	1
5.12.2.2.4	Überwachung der Spanneinrichtung zur Übermittlung der Stellung des Kolbens (Notendschalter)	1
5.12.2.3.1 b)	Notendschalter	1

ANMERKUNG Die angegebenen SIL-Stufen gelten nur bei PESSRAL, wie in 5.11.2.6 beschrieben.

## 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 1 Zeichnungen oder Schaltpläne zum Verständnis der Konstruktion und des Betriebs

- Kopie der Baumusterprüfbescheinigungen der im Aufzug eingesetzten Sicherheitsbauteile, siehe auch EN 81-50:2020;
- 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:
  - z. B. Treibfähigkeits-, Führungsschienen- und Hydraulikberechnungen;
- Kopie der Betriebsanleitung für den Aufzug:
  - Zeichnungen und Schaltpläne;

ANMERKUNG 2 Zeichnungen und Schaltpläne für die normale Nutzung, Wartung, Reparatur, wiederkehrende Prüfungen und Befreiungsmaßnahmen

- Bedienungsanleitung für die Benutzung des Aufzugs;
- Wartungsanleitungen (siehe EN 13015:2001+A1:2008);
- Notfallmaßnahmen;
- Herstellerangaben für wiederkehrende Prüfungen;

ANMERKUNG 3 Die Anforderungen enthalten keine nationalen Vorschriften.

- Aufzugsbuch.

ANMERKUNG 4 Aufzugsbuch für Eintragungen über Reparaturen und gegebenenfalls wiederkehrende Prüfungen

## Anhang C (informativ)

### Wiederkehrende Prüfungen, Prüfungen nach wesentlichen Änderungen

#### C.1 Wiederkehrende Prüfungen

Bei wiederkehrenden Prüfungen dürfen keine strengeren Maßstäbe angelegt werden als bei den Prüfungen vor der erstmaligen 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 7.3.2 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 7.3.2 b) eingetragen werden.

Als wesentliche Änderungen gelten insbesondere:

a) Änderung

- der Nenngeschwindigkeit;
- der Nennlast;
- der Masse des Fahrkorbs;
- der Förderhöhe;

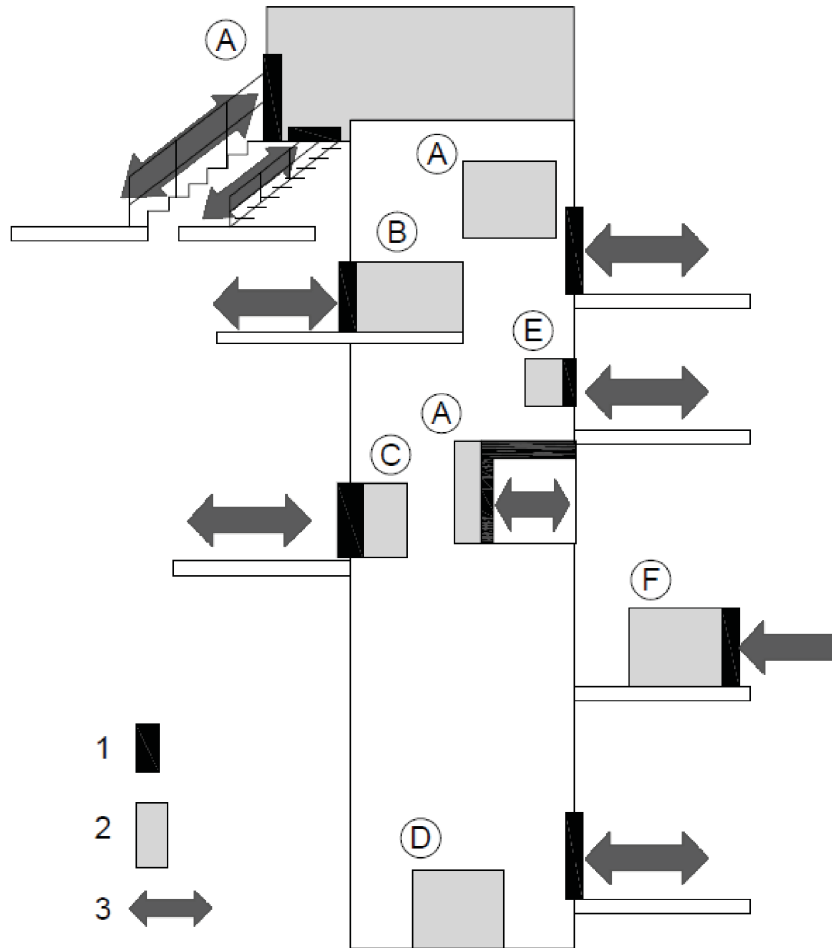
b) Änderung oder Austausch

- der Verriegelungen für Schachttüren (der Ersatz durch eine baugleiche Ausführung ist keine wesentliche Änderung) (5.3.9.1 und 5.3.9.2);
- der Steuerung;
- der Führungsschienen oder der Führungsschienenart (5.7);
- 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 Fahrkorbs (5.2.6.4.3.1);
- der mechanischen Einrichtung zum Anhalten des Fahrkorbs (5.2.6.4.4.1);
- der Plattform (5.2.6.4.5);
- der mechanischen Einrichtung zum Stillsetzen des Fahrkorbs oder beweglicher Anschläge (5.2.6.4.5.2);
- der Einrichtungen für Notfälle und Prüfungen (5.2.6.6).

**Anhang D**  
 (informativ)

**Zugänge zu den Aufstellungsorten für Triebwerk und Steuerung**



**Legende**

- 1 Türen und Klappen (5.2.3)
- 2 Aufstellungsorte für Triebwerk und Steuerung (5.2.6)
- 3 Zugang (5.2.2)

- A 5.2.6.4.3
- B 5.2.6.4.5
- 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 für Triebwerk und Steuerung (5.2.2)**

## **Anhang E** (informativ)

### **Schnittstellen zum Gebäude**

#### **E.1 Allgemeine Bestimmungen**

Die Strukturen des Gebäudes sollten so beschaffen 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 aus besonderen Lastfällen. Die dynamischen Auswirkungen werden durch einen Faktor 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 (außer bei Druckbelastungen, siehe 5.7).

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 Schienen 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 Entwurf und 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, des Schachts und der Triebwerksräume

### E.3.1 Allgemeines

Siehe 0.4.2, 0.4.17 und 0.4.18.

Die Forderung nach einer geeigneten Belüftung des Schachts und der Triebwerksräume 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 Angaben zu spezifischen Anforderungen bezüglich der Belüftung solcher Bereiche geben, da der Schacht und Triebwerksräume 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 Sicherheit und die Annehmlichkeiten von Personen, die den Aufzug benutzen, im Schacht arbeiten oder, falls der Fahrkorb zwischen zwei Stockwerken blockiert, im Fahrkorb oder im Schacht eingeschlossen sind, hängen 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 Gebäudemanagementsystem;
- Feuchtigkeit, Staub und Rauch;
- Luftdurchsatz (Heizen/Kühlen) und eingesetzte Energiespartechnologien im Gebäude;
- Luftdichtheit des Schachts und des gesamten Gebäudes.

Der Fahrkorb sollte 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, Feuchte, 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 sollte bei verlängertem Halten des Fahrkorbs (sowohl unter normalen als auch störungsbedingten Bedingungen) eine weitere ausreichende Be-/Entlüftung vorgesehen werden.

Insbesondere sollte 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 sollte die Abluft aus anderen Bereichen des Gebäudes nicht zu Belüftung des Schachts herangezogen werden.

Fährt der Aufzug im selben Schacht wie ein Feuerwehraufzug, sind besondere Maßnahmen erforderlich.

In solchen Fällen sollten Ratschläge von jenen, die auf solche Ausrüstungen spezialisiert sind, oder aus 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 vorgesehen werden muss, sollte der Montagebetrieb des Aufzugs die erforderlichen Angaben zur Verfügung stellen, die die Durchführung der entsprechenden Berechnungen und eine angemessene Konstruktion des Gebäudes ermöglichen. Mit anderen Worten: Sie sollten sich untereinander auf dem Laufenden halten und geeignete Schritte unternehmen, um den ordnungsgemäßen Betrieb und eine sichere Nutzung und Wartung des Aufzugs in dem Gebäude sicherzustellen.

### **E.3.3 Belüftung in Triebwerksräumen**

Die Belüftung der Triebwerksräume erfolgt normalerweise, um dem Wartungspersonal und der in solchen Bereichen eingebauten Ausrüstung eine angenehme Arbeitsumgebung zu bieten.

Aus diesem Grund sollten die Umgebungstemperaturen der Triebwerksräume wie in 0.4.17 angegeben gehalten werden. Zur Vermeidung technischer Probleme (z. B. Kondensation) sollte der Feuchte und der Luftqualität zusätzliche Beachtung geschenkt werden.

Störungen beim Aufrechterhalten dieser Temperaturen können solange zu einer automatischen Außerbetriebnahme des Aufzugs 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 Triebwerksräume als Teil des Gebäudes vorgesehen werden muss, sollte der Montagebetrieb des Aufzugs die erforderlichen Angaben zur Verfügung stellen, die die Durchführung der entsprechenden durchzuführenden Berechnungen und eine angemessene Konstruktion des Gebäudes ermöglichen. Sie sollten sich untereinander auf dem aktuellen Stand halten und geeignete Schritte unternehmen, um den ordnungsgemäßen Betrieb und eine sichere Nutzung und Wartung des Aufzugs sicherzustellen.

## Anhang F (normativ)

### Leiter für den Zugang zur Schachtgrube

#### F.1 Arten von Schachtgrubenleitern

Die folgenden Arten von Schachtgrubenleitern können für den Zugang und das Verlassen der Schachtgrube eingesetzt werden (siehe Bild F.1):

- a) eine eingebaute Leiter (Typ 1), die aufrecht in einer Position für sowohl den Einsatz als auch zum Lagern steht; oder
- b) eine ausschwenkbare Leiter (Typ 2a), die aufrecht in zwei Positionen steht, nämlich in einer für den Einsatz und in der anderen zum Lagern. Die Aufstellposition wird durch das Gewicht einer Person auf der Sprosse erreicht; oder
- c) eine ausschwenkbare Leiter (Typ 2b), die in aufrechter Position gelagert wird und von Hand in ihre Aufstellposition durch horizontales Verschieben ihres Fußteils gebracht wird; oder
- d) eine bewegliche Leiter (Typ 3a), die in aufrechter Position gelagert und von Hand in eine geneigte Aufstellposition gebracht wird; oder
- e) eine bewegliche Leiter (Typ 3b), die auf dem Boden der Schachtgrube gelagert und von Hand in die geneigte Aufstellposition gebracht wird; oder
- f) eine zusammenklappbare Leiter (Typ 4), die in der Schachtgrube gelagert 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 vorhanden 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 oder andere geeignete Haltegriffe in vertikaler Richtung gemessen bis mindestens 1,10 m über die Schachttürschwelle hinaus reichen.

#### 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 131-2:2010+A1:2017, 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.

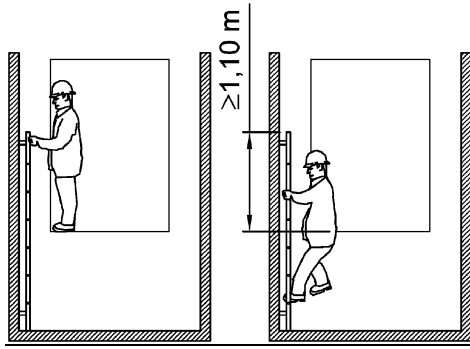
ANMERKUNG Nationale Regelungen können ein Höchstgewicht unter 15 kg für die manuelle Handhabung fordern.

- 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 hin greift (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 von der Aufstellposition zurück an ihren Lagerplatz die Gefahr des Quetschens und/oder Scherens von Händen oder Füßen beim Einschwenken oder Einklappen von Teilen der Leiter vermieden wird.

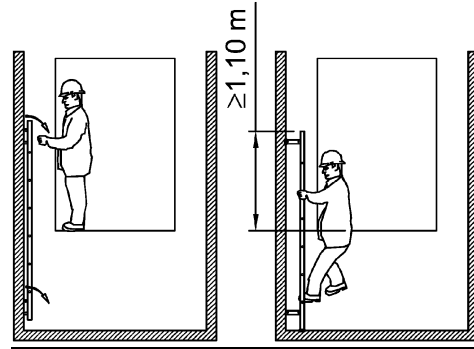
### F.5 Aufstellung der Leiter in der Schachtgrube

Die Aufstellung der Leiter muss in der Schachtgrube so erfolgen, dass in der Aufstellposition Folgendes erfüllt wird:

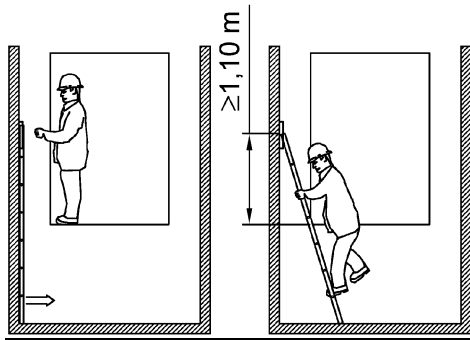
- a) Bei vertikalen Leitern muss zwischen der Rückseite jeder Sprosse und der Wand der Schachtgrube ein freier Abstand von mindestens 200 mm vorhanden sein.
- b) Der Abstand zwischen der Türschwelle und der Leiter darf in ihrer Abstellposition nicht größer als 800 mm sein.
- c) Der Abstand zwischen der 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.



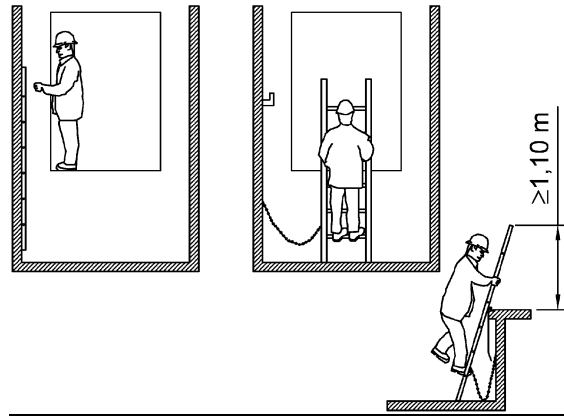
Typ 1 - Feststehende Schachtgrubenleiter



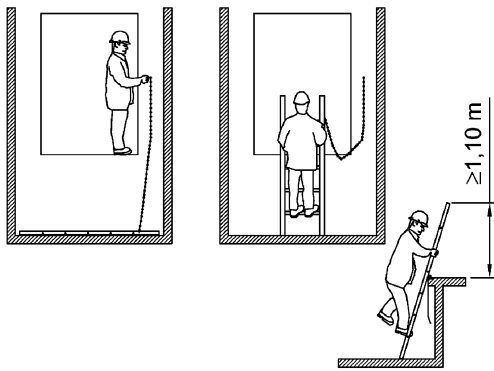
Typ 2a - Ausschwenkbare Schachtgrubenleiter



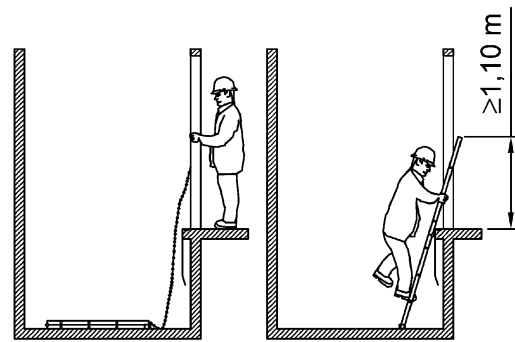
Typ 2b - Ausschwenkbare Schachtgrubenleiter



Typ 3a - Bewegliche Schachtgrubenleiter



Typ 3b - Bewegliche Schachtgrubenleiter



Typ 4 - Zusammenklappbare Schachtgrubenleiter

Bild F.1 — Arten von Schachtgrubenleiter

## Anhang ZA (informativ)

### Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/33/EU

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines von der Europäischen Kommission erteilten Normungsauftrages „M/549 C(2016) 5884 endgültig“ erarbeitet, um ein freiwilliges Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2014/33/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Aufzüge und Sicherheitsbauteile für Aufzüge bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Sinne dieser Richtlinie in Bezug genommen worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in Tabelle ZA.1 und ZA.2 aufgeführten normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereiches dieser Norm zur Vermutung der Konformität mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und der zugehörigen EFTA Vorschriften.

**Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I Richtlinie  
2014/33/EU**

Grundlegende Anforderungen der Richtlinie 2014/33/EU	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser Europäischen Norm	Erläuterungen/Anmerkungen
1.1	Siehe Tabelle ZA.2	
1.2	5.4.1, 5.4.2, 5.4.3, 5.4.4	
1.3	5.4.11, 5.5.1, 5.5.2, 5.5.4, 5.5.5, 5.5.6, 5.5.7, 5.5.8	Gegengewicht, Aufhängung, Sicherheitsfaktoren, Endverbindungen, Trommelantrieb, Belastungsausgleich, Ausgleich, Seilrollen und Kettenräder
1.4.1	5.12.1.2	Beladungskontrolle
1.4.2	5.6.1, 5.6.2.2.1.1, 5.6.3, 5.6.4, 5.6.6	Generelle Festlegungen, Geschwindigkeitsbegrenzer, Leitungsbruchventil, Drossel, Schutzeinrichtung des aufwärts fahrenden Fahrkorbs gegen Übergeschwindigkeit
1.4.3	5.6.1, 5.6.2.2.1.1, 5.6.6	Generelle Festlegungen, Geschwindigkeitsbegrenzer, Leitungsbruchventil, Drossel, Schutzeinrichtung des aufwärts fahrenden Fahrkorbs gegen Übergeschwindigkeit
1.4.4	5.5.3	Treibfähigkeit
1.5.1	5.2.5.1, 5.9.1.1	Einzelne Antriebe
1.5.2	5.2.1.2, 5.2.1.5, 5.2.1.8, 5.2.1.9, 5.2.2, 5.2.3, 5.2.4, 5.2.5.2, 5.2.5.3, 5.2.5.5.2, 5.2.6.3, 5.2.6.4, 5.2.6.5, 5.2.6.6, 5.2.6.7, 5.3	Zugänglichkeit, Einrichtungen in der Grube, Gebäudestruktur

Grundlegende Anforderungen der Richtlinie 2014/33/EU	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser Europäischen Norm	Erläuterungen/Anmerkungen
1.6.2	5.1.2, 5.2.4, 5.2.6.2, 5.2.6.4.1.3, 5.4.2.3.2, 5.10.10, 5.12.1.1.1, 5.12.1.1.2, 5.12.1.1.3, 5.12.1.5, 5.12.1.10	Klare Anzeige der Kontrollfunktion
1.6.3	5.10.5.3, 5.12.4.3	Gruppensteuerung
1.6.4	5.9.2.5, 5.10, 5.11, 5.12, Anhang A	Hauptschalter, Fehlerschutz, Elektrische Sicherheitseinrichtungen, Steuerung
2.1	5.2.1.1, 5.2.1.2, 5.2.1.5, 5.2.1.8, 5.2.2, 5.2.3.3, 5.2.4, 5.2.5.2.2, 5.2.5.2.4, 5.2.5.3, 5.2.5.5.2, 5.3, 5.12.1.11	Schachtzugang, Bremsenrichtungen
2.2	5.2.5.6, 5.2.5.7, 5.2.5.8	Schutzräume
2.3	5.3	Schacht- und Fahrkorbtüren, generelle Festlegungen, Abmessungen, Führungen, Abstände, Festigkeit, Schutz, Anzeigen, Verriegelung, Entriegelung, mehrere Türblätter, Schließung, elektrische Sicherheit
3.1	5.3.1, 5.4.3, 5.4.4	Generelle Anforderungen, Öffnungen, Wände/Boden/Fahrkorbdach, Verkleidungen
3.2	5.6, 5.7, 5.9.2.4	Maßnahmen gegen Absturz, Übergeschwindigkeit, Unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs und Absinken des Fahrkorbs, Führungen
3.3	5.8	Puffer
3.4	5.6.2.1.5, 5.6.2.2.1.6, 5.6.2.2.3, 5.6.2.2.4.2, 5.6.3, 5.6.4, 5.6.5.9, 5.6.5.10, 5.6.6.5, 5.6.7.7	Überwachung der Sicherheitseinrichtung
4.1	5.3.6.2	Türschutzeinrichtung
4.2	5.3.5.3	Brandschutz der Schachttüren
4.3	5.2.5.5.1, 5.4.11, 5.7	Gegengewichtsführungen
4.4	5.2.2.3, 5.2.3, 5.2.6.2, 5.2.6.6, 5.3.6.3, 5.3.9.3, 5.3.15, 5.4.5, 5.4.6, 5.9.2.3, 5.9.3.9, 5.12.1.6	Befreiung von eingeschlossenen Personen
4.5	5.12.3	Notrufeinrichtung
4.6	5.9.3.4, 5.9.3.11, 5.10.4.3, 5.10.4.4	Übertemperatureinrichtungen
4.7	5.4.9	Fahrkorbbelüftung
4.8	5.3.7, 5.4.10	Fahrkorb- und Schachttürbeleuchtung

Grundlegende Anforderungen der Richtlinie 2014/33/EU	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser Europäischen Norm	Erläuterungen/Anmerkungen
4.9	5.4.10.4, 5.12.3	Kommunikation
5.1	5.2.6.2, 5.4.2.3.2, 5.4.2.3.3	Kennzeichnung der Nennlast
5.2	5.3.15	Selbstbefreiung
6.1	7.1, 7.2, 7.3	Daten der Sicherheitsbauteile
6.2	7.1, 7.2, 7.3	Benutzerhandbuch

**Tabelle ZA.2— Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und dem Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG welche anwendbar auf Aufzüge sind gemäß der Richtlinie 2014/33/EU Anhang I, 1.1**

Grundlegende Anforderungen der Richtlinie	Abschnitt(e) dieser Europäischen Norm	Erläuterungen/Anmerkungen
1.1.2	5.2.1.3, 5.2.1.4, 5.2.1.6, 5.2.1.7, 5.2.5.4, 5.2.6.1, 5.3.9.3.2, 5.4.7, 5.4.8, 5.6.2.1.6.3, 5.9, 5.11.2.6, 7.2.2, 7.2.3	Grundsätze für die Integration der Sicherheit, Belüftung, Beleuchtung, Eingeschlossenheit im Schacht, Transport von Einrichtungen, Schutzeinrichtungen unterhalb des Schachtes, Umwelteinflüsse, Arbeiten auf dem Fahrkorbdach, Antrieb und Steuerung, Spezialausrüstungen und Zubehör
1.1.3	5.4.4	Materialien und Produkte
1.1.4	5.2.1.2.1, 5.2.1.4, 5.2.1.5, 5.2.2.2, 5.2.6.2, 5.2.6.6.3, 5.3.7.1, 5.10.5.1.1, 5.10.7, 5.10.8	Beleuchtung
1.1.5	5.2.1.7	Handhabung
1.1.6	5.2.1.5.1, 5.2.1.6, 5.2.2.4, 5.2.2.5, 5.2.5.7, 5.2.5.8, 5.4.8, 5.12.1.5.2.3, Anhang F	Ergonomie
1.2.1	5.9.2.5, 5.10, 5.11, 5.12, Anhang A	Sicherheit und Zuverlässigkeit der Steuerungssysteme
1.2.2	5.12.1.1, 5.12.1.6, 5.12.1.7, 5.12.1.8	Befehlsgeber
1.2.3	5.9.2.5, 5.10, 5.11, 5.12, Anhang A	Ingangsetzen
1.2.4.1	5.9.2.5, 5.10, 5.11, 5.12, Anhang A	Normales Stillsetzen
1.2.4.2	5.9.2.5, 5.10, 5.11, 5.12, Anhang A	Betriebsbedingter Halt
1.2.4.3	5.9.2.5, 5.10, 5.11, 5.12, Anhang A	Nothalt

Grundlegende Anforderungen der Richtlinie	Abschnitt(e) dieser Europäischen Norm	Erläuterungen/Anmerkungen
1.2.4.4	5.9.2.5, 5.10, 5.11, 5.12, Anhang A	Montage des Antriebs
1.2.5	5.9.2.5, 5.10, 5.11, 5.12, Anhang A	Wahl der Steuerung oder Betriebsarten
1.2.6	5.9.2.5, 5.10, 5.11, 5.12, Anhang A	Störung der Energieversorgung
1.3.1	5.4.3.2	Risiko des Verlustes der Standsicherheit
1.3.2	5.4.3.2.1	Bruchrisiko beim Betrieb
1.3.3	5.2.5.4, 5.2.6.3, 5.4.7.2	Risiko durch herabfallende oder herausgeschleuderte Gegenstände
1.3.7	5.9.1.2	Risiken durch bewegliche Teile
1.3.8.1	5.2.5.5, 5.5.7	Bewegliche Teile der Kraftübertragung
1.3.8.2	0.4.21, 5.2.5.5, 5.5.7	Bewegliche Teile, die am Arbeitsprozess beteiligt sind
1.4.1	5.3.4.3, 5.2.5.5	Allgemeine Anforderungen an Schutzeinrichtungen
1.4.2.1	0.4.21, 5.5.7	Feststehende trennende Schutzeinrichtungen
1.4.2.2	5.2.3, 5.3	Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelung
1.4.2.3	5.2.3	Zugangsbeschränkte verstellbare Schutzeinrichtungen
1.4.3	5.9.2.5, 5.10, 5.11, 5.12, Anhang A	Besondere Anforderungen an nichttrennende Schutzeinrichtungen
1.5.1	5.9.2.5, 5.10, 5.11, 5.12, Anhang A	Elektrische Energieversorgung
1.5.2	5.9.2.5, 5.10, 5.11, 5.12, Anhang A	Statische Elektrizität
1.5.3	5.9.3	Nichtelektrische Energieversorgung
1.5.5	0.4.16, 5.2.1.3, 5.2.6.1, 5.9.2.11, 5.10.4.3, 5.10.1.1.6, 5.11.4.2	Extreme Temperaturen
1.5.6	1.2, 5.2.1.2.1, 5.3.12, 5.2.2.3, 5.2.3.3, 5.3.5.3, 5.3.12	Brand
1.5.8	nicht maßgeblich	Siehe Anwendungsbereich 1.3
1.5.9	nicht maßgeblich	Siehe Anwendungsbereich 1.3
1.5.10	5.10.1.1.3	Strahlung
1.5.11	5.10.1.1.3	Strahlung von außen

Grundlegende Anforderungen der Richtlinie	Abschnitt(e) dieser Europäischen Norm	Erläuterungen/Anmerkungen
1.5.13	5.2.1.9, 5.9.3.2.5.2,	Emission gefährlicher Werkstoffe und Substanzen
1.5.14	5.2.1.6, 5.2.6.4.3.1, 5.3.9.3.5	Risiko, in einer Maschine eingeschlossen zu werden
1.5.15	5.2.1, 5.2.2, 5.4.7, 5.9	Ausrutsch-, Stolper- und Sturzrisiko
1.5.16	5.9.2.5, 5.10, 5.11, 5.12, Anhang A	Blitzschlag
1.6.1	5.12.1.7, 5.12.1.8, 7.2.2, 7.2.3	Wartung der Maschine
1.6.2	5.2.1.4, 5.2.1.5, 5.2.2, 5.2.3, 5.2.4, 5.4.8	Zugang zu den Bedienungsständen und den Eingriffspunkten für die Instandhaltung
1.6.4	5.2.1.4, 5.2.1.5, 5.2.2, 5.2.3, 5.2.4, 5.4.8	Eingriffe des Bedienungspersonals
1.6.5	5.2.1.4, 5.2.1.5, 5.2.2, 5.2.3, 5.2.4, 5.4.8	Reinigung innen liegender Maschinenteile
1.7.1	5.1.2, 5.2.4	Informationen und Warnhinweise an der Maschine
1.7.1.2	5.3.6.2.1.1	Warneinrichtungen
1.7.2	5.2.4, 5.10.1.2.1	Warnung vor Restrisiken
1.7.3	5.2.6.2, 5.4.2.3.2, 5.4.2.3.3	Kennzeichnung der Maschinen
4.1.2.1	6	Risiken durch mangelnde Standsicherheit
4.1.2.2	5.3.3.2	An Führungen oder auf Laufbahnen fahrende Maschinen
4.1.2.3	0.4.3, 5.5.3, 6.3.3, 6.3.4, 6.3.6	Festigkeit
4.1.2.4	5.5	Rollen, Trommeln, Scheiben, Seile und Ketten
4.1.2.6	5.9.3.9	Bewegungsbegrenzung
4.1.2.8.2	5.2.2, 5.2.3, 5.3	Zugang zum Lastträger
4.2.1	5.12.1.5	Bewegungssteuerung
6.3.2	5.2.3, 5.3, 5.4.7.2	Sturz aus dem Lastträger

**WARNHINWEIS 1** — Die Konformitätsvermutung bleibt nur bestehen, so lange die Fundstelle dieser Europäischen Norm in der im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten Liste erhalten bleibt. Anwender dieser Norm sollten regelmäßig die im Amtsblatt der Europäischen Union zuletzt veröffentlichte Liste einsehen.

**WARNHINWEIS 2** — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Rechtsvorschriften der EU anwendbar sein.

## Literaturhinweise

- [1] CEN TS 81-11, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Grundlagen und Auslegungen — Teil 11: Auslegungen zur Normenreihe EN 81*
- [2] EN 81-21, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Aufzüge für den Personen- und Gütertransport — Teil 21: Neue Personen- und Lastenaufzüge in bestehenden Gebäuden*
- [3] EN 81-70, *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*
- [4] EN 81-71, *Sicherheitsregeln für Konstruktion und Einbau von Aufzügen — Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge — Teil 71: Schutzmaßnahmen gegen mutwillige Zerstörung*
- [5] EN 81-72, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge — Teil 72: Feuerwehraufzüge*
- [6] EN 81-73, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge — Teil 73: Verhalten von Aufzügen im Brandfall*
- [7] EN 81-77, *Sicherheitsregeln für Konstruktion und Einbau von Aufzügen — Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge — Teil 77: Aufzüge unter Erdbebenbedingungen*
- [8] EN 13411-3, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 3: Pressklemmen und Verpressen*
- [9] EN 13411-6, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 6: Asymmetrische Seilschlösser*
- [10] EN 13411-7, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 7: Symmetrische Seilschlösser*
- [11] EN 13411-8, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 8: Stahlfittinge und Verpressungen*
- [12] EN 61508-1, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*
- [13] EN 61508-2, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 2: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme*
- [14] EN 61508-3, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 3: Anforderungen an Software*
- [15] EN 61508-4, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 4: Begriffe und Abkürzungen*
- [16] EN 61508-5, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 5: Beispiele zur Ermittlung der Stufe der Sicherheitsintegrität (safety integrity level)*

- [17] EN 61508-6, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 6: Anwendungsrichtlinie für IEC 61508-2 und IEC 61508-3*
- [18] EN 61508-7, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 7: Überblick über Verfahren und Maßnahmen*
- [19] EN ISO 6743-4, *Schmierstoffe, Industrieöle und verwandte Erzeugnisse (Klasse L) — Klassifizierung — Teil 4: Familie H (Hydraulische Systeme) (ISO 6743-4:2015)*
- [20] HD 60364-5-51, *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 5-51: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel — Allgemeine Bestimmungen*
- [21] EN ISO 14122-2, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege (ISO 14122-2:2016)*
- [22] EN ISO 14798, *Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige — Verfahren zur Risikobeurteilung und -minderung (ISO 14798:2009)*
- [23] ISO 7465, *Passenger lifts and service lifts — Guide rails for lift cars and counterweights — T type*