

DIN EN 81-22

ICS 91.140.90

Einsprüche bis 2018-04-23
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 81-22:2014-12

Entwurf

**Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen –
Aufzüge für den Personen- und Gütertransport –
Teil 22: Personen- und Lastenaufzüge mit geneigter Fahrbahn;
Deutsche und Englische Fassung prEN 81-22:2018**

Safety rules for the construction and installation of lifts –
Lifts for the transport of persons and goods –
Part 22: Passenger and goods passenger lifts with inclined travel path;
German and English version prEN 81-22:2018

Règles de sécurité pour la construction et l'installation des élévateurs –
Elévateurs pour le transport de personnes et d'objets –
Partie 22: Ascenseurs et ascenseurs de charge avec voie de déplacement inclinée;
Version allemande et anglaise prEN 81-22:2018

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-02-23 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

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

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

Gesamtumfang 449 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (prEN 81-22:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteigen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

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

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

Dieses Dokument wurde erstellt, um die Einhaltung der in der EMV Richtlinie, Aufzugsrichtlinie und Maschinenrichtlinie angegebenen Vorschriften zu ermöglichen. Die Anforderungen wurden so festgelegt, dass sie für die meisten Fälle einen angemessenen Grad an elektromagnetischer Störfestigkeit sicherstellen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 81-22:2014-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung des Anhang ZA gemäß dem neuen Format und den Anforderungen des Normungsauftrages der Europäischen Kommission „M/549 C (2016) 5884“.

Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Aufzüge für den Personen- und Gütertransport — Teil 22: Personen- und Lastenaufzüge mit geneigter Fahrbahn

Règles de sécurité pour la construction et l'installation des élévateurs — Élévateurs pour le transport de personnes et d'objets — Partie 22 : Ascenseurs et ascenseurs de charge avec voie de déplacement inclinée

Safety rules for the construction and installation of lifts — Lifts for the transport of persons and goods — Part 22: Passenger and goods passenger lifts with inclined travel path

ICS:

Deskriptoren

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

STD Version 2.9d

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	8
Einleitung	9
1 Anwendungsbereich	13
2 Normative Verweisungen	14
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen	16
3.1 Begriffe	16
3.2 Symbole und Abkürzungen	22
3.2.1 Symbole	22
3.2.2 Abkürzungen	22
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	22
4.1 Allgemeines	22
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	25
5.1 Allgemeines	25
5.2 Schacht	25
5.2.1 Allgemeines	25
5.2.2 Schachtumwehrung	26
5.2.3 Wände, Böden, Decken von Schächten und Wänden	29
5.2.4 Ausführung der Schachtwände und der Schachttüren an den Zugangsseiten des Fahrkorbs	30
5.2.5 Schutz von Räumen, die in der Fortsetzung der Bahn des Laufwagens, des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts an der niedrigsten Stelle liegen	31
5.2.6 Schutzmaßnahmen im Schacht	31
5.2.7 Schachtkopf und Schachtgrube	32
5.2.8 Aufzugsfremde Einrichtungen im Schacht	36
5.2.9 Schachtbeleuchtung	36
5.2.10 Befreiung im Notfall	36
5.2.11 Schachtzugang durch die Schachttür	36
5.2.12 Schutz der Bereiche unter der Führungsbahn	36
5.3 Triebwerk, Arbeitsbereiche und Rollenräume	37
5.3.1 Allgemeines	37
5.3.2 Zugang	37
5.3.3 Triebwerk und Steuerung in einem Triebwerksraum	37
5.3.4 Arbeitsbereiche, Triebwerk und Steuerung innerhalb des Schachts	39
5.3.5 Arbeitsbereiche, Triebwerk und Steuerung außerhalb des Schachts	44
5.3.6 Einrichtungen für Notfälle und Prüfungen	46
5.3.7 Ausführung und Ausrüstung von Aufstellungsarten von Seilrollen	46
5.4 Schachttüren	48
5.4.1 Allgemeine Bestimmungen	48
5.4.2 Festigkeit der Schachttüren und deren Rahmen	48
5.4.3 Höhe und Breite der Schachttüren	49
5.4.4 Schwellen, Führungen und Aufhängungen von Schachttüren	49
5.4.5 Schutz beim Bewegen der Türen	50
5.4.6 Örtliche Beleuchtung, Fahrkorb-Anwesenheitsanzeige	52
5.4.7 Verriegelung und Überwachung der Schließstellung der Schachttüren	53
5.4.8 Schließen von selbsttätig bewegten Schachttüren	56

5.5	Fahrkorb, Gegengewicht und Ausgleichsgewicht.....	56
5.5.1	Höhe des Fahrkorbs	56
5.5.2	Nutzfläche, Nennlast, Anzahl der Personen.....	56
5.5.3	Wände, Boden und Dach des Fahrkorbs	58
5.5.4	Fahrkorbschürze	60
5.5.5	Fahrkorbzugang.....	60
5.5.6	Fahrkorbtüren.....	60
5.5.7	Schutz beim Bewegen der Fahrkorbtüren	61
5.5.8	Umsteuerung des Schließvorgangs.....	63
5.5.9	Elektrische Überwachung der Schließstellung von Fahrkorbtüren.....	63
5.5.10	Fahrkorb-Schiebetüren mit mehreren mechanisch miteinander verbundenen Türblättern	63
5.5.11	Öffnen der Fahrkorbtür	64
5.5.12	Notklappen und Notübersteigtüren	64
5.5.13	Arbeitsstation	65
5.5.14	Schürze auf dem Fahrkorb und Fahrkorbseiten.....	66
5.5.15	Inspektionsausrüstung	66
5.5.16	Lüftung, Heizung, Klima	66
5.5.17	Beleuchtung.....	67
5.5.18	Gegengewicht und Ausgleichsgewicht.....	67
5.5.19	Lauf-/Gleitkörper	67
5.5.20	Bauteile zur Sicherstellung des Verbleibs des Laufwagens innerhalb des Lichtraumprofils.....	68
5.5.21	Entfernen von Hindernissen	68
5.6	Tragmittel, Seilgewichtsausgleich, Schutz gegen Übergeschwindigkeit und Schutz gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs	68
5.6.1	Tragmittel	68
5.6.2	Durchmesser Verhältnis von Treibscheiben, Trommeln und Seilrollen zu Seilen, Seil/Ketten-Endverbindungen, Sicherheitsbeiwerte.....	69
5.6.3	Treibfähigkeit.....	69
5.6.4	Aufwickeln der Seile bei Trommelaufzügen	70
5.6.5	Belastungsausgleich zwischen Seilen oder Ketten	71
5.6.6	Gewichtsausgleich mit Seilen/umlaufenden Zugseilen	71
5.6.7	Schutz an Treibscheiben, Seilrollen und Kettenrädern	72
5.6.8	Fangvorrichtung	73
5.6.9	Geschwindigkeitsbegrenzer.....	74
5.6.10	Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Laufwagen gegen Übergeschwindigkeit.....	77
5.6.11	Schutz gegen unbeabsichtigte Bewegung des Laufwagens	78
5.7	Laufbahnen, Führungsschienen, Schutzschienen und Fangschiene — Puffer — Notendschalter	79
5.7.1	Allgemeine Bestimmungen zu Laufbahnen, Führungsschienen, Schutzschienen und der Fangschiene	79
5.7.2	Fahrt und Führung von Laufwagen, Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht.....	81
5.7.3	Puffer für Laufwagen und Gegengewicht.....	82
5.7.4	Hub der Puffer für Laufwagen und Gegengewicht	83
5.7.5	Notendschalter	84
5.8	Abstand zwischen Laufwagen und Schachtwänden, die den Zugängen des Laufwagens gegenüberliegen, sowie Laufwagen und Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht	85
5.8.1	Allgemeines	85
5.8.2	Abstand zwischen Laufwagen und der dem Laufwagen gegenüberliegenden Schachtwand	86
5.8.3	Abstand zwischen Laufwagen und Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht	86
5.9	Triebwerk	87
5.9.1	Allgemeines	87
5.9.2	Antrieb von Laufwagen, Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht.....	87

5.9.3	Fliegende Treibscheiben oder Kettenräder	87
5.9.4	Bremseinrichtung.....	87
5.9.5	Notbetrieb	88
5.9.6	Geschwindigkeit.....	89
5.9.7	Stillsetzen des Antriebs und Überwachung seines Stillstands.....	89
5.9.8	Verzögerungskontrollschaltung	91
5.9.9	Trommel-/Kettenaufzüge — Überwachung gegen Schlaffseil/-kette.....	92
5.9.10	Motor-Laufzeitüberwachung.....	92
5.9.11	Schutzmaßnahmen an Triebwerken.....	92
5.9.12	Betriebsmäßiger Halt des Fahrkorbs an Haltestellen und Nachregulierungsgenauigkeit.....	93
5.9.13	Anfahren/Abbremsen des Laufwagens	93
5.10	Elektrische Installationen und Einrichtungen.....	93
5.10.1	Allgemeine Bestimmungen	93
5.10.2	Schütze, Hilfsschütze, Elemente elektrischer Sicherheitsschaltungen.....	94
5.10.3	Schutz der Motoren und anderer elektrischer Einrichtungen.....	95
5.10.4	Hauptschalter.....	96
5.10.5	Elektrische Leitungen	97
5.11	Schutz gegen elektrische Fehler, Steuerungen, Vorrechte.....	99
5.11.1	Fehlerbetrachtung und elektrische Sicherheitseinrichtungen	99
5.11.2	Steuerungen.....	112
6	Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	116
6.1	Verfahren.....	116
6.2	Spezifische Unterlagen, Prüfberichte und Bescheinigungen.....	124
7	Benutzerinformation	124
7.1	Allgemeines	124
7.2	Signale und Warneinrichtungen	124
7.2.1	Allgemeine Bestimmungen	124
7.2.2	Im Fahrkorb.....	124
7.2.3	In den Haltestellen	125
7.2.4	Am Schachtzugang.....	125
7.2.5	In Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung sowie Seilrollen	126
7.2.6	An Arbeitsstationen.....	127
7.2.7	Im Schacht	127
7.2.8	An der Steuerungseinheit.....	127
7.2.9	An Sicherheitsbauteilen	127
7.3	Prüfungen	129
7.3.1	Allgemeines	129
7.3.2	Bau- und Abnahmeprüfung.....	129
7.3.3	Wiederkehrende Prüfungen.....	129
7.4	Begleitunterlagen (insbesondere Betriebsanleitung)	130
7.4.1	Inhalt	130
7.4.2	Vorlage der Betriebsanleitung	132
7.4.3	Hinweise zur Abfassung und Herausgabe der Benutzerinformation.....	132
7.4.4	Aufzugsbuch	132
7.4.5	Kennzeichnung im Fahrkorb.....	133
Anhang A (normativ)	Liste der elektrischen Sicherheitseinrichtungen	134
Anhang B (normativ)	Notentriegelungsdreikant.....	136
Anhang C (informativ)	Technische Unterlagen	137
C.1	Einführung	137
C.2	Allgemeines	137
C.3	Technische Angaben und Zeichnungen	137
C.4	Elektrische Schaltpläne	138

C.5	Nachweise der Übereinstimmung	138
Anhang D (normativ) Prüfungen vor Inbetriebnahme.....		
D.1	Allgemeines	139
D.2	Prüfungen.....	139
D.3	Prüfungen im Einzelnen.....	139
Anhang E (informativ) Wiederkehrende Prüfungen, Prüfungen nach wesentlichen Änderungen oder nach einem Unfall		
E.1	Wiederkehrende Prüfungen	144
E.2	Prüfungen nach einer wesentlichen Änderung oder nach einem Unfall	144
Anhang F (normativ) Sicherheitsbauteile, Prüfverfahren zum Nachweis der Konformität.....		
F.1	Verriegelungen für Schachttüren.....	148
F.1.1	Allgemeines	148
F.1.2	Prüfungen.....	149
F.1.3	Besondere Prüfungen bei bestimmten Arten von Türverriegelungen.....	151
F.1.4	Baumusterprüfbescheinigung.....	151
F.2	Fangvorrichtungen	152
F.2.1	Allgemeines	152
F.2.2	Bremsfangvorrichtung oder Sperrfangvorrichtung mit Dämpfung	152
F.2.3	Kommentare	155
F.2.4	Baumusterprüfbescheinigung.....	155
F.3	Geschwindigkeitsbegrenzer.....	156
F.3.1	Allgemeines	156
F.3.2	Prüfung der Merkmale des Geschwindigkeitsbegrenzers	156
F.3.3	Baumusterprüfbescheinigung.....	158
F.4	Puffer	159
F.4.1	Allgemeines	159
F.4.2	Prüfmuster	159
F.4.3	Prüfung.....	159
F.4.4	Baumusterprüfbescheinigung.....	164
F.4.5	Puffer, die am Ende des Fahrwegs belastet werden	164
F.5	Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauelementen und/oder programmierbaren elektronischen Systemen (PESSRAL)	164
F.5.1	Allgemeines	164
F.5.2	Allgemeine Bestimmungen.....	165
F.5.3	Prüfmuster	165
F.5.4	Mechanische Prüfungen.....	165
F.5.5	Klimaprüfungen.....	167
F.5.6	Funktions- und Sicherheitsprüfungen von PESSRAL	167
F.5.7	Baumusterprüfbescheinigung.....	167
F.6	Schutteinrichtung für den aufwärts fahrenden Laufwagen gegen Übergeschwindigkeit.....	168
F.6.1	Allgemeines	168
F.6.2	Angaben und Prüfmuster	168
F.6.3	Prüfung.....	169
F.6.4	Mögliche Änderung der Einstellung	170
F.6.5	Prüfbericht.....	170
F.6.6	Baumusterprüfbescheinigung.....	171
F.7	Schutteinrichtung gegen unbeabsichtigte Bewegungen des Fahrkorbs	171
F.7.1	Allgemeines	171
F.7.2	Angaben und Prüfmuster	172
F.7.3	Prüfung.....	172
F.7.4	Mögliche Änderung der Einstellung	174
F.7.5	Prüfbericht.....	174
F.7.6	Baumusterprüfbescheinigung.....	174

Anhang G (informativ) Berechnung der Tragwerke, der Laufbahnen, der Führungsschienen, des Laufwagens und der Fangschiene.....	176
G.0 Allgemeines	176
G.1 Bei der Berechnung zu berücksichtigende Einwirkungen.....	176
G.1.1 Allgemeines	176
G.1.2 Einwirkungen bei Schrägaufzügen.....	177
G.2 Führungsschienennachweis	179
Anhang H (normativ) Elektronische Bauelemente — Fehlerausschlüsse.....	180
H.1 Anwendungsbereich.....	180
H.2 Fehlerausschlüsse — Voraussetzungen	180
Anhang I (informativ) Sicherheitsschaltungen	185
I.1 Leitfaden für die Auslegung von Sicherheitskreisen.....	185
I.2 Beschreibung möglicher Maßnahmen.....	186
Anhang J (normativ) Pendelschlagversuche	191
J.1 Allgemeines	191
J.2 Versuchseinrichtung	191
J.2.1 Stoßkörper für den harten Stoß.....	191
J.2.2 Stoßkörper für den weichen Stoß	191
J.2.3 Aufhängung der Stoßkörper.....	191
J.2.4 Zug- und Auslösevorrichtung.....	191
J.3 Proben	191
J.4 Prüfdurchführung	192
J.5 Auswertung der Versuche	192
J.6 Prüfbericht.....	192
J.7 Ausnahmen von den Versuchen.....	193
Anhang K (informativ) Ermittlung der Treibfähigkeit.....	197
K.1 Einführung	197
K.2 Berechnung der Treibfähigkeit.....	198
K.2.1 Grundlegende Gleichungen.....	198
K.2.2 Ermittlung von T_1 und T_2	198
K.2.3 Ermittlung des Reibwerts f	199
K.3 Praktisches Beispiel	202
Anhang L (normativ) Ermittlung des Sicherheitsbeiwerts von Tragseilen	205
L.1 Allgemeines	205
L.2 Äquivalente Anzahl von Umlenkrollen N_{equiv}	205
L.2.1 Ermittlung von $N_{equiv}(t)$	205
L.2.2 Ermittlung von $N_{equiv}(p)$	206
L.3 Sicherheitsbeiwert.....	206
L.4 Beispiele.....	207
Anhang M (informativ) Zugänge zu den Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung (5.3.2) ..	209
Anhang N (informativ) Schnittstellen zum Gebäude	210
N.1 Allgemeine Bestimmungen	210
N.2 Befestigung der Führungsschienen	210
N.3 Belüftung des Fahrkorbs, Schachts und den Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung.....	210
N.3.1 Allgemeines	210
N.3.2 Belüftung des Schachts und des Fahrkorbs	211
N.3.3 Belüftung der Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung.....	212
Anhang O (informativ) Umgebungseinflüsse bei der Risikobetrachtung.....	213
Anhang P (informativ) Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaften von Bodenbelägen	214

P.1	Allgemeines	214
P.2	Prüfung und Beurteilung der Rutschhemmung.....	214
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/33/EU.....		216
Literaturhinweise.....		221

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 81-22:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteigen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument ersetzt EN 81-22:2014.

Dieses Dokument ist eine Revision der EN 81-22:2014, die sich im Anhang ZA widerspiegelt gemäß dem neuen Format und den Anforderungen des Normungsauftrages der Europäischen Kommission „M/549 C (2016) 5884“. Während dieser Revision wurden keine technischen Änderungen vorgenommen, so dass die technischen Anforderungen identisch sind mit denen der EN 81-22:2014.

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

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

Diese Norm ist Teil der EN 81-Normenreihe „*Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen*“.

Einleitung

Dieses Dokument ist eine Typ C-Norm nach EN ISO 12100.

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

Wenn Festlegungen dieser Typ C-Norm von denen in Typ A-Normen oder Typ B-Normen abweichen, haben die Festlegungen dieser Typ C-Norm Vorrang vor den in den anderen Normen angegebenen Festlegungen für Maschinen, die nach den Angaben dieser Typ C-Norm konstruiert und ausgeführt wurden.

Zweck der vorliegenden Norm ist es, sicherheitstechnische Anforderungen für Schrägaufzüge festzulegen, um Personen und Sachen während des Einbaus, des Betriebs und bei Instandhaltungs- und Prüftätigkeiten sowie beim Notbetrieb von Aufzügen vor Unfallgefahren zu schützen.

Betrachtungsweise

Es wurden unterschiedliche Arten von Schrägaufzügen berücksichtigt, um die betreffenden Gefährdungen und Risiken zu ermitteln, die auf der Ausführung des Bauwerks, der Neigung und äußeren Einflüssen wie den Folgenden beruhen:

- a) große Öffnung nach außen;
- b) Möglichkeit zur Begehung des Schachts;
- c) Anordnung der Türen;
- d) horizontaler Anteil der Verzögerung beim Anhalten des Laufwagens.

Die Vorschriften zum Arbeitsschutz und zur Befreiung aus dem Fahrkorb sind unterschiedlich, je nachdem:

- e) ob oder ob nicht der Schacht begehbar ist
- f) das Fahrkorbdach als Arbeitsplatz für die Instandhaltung benutzt wird.

Ein Interpretationskomitee wurde gegründet, um, wenn notwendig, zu erläutern, in welchem Geist die verschiedenen Abschnitte der Norm verfasst worden sind, und festzulegen, was im Einzelfall zu beachten ist. Die Interpretationsanfragen können an die nationalen Normungsorganisationen gesendet werden, die Verbindung mit dem zuständigen Technischen Komitee CEN/TC 10 (siehe CEN/TR 81-10 [1] zur Information) aufnehmen.

Grundsätze

Die Erstellung dieser Norm beruht auf Folgendem:

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

Es erschien jedoch trotzdem erforderlich, gewisse Anforderungen an eine gute Konstruktion einzuführen, sei es, dass der Bau eines Schrägaufzugs etwas Besonderes darstellt oder weil bei der Benutzung eines Schrägaufzugs höhere Anforderungen als bei sonstigen Anlagen gestellt werden.

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

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

Bauteile, deren Gewicht, Abmessung oder Form verhindern, dass sie von Hand bewegt werden können, sind

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

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.

Annahmen

Diese Norm beruht auf der Annahme, dass Personen, die Schrägaufzüge benutzen, in der Lage sind, dies ohne fremde Hilfe zu tun

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

- a) die bestimmungsgemäße Benutzung des Aufzugs;
- b) Umgebungsbedingungen;
- c) bauliche Probleme;
- d) andere Aspekte des Betriebsorts (Hochspannungsleitungen, Brücken, gefährliche Bauwerke, natürliche Hindernisse usw.)

stattgefunden haben.

Für jedes Teil, das in eine vollständige Aufzugsanlage eingebaut werden kann, wurden die möglichen Risiken untersucht. Die Regeln wurden dementsprechend erstellt.

Die Bauteile sind

- nach üblicher Ingenieurpraxis und Berechnungsmethoden unter Berücksichtigung aller Fehlerarten berechnet,
- mechanisch und elektrisch gut gestaltet,
- aus widerstandsfähigem Werkstoff mit den erforderlichen Eigenschaften hergestellt und
- frei von Fehlern.

Gefährliche Stoffe, wie Asbest, werden nicht verwendet.

Bauteile werden funktionsfähig und in gutem Zustand erhalten, so dass die geforderten Abmessungen trotz Abnutzung eingehalten bleiben.

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

Es ist insbesondere für die zwischen dem Kunden und dem Lieferanten vereinbarten höchsten und tiefsten Temperaturen bei der Auswahl von Werkstoffen und Bauteilen zu beachten, dass sie ihre Eigenschaften, wie beispielsweise Stoßfestigkeit des Stahls, dynamische Elastizität bei Kunststoffen, Funktionalität bei elektrischen Bauelementen, Viskosität bei Ölen usw., beibehalten.

Durch die Auslegung der lasttragenden Teile ist der sichere Betrieb des Aufzugs für Lasten bis zu 125 % (statisch) und bis zu 110 % (dynamisch) der Nennlast sichergestellt.

Die Anforderungen dieser Europäischen Norm an elektrische Sicherheitseinrichtungen (siehe 5.11.1.2) sind so, dass — wenn sie allen Anforderungen dieser Europäischen Norm genügen — die Möglichkeit eines Fehlers nicht in Betracht gezogen werden muss.

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

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

Wenn bei Wartungsarbeiten eine den Benutzern üblicherweise 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 zu gewährleisten.

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

Zu berücksichtigende horizontale Kräfte und/oder Energien werden in den zutreffenden Abschnitten dieser Norm angegeben.

- e) Die statische Kraft, die von einer Person ausgeübt wird, liegt üblicherweise in der Größenordnung von 300 N.
- f) Aus Stößen resultierende Energien sind von dem Bauteil abhängig, auf das der Stoß einwirkt. Falls nicht abweichend angegeben, wird die daraus resultierende Kraft mit 1 000 N angenommen.

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

Die folgenden mechanischen Fehler werden in Betracht gezogen:

- Bruch von Tragmitteln;
- unkontrolliertes Gleiten der Seile über die Treibscheibe;
- Bruch und Schlaffwerden aller Verbindungen durch Hilfsseile, Ketten und Riemen;
- Versagen eines mechanischen Bauteils der elektromagnetischen Bremse, das an der Erzeugung der Bremswirkung auf die Bremstrommel/Bremsscheibe beteiligt ist;
- Versagen eines Bauteils am Triebwerk und der Treibscheibe;
- Herausspringen der Seile aus Seilrollen und – bei Wechsel des Neigungswinkels – Verlassen der Rollen;
- Blockieren der Seilbewegung;
- Blockieren oder Entgleisen des Fahrkorbs.

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

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

Für das Hochziehen schwerer Teile wurden Vorkehrungen getroffen.

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

Zugangswege zu den Arbeitsflächen sind angemessen beleuchtet.

Die durch das Baurecht geforderten minimalen Verkehrswege werden durch die offenen Türen oder Klappen des Aufzugs und/oder Schutzeinrichtungen für Arbeitsflächen außerhalb des Schachts, die entsprechend den Wartungsanleitungen aufgestellt werden, nicht beeinträchtigt (siehe oben genannte Grundsätze).

Arbeiten mehrere Personen gleichzeitig an einem Aufzug, ist eine angemessene Verständigung zwischen diesen Personen sichergestellt.

Das Befestigungssystem für Schutzeinrichtungen, die während einer Instandhaltung und Prüfung entfernt werden, bleibt entweder an der Schutzeinrichtung oder am Aufzug befestigt, wenn die Schutzeinrichtung entfernt wird.

1 Anwendungsbereich

1.1 Dieses Dokument legt die Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von dauerhaft errichteten, neuen, elektrisch betriebenen Aufzügen fest, die einen Treibscheiben-, Trommel- oder Kettenantrieb haben, festgelegte Ebenen bedienen und einen Laufwagen besitzen, der, an Seilen oder Ketten aufgehängt, für den Transport von Personen oder Personen und Lasten bestimmt ist und sich in einer senkrechten Ebene zwischen Führungen, die zwischen 15° und 75° gegen die Waagrechte geneigt sind, bewegt.

1.2 Zusätzlich zu den Anforderungen dieses Dokuments sollten in speziellen Fällen weitere Anforderungen beachtet werden, z. B. explosionsgefährdete Atmosphäre, extreme klimatische Verhältnisse, Erdbebenbedingungen, Transport gefährlicher Güter usw.

1.3 Dieses Dokument gilt nicht für

- a) Schrägaufzüge mit anderen als in 1.1 genannten Antrieben,
- b) die Errichtung von elektrisch betriebenen Schrägaufzügen in bestehenden Bauwerken soweit es die Platzverhältnisse nicht erlauben,
- c) wesentliche Änderungen (siehe Anhang E) an einem Schrägaufzug, der vor dem Inkrafttreten dieser Norm errichtet wurde,
- d) Hebezeuge, wie Umlaufaufzüge, Schachtförderanlagen, Bühnenaufzüge, Einrichtungen mit selbsttätiger Beladung, Kübelaufzüge, Bauaufzüge, Schiffsaufzüge, Bohrplattformen auf See, Bau- und Wartungseinrichtungen,
- e) Sicherheit während des Transports, der Errichtung, einer Reparatur und des Ausbaus von Schrägaufzügen,
- f) Schrägaufzüge mit einer Nenngeschwindigkeit $\leq 0,15$ m/s.

Hierfür kann jedoch sachdienlich von diesem Dokument ausgegangen werden.

Lärm wird in diesem Dokument nicht behandelt, da er für das sichere Benutzen von Aufzügen nicht von Bedeutung ist.

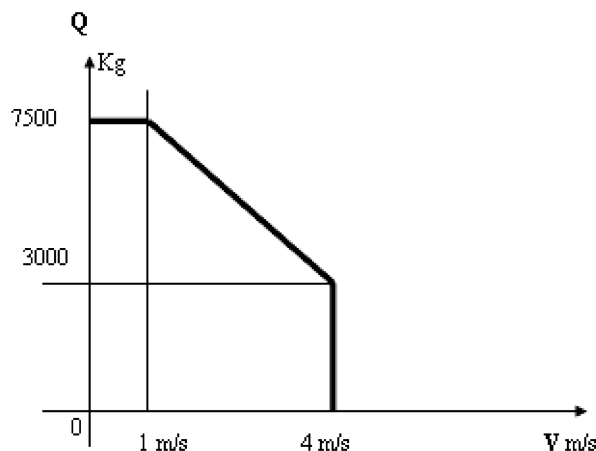
Schwingungen werden nur bezüglich elektrischer Bauelemente behandelt. Direkte Einwirkungen auf den menschlichen Körper werden nicht als gefährdend eingestuft.

1.4 Dieses Dokument behandelt nicht zusätzliche Anforderungen, die für die Benutzung des Schrägaufzugs im Brandfall erforderlich sind.

1.5 Der Anwendungsbereich dieser Norm wurde unter Berücksichtigung des gegenwärtigen Stands der Technik wie folgt eingeschränkt:

- Neigung: eine Änderung des Neigungswinkels ist für die Fahrbahn zulässig;
- Fahrbahn: auf die senkrechte Ebene beschränkt;
- Tragfähigkeit des Fahrkorbs: 7 500 kg (100 Fahrgäste);
- Maximale Nenngeschwindigkeit (v): 4 m/s.

Diese beiden Eigenschaften (Tragfähigkeit und Geschwindigkeit) sind durch die im folgenden Bild 1 angegebene Beziehung miteinander verknüpft:



Legende

Q Tragfähigkeit
 V Nenngeschwindigkeit

Bild 1 — Geschwindigkeit und Tragfähigkeit

Dieses Dokument gilt für alle wesentlichen Bauteile des Aufzugs einschließlich der Laufbahnen, Führungsschienen, Fangvorrichtung, Schutzschienen, ausgenommen die tragenden Strukturen, Bauwerksstrukturen und -verankerungen, die in anderen Vorschriften behandelt werden.

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).

CEN/CENELEC Normen

prEN 81-20:2018, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Aufzüge für den Personen- und Gütertransport — Teil 20: Aufzüge für den Personen- und Gütertransport*

prEN 81-50:2018, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Aufzüge für den Personen- und Gütertransport — Teil 50: Konstruktionsregeln, Berechnungen und Prüfungen von Aufzugskomponenten*

EN 81-28:2018, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Aufzüge für den Personen- und Gütertransport — Teil 28: Fern-Notruf für Personen- und Lastenaufzüge*

EN 81-58:2018, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Überprüfung und Prüfverfahren — Teil 58: Prüfung der Feuerwiderstandsfähigkeit von Fahrschachttüren*

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

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

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

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

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

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

EN 60068-2-6:2008, *Umweltprüfungen — Teil 2-6: Prüfungen — Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig) (IEC 60068-2-6:2007)*

EN 60068-2-14:2009, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-14: Prüfverfahren — Prüfung N: Temperaturwechsel (IEC 60068-2-14:2009)*

EN 60068-2-27:2009, *Umweltprüfungen — Teil 2-27: Prüfungen — Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken (IEC 60068-2-27:2008)*

EN 60204-1:2006+A1:2009, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005+A1:2008)*

EN 60269-1:2007, *Niederspannungssicherungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60269-1:2006)*

EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013, Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013)

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

EN 60747-5-5:2011, *Halbleiterbauelemente — Einzel-Halbleiterbauelemente — Teil 5-5: Optoelektronische Bauelemente — Optokoppler (IEC 60747-5-5:2007)*

EN 60947-4-1:2010, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 4-1: Schütze und Motorstarter — Elektromechanische Schütze und Motorstarter (IEC 60947-4-1:2009)*

EN 60947-5-1:2017, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:2016)*

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

EN 61439-1:2011, *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen — Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 61439-1:2009, modifiziert)*

EN 61508-1:2010, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 1: Generelle Anforderungen (IEC 61508-1:2010)*

EN 61508-2:2010, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 2: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische elektronische/programmierbare elektronische Sicherheitssysteme (IEC 61508-2:2010)*

EN 61508-3:2010, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 3: Anforderungen an Software (IEC 61508-3:2010)*

EN 61508-4:2010, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronische Systeme — Teil 4: Begriffe und Abkürzungen*

EN 61508-5:2010, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronische Systeme — Teil 5: Beispiele zur Ermittlung der Stufe der Sicherheitsintegrität*

EN 61508-7:2010, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 7: Anwendungshinweise über Verfahren und Maßnahmen (IEC 61508-7: 2010)*

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

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

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)*

CENELEC Harmonisierte Dokumente

HD 21.3 S3, *Polyvinylchloridisierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450 V/750 V — Teil 3: Aderleitungen für feste Verlegung (IEC 60227-3)*

HD 21.4 S2, *Polyvinylchloridisierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450 V/750 V — Teil 4: Mantelleitungen für feste Verlegung (IEC 60227-4)*

HD 21.5 S3, *Polyvinylchloridisierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450 V/750 V — Teil 5: Flexible Leitungen (IEC 60227-5)*

HD 22.4 S4, *Starkstromleitungen mit vernetzter Isolierhülle für Nennspannungen bis 450/750 V — Teil 4: Flexible Leitungen*

HD 214 S2, *Verfahren zur Bestimmung der vergleichenden Kriechstromzahl und deren Überprüfung an Isolierstoffen bei feuchten Bedingungen (IEC 60112)*

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

HD 60364-6:2006^{N1)}, *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 6: Prüfungen (IEC 60364-6:2006, modifiziert)*

ISO Normen

ISO 7465:2007, *Passenger lifts and service lifts — Guide rails for lifts and counterweight — T-type*

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100:2010; prEN 81-20:2018, prEN 81-50:2018 und die folgenden Begriffe.

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff „Aufzug“ steht in diesem Dokument für „Schrägaufzug“.

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

— IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>

— ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

^{N1)} Nationale Fußnote: Benummerung ist in der Referenzfassung falsch.

3.1.1

Gebäude

bedeutet Bauwerke

Anmerkung 1 zum Begriff: Zusätzliche Definitionen, die für dieses Dokument notwendig sind, sind unten ergänzt.

3.1.2

Neigungswinkel (α) (angle of inclination) (angle d'inclinaison)

Winkel der Fahrbahn, gegen die Horizontale gemessen

3.1.3

Schürze (apron) (garde-pieds)

senkrecht glattes Teil unterhalb der Schwelle einer Haltestelle oder eines Fahrkorbzugangs

3.1.4

Ausgleichsgewicht (balancing weight) (masse d'équilibrage)

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

3.1.5

Puffer (buffer) (amortisseur)

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

3.1.6

Fahrkorb (car) (cabine)

Lastträger, der Teil des Laufwagens ist, Personen und/oder andere Lasten aufnimmt und durch einen Rahmen aufgenommen wird oder auf einem Fahrwerk befestigt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Fahrkorb kann aus mehreren Abteilen bestehen, die durch eine Wand oder einen Handlauf getrennt sind.

3.1.7

Fahrwerk (carriage) (chariot)

eine an Zugvorrichtungen befestigte Konstruktion, an der der Fahrkorb und andere Bauteile befestigt sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Bauteile wie Lauf-/Gleitkörper, Fangvorrichtung, Stoßdämpfer können zu den letztgenannten gehören.

3.1.8

Ausgleichsseil (compensating rope) (cable de compensation)

Seil, das die Gewichtsveränderungen eines oder aller Teile der Zugseile ausgleicht

3.1.9

Gegengewicht (counterweight) (contrepoids)

Masse, die die Treibfähigkeit sicherstellt

3.1.10

Schutzschiene (counter-guide rail) (contre-rail)

starres Bauteil, das den Laufwagen innerhalb des Lichtraumprofils hält

3.1.11

Lichtraumprofil (dynamic envelope) (gabarit dynamique)

Das Lichtraumprofil ist die äußere Grenze, die alle beweglichen Teile (z. B. Fahrkorb, Fahrwerk, Kettenrad, Seile, Rollen), unter Berücksichtigung von Verschleiß und Spiel, erwarteter Verformung und seitlicher Bewegung als Folge von Seitenkräften auf die Bahn, erreichen können.

Anmerkung 1 zum Begriff: Brüche werden nicht einbezogen, ausgenommen davon sind Lauf-/Gleitkörper.

3.1.12

elektrische Sicherheitskette (electric safty chain) (châine électrique des sécurités)

Gesamtheit der in Serie geschalteten elektrischen Sicherheitseinrichtungen

3.1.13

Fronttür (front-mounted door) (porte frontale)

Tür, deren vertikale Ebene sich im rechten Winkel zur Fahrtrichtung des Laufwagens befindet

3.1.14

Lastenaufzug (goods passenger lift) (ascenseur de charge)¹⁾

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

3.1.15

Führungsschienen (guide rails) (guides)

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

3.1.16

Schachtkopf (headroom) (partie supérieure de la gaine)

Teil des Schachts an dessen oberem Ende

3.1.17

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

Fangvorrichtung, die unmittelbar sperrend an den Führungsschienen angreift

3.1.18

Sperrfangvorrichtung mit Dämpfung (instantaneous safety gear with buffered effect) (parachute à prise instantanée avec effet amorti)

Fangvorrichtung, die unmittelbar sperrend an den Führungsschienen angreift, jedoch die Reaktion auf den Fahrkorb, das Gegengewicht oder das Ausgleichsgewicht einwirkenden Kräfte ist durch ein zwischengeschaltetes dämpfendes System begrenzt.

3.1.19

Verbundsicherheitsglas VSG (laminated glass) (verre feuilleté)

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

3.1.20

Einfahren (levelling) (nivelage)

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

3.1.21

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

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

3.1.22

Triebwerk (lift machine) (machine)

Einrichtung einschließlich des Motors, die die Bewegung und das Anhalten des Aufzugs bewirkt

3.1.23

umlaufendes Zugseil (loop traction rope) (câble en boucle)

gespanntes Zugseil, dessen beide Enden am Fahrwerk des Laufwagens befestigt sind

¹⁾ Der Ausdruck „ascenseur de charge“ wurde in die Französische Fassung mit dem Ziel eingefügt, die Texte in den drei offiziellen Sprachen des CEN einander anzugleichen und zu vereinfachen. Er beschreibt keine spezielle oder zusätzliche Aufzugsart.

3.1.24

Triebwerksraum (machine room) (local de machines)

Raum, in dem das Triebwerk und/oder die dazugehörigen Einrichtungen untergebracht sind

3.1.25

Triebwerk und Steuerung (machinery) (machinerie)

Einrichtungen, die traditionell im Triebwerksraum untergebracht sind: Schaltschränke für Steuerung und Regelung und das Antriebssystem, Triebwerk, Hauptschalter und Einrichtungen für Notfallsituationen.

3.1.26

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

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

3.1.27

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

Produkt aus dem Quadrat des Seildurchmessers (in mm²), der Nennzugfestigkeit der Drähte (in N/mm²) und einem Umrechnungsbeiwert für die entsprechende Seilkonstruktion

3.1.28

Geschwindigkeitsbegrenzer (overspeed governor) (limiteur de vitesse)

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

3.1.29

Fahrgast (passenger) (passager)

jede Person, die im Fahrkorb eines Aufzugs befördert wird

3.1.30

Schachtgrube (pit) (cuvette)

Teil des Schachts an dessen unterem Ende

3.1.31

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

Aufzug, dessen Tragseile oder Ketten nicht durch Reibung angetrieben werden

3.1.32

programmierbares elektronisches System in sicherheitsbezogenen Anwendungen für Aufzüge

(PESSRAL) (programmable electronic system in safety related applications for lifts (PESSRAL)) (système électronique programmable dans les applications liées à la sécurité des ascenseurs (PESSRAL))

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

3.1.33

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

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

3.1.34

Rollenraum (pulley room) (local de poulies)

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

3.1.35

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

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

3.1.36

Nennlast (rated load) (charge nominale)

Last, für die die Anlage ausgelegt ist

3.1.37

Nenngeschwindigkeit (rated speed) (vitesse nominale)

Geschwindigkeit des Laufwagens in m/s, für die die Anlage ausgelegt ist

3.1.38

Nachstellen (re-levelling) (isonivelage)

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

3.1.39

Laufelement (running element) (élément de contact)

Bauteil, das den Kontakt zwischen dem Laufwagen und den Laufbahnen und zwischen dem Laufwagen und den Führungsschienen sicherstellt

3.1.40

Laufbahn (running track) (piste de roulement)

starres Bauteil, an dem der Laufwagen oder das Gegengewicht entlang läuft

3.1.41

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

diskrete Stufe (eine von dreien) zur Bestimmung der Anforderungen an die Sicherheitsintegrität von Sicherheitsfunktionen eines programmierbaren elektronischen sicherheitsrelevanten Systems.

Anmerkung 1 zum Begriff: In dieser Europäischen Norm stellt der Sicherheits-Integritätslevel 3 die höchste Stufe der Sicherheitsintegrität und der Sicherheits-Integritätslevel 1 die niedrigste Stufe dar

3.1.42

Fangvorrichtung (safety gear) (parachute)

mechanische Einrichtung, die dazu dient, den Laufwagen, das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht bei einer Übergeschwindigkeit oder Bruch der Tragmittel an den Führungsschienen abzubremesen und festzuhalten

3.1.43

Fangschiene (safety gear gripping element) (élément de prise de parachute)

Einrichtung, an der die Fangvorrichtung angreift

3.1.44

Sicherheitsseil (safety rope) (câble de sécurité)

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

3.1.45

Rahmen (sling) (étrier)

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

3.1.46

Seitentür (side-mounted door) (porte latérale)

Tür, deren Ebene parallel zur Fahrbahn des Laufwagens verläuft

3.1.47

Anhaltegenauigkeit (stopping accuracy) (précision d'arrêt)

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

3.1.48

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

Summe der beiden folgenden Werte:

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

3.1.49

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

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

3.1.50

Fahrweg (travelling cable) (cable pendentif)

Abstand zweier Haltestellen, die vom Aufzug angefahren werden

3.1.51

Hängekabel (travelling cable) (câble pendentif)

bewegliches Kabel zwischen dem Laufwagen und einem Festpunkt

3.1.52

unbeabsichtigte Bewegung des Laufwagens (unintended vehicle movement) (mouvement incontrôlé du véhicule)

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

3.1.53

Entriegelungszone (unlocking zone) (zone de déverrouillage)

Bereich unterhalb und oberhalb der Haltestelle, in dem die Stellung des Bodens des Fahrkorbs das Entriegeln der zugehörigen Schachttür ermöglicht

3.1.54

Benutzer (user) (usager)

Personen, die den Aufzug benutzen

3.1.55

Laufwagen (vehicle) (véhicule)

umfasst Fahrkorb einschließlich Fahrwerk und je nach Erfordernis die Arbeitsstation

3.1.56

Schacht (well) (gaine)

Raum, in dem sich der Laufwagen, das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht bewegen.

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Raum ist üblicherweise durch den Boden der Schachtgrube, die Wände und die Schachtdecke begrenzt.

3.1.57

Arbeitsstation (working station) (poste de travail)

ein entweder auf dem Fahrkorbdach, der Inspektionsplattform oder innerhalb des Fahrkorbs angeordneter besonderer Bereich für Instandhaltungstätigkeiten

3.2 Symbole und Abkürzungen

3.2.1 Symbole

Symbole werden im Zusammenhang mit der verwendeten Gleichung erläutert.

3.2.2 Abkürzungen

Die verwendeten Abkürzungen wurden dem internationalen Einheitensystem (SI) entnommen.

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

4.1 Allgemeines

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 Maschinen festgestellt wurden und für die Maßnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung des Risikos erforderlich sind.

Diese signifikanten Gefährdungen leiten sich aus EN ISO 12100:2010 ab. Weiterhin wird auf die Unterabschnitte zu den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieser Norm verwiesen.

Bevor diese Norm angewendet wird ist es wichtig, eine Risikobeurteilung des Schrägaufzugs durchzuführen, um zu prüfen, ob seine Gefährdungen in diesem Abschnitt identifiziert wurden.

Tabelle 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen

Nr.	Gefährdungen nach EN ISO 12100:2010, Anhang B	Relevante Abschnitte in dieser Norm
1	Mechanische Gefährdung durch:	
	Beschleunigung/Abbremsung (kinetische Energie)	5.6.3, 5.6.8, 5.6.10, 5.6.11, 5.7.2.1, 5.7.4, 5.9.4, 5.9.2, 5.9.13,
	Kantige Bauteile	Nicht relevant
	Annäherung eines sich bewegenden Teils an ein feststehendes Teil	5.2, 5.3, 5.3.7.2, 5.7.1.1
	Geschnittene Bauteile	Nicht relevant
	Elastische Elemente	Nicht relevant
	herabfallende Gegenstände, Schwerkraft	5.2, 5.3.3.5, 5.3.7.1.5
	Höhe gegenüber dem Boden	5.3.2, 5.5.6, 5.5.13, 5.6
	Hochdruck	Nicht relevant
	Maschinenbewegung	Nicht relevant
	sich bewegende Teile	5.2, 5.4, 5.5, 5.6
	rotierende Teile	5.3.3.3.3, 5.3.4.2, 5.5.3.4, 5.6.7, 5.6.9, 5.9.1.2, 5.9.11
	raue, rutschige Oberfläche	5.2.1, 5.2.11, 5.3.7.1, 5.5.13, 7.4.1, Anhang P
	scharfe Kanten	Einleitung, 5.5.3.1, 5.10.5.3

Nr.	Gefährdungen nach EN ISO 12100:2010, Anhang B	Relevante Abschnitte in dieser Norm
	Standfestigkeit/-sicherheit	siehe Annahmen
	Festigkeit	siehe Annahmen
	Vakuum	Nicht relevant
	— Maschinenteile oder Werkstücke, z. B. : Ansammlung von Energie im Inneren der Maschine, z. B.:	
	Gefährdung durch Quetschen	5.2, 5.4, 5.8.1, 5.8.2
	Gefährdung durch Schneiden oder Abschneiden	5.2, 5.4.5, 5.4.7.2, 5.5.7.1, 5.8.1, 5.8.2
	Gefährdung durch Einziehen oder Fangen	5.6.7, 5.6.8
	Gefährdung durch Erfassen	5.2.1, 5.2.10, 5.4.1, 5.4.7, 5.5.12, 5.5.17, 5.6.3, 5.6.7, 5.6.8, 5.7.2.2, 5.9.1, 5.10.4, 5.11.2.3, 7.2.2.2, 7.2.8.2
	Gefährdung durch Stoß	Einleitung, 5.2, 5.3.3, 5.5.2.7, 5.5.20, 5.5.21, 5.6, 5.7, 5.8.3
	Ausrutschen, Stolpern und Stürzen von Personen (bezogen auf die Maschine)	5.2.1, 5.2.11, 5.4, 5.5.13, 5.5.3.2, 5.5.3.4, 5.6.8.7, 7.2.5
	— unkontrollierte Bewegungsausschläge	5.9, 5.11
	— unzureichende mechanische Festigkeit von Teilen	siehe 0.3.2, 5.1.3, 5.2.3, 5.2.7, 5.3.2, 5.4.6, Anhang G
	— ungeeignete Konstruktion von Rollen, Trommeln	5.6.2, 5.6.4, Anhang C
	— Stürzen aus dem Laufwagen	5.4, 5.5.4, 5.5.13, 5.5.14
2	Elektrische Gefährdungen	
	Lichtbogen, elektrostatische Erscheinungen	5.10.2
	spannungsführende Teile	5.10.1, 7.2.5.2
	Ungenügender Abstand zwischen spannungsführenden Teilen unter Hochspannung	Nicht relevant
	Überlast	5.10.3, 7.2.2.1
	Kurzschluss	5.10.1, 5.10.2, 5.10.5
	Thermische Strahlung	Nicht relevant
	Teile, die im Fehlerzustand spannungsführend geworden sind	5.10
3	Thermische Gefährdungen	
	Explosion	Nicht relevant
	Flamme	5.5.7
	Objekte oder Materialien hoher oder niedriger Temperatur	5.10.3
	Strahlung durch Hitzequelle	Nicht relevant
4	Gefährdung durch Lärm	Nicht relevant (siehe 1.3)
5	Gefährdungen durch Vibration	5.10.5.1.4, F.5.4.2

Nr.	Gefährdungen nach EN ISO 12100:2010, Anhang B	Relevante Abschnitte in dieser Norm
6	Gefährdungen durch Strahlung	
	Ionisierende Strahlungsquellen	Nicht relevant
	niederfrequente elektromagnetische Strahlung	5.10.1.1.3
	Optische Strahlung (Infrarot, sichtbar und ultraviolett), inklusive Laser	Nicht relevant
	hochfrequente elektromagnetische Strahlung	5.10.1.1.3, Anhang O
7	Gefährdungen durch Materialien und Substanzen	
	Aerosole	Nicht relevant
	Biologische und Mikrobiologische (viral oder bakteriell) Mittel	Nicht relevant
	Brennstoff	5.5.3.1, 5.9.4.2.7
	Staub	Nicht relevant
	Explosivstoff	1.2, Anhang O
	Ballaststoff	Nicht relevant
	Brennbare Stoffe	5.5.3.3
	Flüssigkeit	5.7.4.3.5
	Dämpfe	1.4, 5.2.2, 5.3.3.1, 5.3.4.6, 5.3.5.2, 5.4.2.2, 5.4.4.2, 5.5.3.3
	Gas	Nicht relevant
	Nebel	Nicht relevant
	Oxidierung	Nicht relevant
8	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze wie z. B. Gefährdungen durch	
	Zugang	5.2.1, 5.2.11, 5.3, 5.6.8, 5.11.2, 7.5.2
	unzureichende örtliche Beleuchtung	5.2.9, 5.3, 5.4.6.1, 5.5.17, 5.10.1, 5.10.4, 5.10.5.5, 5.10.5.6
	ungesunde Körperhaltung	5.3
	menschliches Fehlverhalten, menschliches Verhalten	5.11.2
	abnormale Bedingungen für Montage/Prüfung/Nutzung/ Instandhaltung	6.1, 6.2, 7.3.1, 7.3.2, Anhang C
	Gestaltung oder Anordnung von Anzeigen und optischen Displays	5.3, 5.5.1.5, 5.5.17, 5.10.4, 5.10.5.6, 5.11.2
	Gestaltung, Anordnung oder Erkennung von Befehlsgebern	5.11.2, 7.2.5.5, 7.2.5.6, 7.2.5.9, 7.2.6, 7.2.7, 7.2.8.1
	Anstrengung	5.2.1, 5.2.2.4, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5.7, 5.4.8, 5.5.10, 5.5.13, 5.9.2, 5.9.5
	Flackern, Blenden, Schatten, Stroboskopischer Effekt	Nicht relevant
	Mentale Überlastung / Unterforderung	Not relevant
	Haltung	5.2.7
	Wiederholte Aktivität	Nicht relevant
	Sichtbarkeit	5.2, 5.11.2.4.3, 5.11.2.5.3 a), 7.2, Anhang O

Nr.	Gefährdungen nach EN ISO 12100:2010, Anhang B	Relevante Abschnitte in dieser Norm
9	Gefährdungen im Zusammenhang mit der Einsatzumgebung der Maschine	
	Ausfall der Energieversorgung	5.2.1, 5.2.2.4, 7, 5.2, 5.3, 5.4, 8, 5.5.3, 5.5.12, 5.6.8, 5.9.2, 5.9.4, 5.11.1, 5.11.2, 5.11.2.3
	Fehler in der Steuerung	5.6.11, 5.9.4, 5.10.2, 5.11, Anhang F
	unerwarteter Anlauf, unerwartetes Durchdrehen/Überdrehen (oder jede vergleichbare Fehlfunktion) durch Wiederherstellung der Energiezuführung nach einer Unterbrechung	5.2.1, 5.3, 5.5.13, 5.6.8, 5.6.10, 5.6.11, 5.7.3, 5.10.4, 5.7.5.1
	Staub und Nebel	5.2.1, Anhang N
	elektromagnetische Störungen	5.10.1
	Beleuchtung	5.4.6.1
	Feuchtigkeit	5.3.1, Anhang N, Anhang O
	Verschmutzung	Nicht relevant
	Schnee	5.2.2.3, 5.2.3, 5.5.21, Anhang G, Anhang N, Anhang O
	Temperatur	Einleitung, 5.2.1, 5.3, 5.4.2.2, 5.4.8, 5.5.16, 5.10.3, Anhang G, Anhang N
	Wasser	5.2.1, 5.2.7.4, 5.2.8, 5.3, 5.4.4, Anhang O
	Wind	5.2.2, Anhang G, Anhang N, Anhang O

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

5.1 Allgemeines

Schrägaufzüge müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieses Abschnitts entsprechen. Darüber hinaus muss die Maschine im Hinblick auf Gefährdungen, die relevant, aber nicht signifikant sind und die nicht in diesem Dokument behandelt werden, nach den Leitsätzen der EN ISO 12100 gebaut sein.

5.2 Schacht

5.2.1 Allgemeines

5.2.1.1 Dieser Abschnitt behandelt Schächte mit einem oder mehreren Laufwagen.

5.2.1.2 Das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht eines Aufzugs muss sich im selben Schacht wie der Laufwagen befinden.

5.2.1.3 Die Mindestabmessungen des Schachtbereichs entsprechen dem Lichtraumprofil einschließlich der Türen in den Haltestellen, die an den Seiten und über dem Laufwagen um einen für einen sicheren Betrieb notwendigen Abstand vergrößert wird.

5.2.2 Schachtumwehrung

5.2.2.1 Allgemeines

Aufzüge müssen durch

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

gegenüber der Umgebung abgetrennt sein.

5.2.2.2 Vollständig umwehrter Schacht

5.2.2.2.1 Einbau in Gebäuden

In Bereichen eines Bauwerks, in denen der Schacht zum Schutz gegen Brandausbreitung erforderlich ist, muss er vollständig von vollwandigen Wänden, Boden und Decke umschlossen sein.

Es sind nur folgende Öffnungen zulässig:

- a) Öffnungen für Schachttüren,
- b) Öffnungen für Wartungs- und Nottüren sowie Wartungsklappen,
- c) Öffnungen für den Abzug von Gas und Rauch im Brandfall,
- d) Öffnungen zur Entlüftung,
- e) betrieblich notwendige Öffnungen zwischen Schacht und Triebwerks- oder Rollenraum und
- f) Öffnungen in Abtrennungen zwischen Aufzügen nach 5.2.6.

5.2.2.2.2 Einbau in Tunnels

Schrägaufzüge, die in Tunnels mit einer Länge von 300 m und mehr fahren oder bei denen die Evakuierungszonen mehr als 300 m auseinander liegen, sollten unter Berücksichtigung der in CEN/TR 14819-1:2004, 4.2 [2] aufgeführten Grundsätze entworfen, gebaut, instand gehalten und betrieben werden.

5.2.2.3 Teilumwehrter Schacht

5.2.2.3.1 Einleitung

In den Bereichen des Bauwerks, in denen der Schacht zum Schutz gegen Brandausbreitung nicht erforderlich ist, z. B. Panoramaaufzüge an Galerien oder in Atrien oder Gartenaufzüge usw., braucht der Schacht nicht vollständig umwehrt zu sein, falls 5.2.2.3.2 bis 5.2.2.3.4, soweit erforderlich, erfüllt ist.

5.2.2.3.2 Allgemeines

Es gelten die folgenden Anforderungen:

- a) Die Höhe der Umwehrung über Flächen, die üblicherweise für Personen zugänglich sind, muss ausreichend sein um zu vermeiden, dass Personen
 - von beweglichen Teilen des Schrägaufzugs gefährdet werden, und
 - 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) Durchbrochene Umwehrungen sind zulässig, solange sie den Vorgaben der EN ISO 13857:2008, Tabelle 5, hinsichtlich der Maschenweite entsprechen.

- c) Die Umwehrung muss innerhalb von 0,15 m vom Ende von Treppen, Fluren oder Galerien entfernt angebracht werden.
- d) Es sind Maßnahmen zu treffen, um Störungen des sicheren Betriebs des Aufzugs durch andere Gesichtspunkte, die den Betriebsort der Anlage betreffen, zu vermeiden (siehe 0.4 d, 5.2.8 b und 7.4.1 b).

Zur Festlegung der erforderlichen Sicherheitseinrichtungen ist eine besondere Analyse der jeweiligen Risiken erforderlich (siehe Anhang O).

- e) Besondere Maßnahmen müssen bei Aufzügen, die der Witterung ausgesetzt sind, insbesondere für Schneefall und Wind, ergriffen werden (siehe Einleitung und Anwendungsbereich).

5.2.2.3.3 Aufzüge mit einem Neigungswinkel von mehr als 45°:

Die Höhe der Umwehrung wird als ausreichend angesehen, wenn sie mit Bild 2 übereinstimmt, d. h.

- a) mindestens 3,50 m an Seiten mit Schachttüren;
- b) mindestens 2,50 m an den anderen Seiten mit einem Abstand von mindestens 0,50 m zu beweglichen Teilen des Aufzugs.

Überschreitet der Abstand zu beweglichen Aufzugsteilen das Maß 0,50 m, kann die Höhe kontinuierlich bis auf ein Minimum von 1,10 m in einem Abstand von 2,00 m verringert werden.

5.2.2.3.4 Aufzüge mit einem Neigungswinkel von nicht mehr als 45°:

Die Höhe H der Umwehrung muss:

- a) an der Seite der Schachttüren mindestens gleich der Höhe des Fahrbereichs des Laufwagens sein;
- b) an den anderen Seiten der folgenden Gleichung genügen:

$$H + D \geq 2,50 \text{ m} \quad \text{mit} \quad H \geq 1,80 \text{ m}.$$

Dabei ist

D der horizontale Abstand zwischen der Schachtwand und den beweglichen Teilen des Aufzugs (siehe Bild 2).

Im geneigten Bereich des Schachts wird H vertikal gemessen.

Die Höhe H darf in Abhängigkeit ihrer Gestaltung und der Einsatzbedingungen unter Berücksichtigung der Umgebung auf 1,10 m verringert werden (Sicherheitsregeln für die Größe der Schutzeinrichtungen) (siehe Bild 2). Weiterhin muss dieser Schutz für alle üblicherweise vorhersehbaren Situationen (insbesondere bei Schnee) sichergestellt sein.

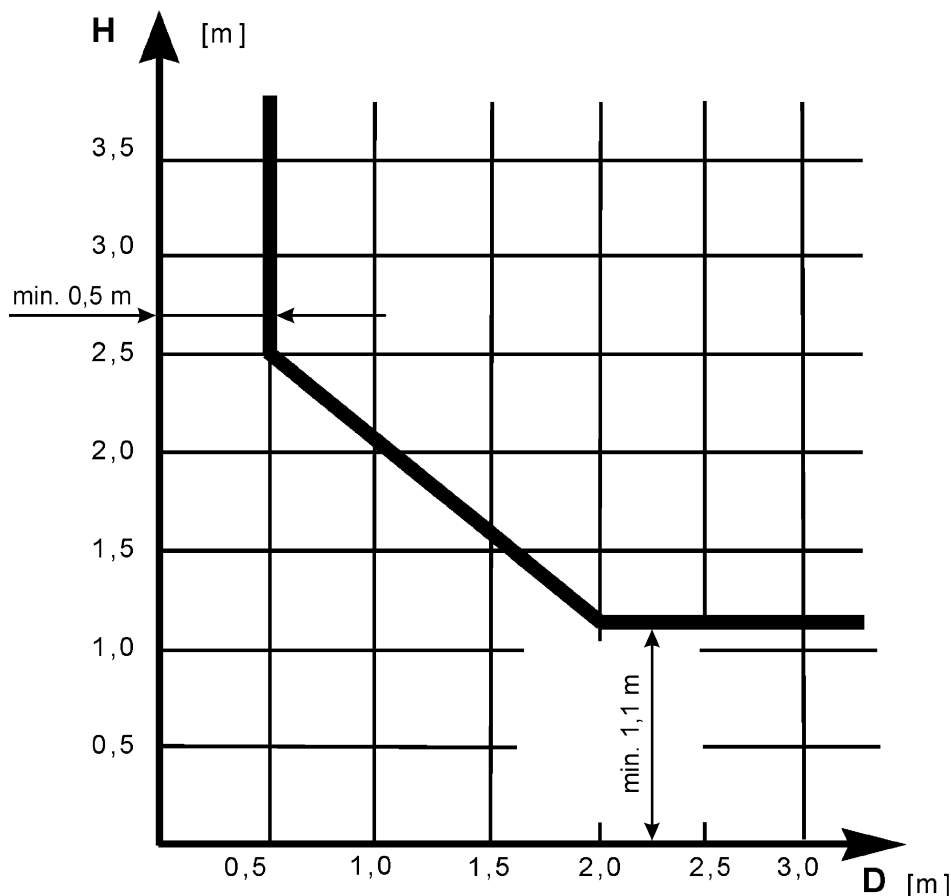


Bild 2 — Aufzug mit teilumwehrtem Schacht – Abstände

5.2.2.4 Wartungs- und Nottüren — Wartungsklappen

5.2.2.4.1 Allgemeines

5.2.2.4.1.1 Wartungs- und Nottüren sowie Wartungsklappen zum Schacht sind nur zulässig, wenn sie für die Sicherheit der Benutzer oder zur Wartung erforderlich sind.

5.2.2.4.1.2 Die lichte Höhe von Wartungstüren muss mindestens 1,40 m, die lichte Breite mindestens 0,60 m betragen.

Die lichte Höhe von Nottüren muss mindestens 1,80 m, die lichte Breite mindestens 0,35 m betragen.

Wartungsklappen dürfen höchstens 0,50 m hoch und höchstens 0,50 m breit sein.

5.2.2.4.2 Not- und Wartungszugänge

5.2.2.4.2.1 Für Notausgänge oder Wartungszugänge zum Schacht muss eine der folgenden Anforderungen, sofern zutreffend, erfüllt werden:

- a) Nottüren mit einem Abstand zwischen den Türschwellen in Übereinstimmung mit den zum Einsatz gelangenden Mitteln; bei Verwendung einer Leiter darf der Abstand 11 m, gemessen entsprechend der Schräge, nicht überschreiten;

- b) ein ortsfester Gehweg mit einer Mindestbreite von 0,50 m und einer Stufenbreite von mindestens 0,35 m oder eine dauerhaft eingebaute Leiter nach EN 131-2:2010+A1:2012. Diese kann unter allen Umständen über die gesamte Schachtlänge sicher benutzt werden, und muss Folgendes umfassen:
 - Stufen oder eine Leiter für den Zugang zum Fahrkorb vom Schachtinneren, wenn die senkrechten Abstände zwischen der Türschwelle und dem Gehweg 0,50 m überschreiten. Wenn die Stufen oder Leitern entfernbar sind, müssen sie unmittelbar neben dem Aufzug untergebracht und jederzeit verfügbar sein;
 - Nottüren für den Zugang zum Schacht müssen 5.2.2.4.1.2 entsprechen; erfolgt der Schachtzugang über eine Schachttür, müssen Stufen oder Leitern, die zu diesem Gehweg führen, eingebaut werden;
- c) nebeneinander angeordnete Laufwagen, die mit Notübersteigtüren versehen sind und den Anforderungen von 5.5.12 entsprechen;
- d) äußere Hilfsmittel, die ohne Gefahr einen direkten Zugang zum Fahrkorb ermöglichen (z. B. mittels einer fahrbaren Hubarbeitsbühne);
- e) eine Kombination aus mehreren der vorgenannten Lösungen.

5.2.2.4.2.2 Wartungs- und Nottüren sowie Wartungsklappen dürfen sich nicht zum Schachtinnern hin öffnen.

5.2.2.4.2.3 Die Türen und Klappen müssen ein Schloss haben, das ein Schließen und Verriegeln ohne Schlüssel ermöglicht.

5.2.2.4.2.4 Die Wartungs- und Nottüren müssen sich ohne Schlüssel vom Schachtinnern her selbst dann öffnen lassen, wenn sie verriegelt sind.

5.2.2.4.2.5 Der Betrieb des Aufzugs darf nur bei geschlossenen Türen und Klappen möglich sein. Zu diesem Zweck müssen elektrische Sicherheitseinrichtungen nach 5.11.1.2 verwendet werden.

Eine elektrische Sicherheitseinrichtung ist für die Zugangstür(en) zur Schachtgrube (5.2.7.4.2) nicht erforderlich, wenn der Zugang durch sie nicht in einen gefahrdrohenden Bereich führt.

Das Vorhandensein von Hängkabeln, Ausgleichsseilen und der zugehörigen Einrichtungen, von Spannvorrichtungen für den Geschwindigkeitsbegrenzer und ähnlichen Einrichtungen wird nicht als gefahrdrohend angesehen.

5.2.2.4.2.6 Wartungs- oder Nottüren sowie Wartungsklappen müssen vollwandig ausgeführt sein, den gleichen Anforderungen wie die Schachttüren hinsichtlich mechanischer Festigkeit entsprechen und die Brandschutzbestimmungen des betreffenden Bauwerks erfüllen.

5.2.2.5 Entlüftung des Schachts

Der Schacht muss angemessen entlüftet werden (siehe N.3.2 zur Information). Er darf nicht für die Belüftung von Räumlichkeiten benutzt werden, die nicht zum Aufzug gehören.

Beim Fehlen einschlägiger Regelungen oder Normen wird empfohlen, im Schachtkopf Lüftungsöffnungen mit einem Mindestquerschnitt von 1 % des horizontalen Schachtquerschnitts vorzusehen.

5.2.3 Wände, Böden, Decken von Schächten und Wänden

5.2.3.1 Allgemeines

Die Ausführung des Schachts muss mindestens den Lasten und Kräften standhalten, die durch das Triebwerk, die Führungselemente, die Tragmittel und der Fangschiene im Moment des Fangens oder eine außermittige Last im Fahrkorb, durch die Pufferkraft, durch die Wirkung der Unterseilspanneinrichtung oder durch jede beliebige andere Ursache einer vorhersehbaren Beanspruchung durch die unmittelbare Umgebung, wie z. B. Wind oder Schneefall usw., ausgeübt werden.

5.2.3.2 Festigkeit der Wände

5.2.3.2.1 Für den sicheren Betrieb des Aufzugs müssen Schachtwände eine mechanische Festigkeit haben, so dass eine auf der einen oder anderen Seite an beliebiger Stelle senkrecht zur Wand auf eine runde oder quadratische Fläche von 5 cm² gleichmäßig verteilt angreifende Kraft von 300 N sie

a) weder bleibend

b) noch um mehr als 15 mm elastisch

verformt.

Auf 5.2.4 wird hingewiesen.

5.2.3.2.2 Ebene oder gebogene Glasscheiben in Verkehrsbereichen müssen bis zu der in 5.2.2.3 geforderten Höhe aus Verbundsicherheitsglas bestehen.

5.2.3.3 Festigkeit des Bodens der Schachtgrube

5.2.3.3.1 Wenn die Fangschiene nicht hängend angebracht ist, muss der Boden der Schachtgrube die relevanten Komponenten der durch deren Masse erzeugten Kraft zuzüglich der Reaktionskraft beim Einrücken der Fangvorrichtung aufnehmen können.

5.2.3.3.2 Die bautechnischen Einrichtungen müssen in Fahrtrichtung unter jedem Puffer der Beförderungseinrichtung die maximale dynamische Kraft infolge des Aufsetzens des Laufwagens auf die Puffer mit einem Sicherheitsbeiwert von 2 aufnehmen können.

Die höchste Geschwindigkeit beträgt 115 % der in 5.7.4 angegebenen Nenngeschwindigkeit.

5.2.3.3.3 Der Boden der Schachtgrube muss unter den Gegengewichtspuffern bzw. dem Bewegungsbereich des Ausgleichsgewichts die dynamische Last aus der Masse des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts mit einem Sicherheitsbeiwert von 2 aufnehmen können.

Die höchste Geschwindigkeit beträgt 115 % der in 5.7.4 angegebenen Nenngeschwindigkeit.

5.2.3.4 Festigkeit der Decke

Ungeachtet der Anforderungen aus 5.2.3.2 und/oder 5.3.7.1.2 müssen die Befestigungspunkte von hängenden Führungsschienen oder hängenden Fangschienen die Lasten und Kräfte nach G.3 aufnehmen können.

5.2.3.5 Tragwerke

Tragwerke zur Aufnahme der Laufbahnen, der Führungsschienen und der Fangschiene müssen nach den Konstruktionsregeln des jeweiligen Gewerks erfolgen und die Funktionalität des Aufzugs sowie die Besonderheit des Standorts berücksichtigen.

Damit ein sicherer Betrieb des Aufzugs gegeben ist, sind alle vorhersagbaren Bewegungen von Stützen zu berücksichtigen.

Anhang G gibt Informationen für die Berechnung von Tragwerken oder des Bauwerks.

5.2.4 Ausführung der Schachtwände und der Schachttüren an den Zugangsseiten des Fahrkorbs

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

Hinsichtlich der Abstände zwischen Fahrkorb und Schachtwand an der Zugangsseite des Fahrkorbs wird auf 5.8 verwiesen.

5.2.4.2 In jeder Haltestelle muss die Schachtwand, bestehend aus den Schachttüren, den Wänden oder Teilen von Wänden, die an einer Zugangsseite des Fahrkorbs liegen, über die ganze Breite des Fahrkorbzugangs eine nicht durchbrochene Fläche bilden, ausgenommen betriebsnotwendiger Türspalte.

Weiterhin müssen die um den Zugangsbereich der Haltestelle liegenden Wände eine ebene durchgehende Fläche aufweisen und parallel zur Bahn verlaufen.

Diese Fläche muss aus glatten und harten Elementen nach 5.2.4.3 bestehen.

Die bezüglich der theoretischen Halteposition zu berücksichtigende Position des Fahrkorbs umfasst den nicht verriegelten Bereich einschließlich der folgenden Fälle:

- a) Seitentüren: 50 mm auf beiden Seiten,
- b) Fronttüren: 25 mm auf beiden Seiten.

5.2.4.3 Unterhalb jeder Schwelle von Haltestellen muss die Schürze des Aufzugs folgende Anforderungen erfüllen:

- a) Sie muss eine unmittelbar an die Schachttürschwelle anschließende Fläche bilden, deren Abmessung bei Fahrbewegungen in der Entriegelungszone die gesamte Öffnung unterhalb der Schwelle zuzüglich 50 mm an jeder Seite und darunter abdeckt.
- b) Die Fläche muss durchgehend sein und aus glatten und harten Teilen wie Blech bestehen und eine mechanische Festigkeit haben, so dass eine an beliebiger Stelle senkrecht zur Wand auf einer runden oder quadratischen Fläche von 5 cm² gleichmäßig verteilt angreifende Kraft von 300 N sie
 - 1) weder bleibend
 - 2) noch elastisch um mehr als 10 mm

verformt.

5.2.5 Schutz von Räumen, die in der Fortsetzung der Bahn des Laufwagens, des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts an der niedrigsten Stelle liegen

Liegen betretbare Räume in der Fortsetzung der Bahn des Laufwagens, des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts, muss der Boden der Schachtgrube oder die untere Stirnwand für eine Tragfähigkeit von mindestens 5 000 N/m² bemessen und es muss

- a) der Sockel unter dem Puffer des Gegengewichts entsprechend der Neigung des Aufzugs bis zum festen Untergrund durchgeführt oder
- b) am Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht eine Fangvorrichtung vorhanden sein.

5.2.6 Schutzmaßnahmen im Schacht

5.2.6.1 Allgemeine Festlegungen

5.2.6.1.1 In den üblichen Wartungsbereichen (in der Bedienungsanleitung festgelegt) muss der Bewegungsbereich des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts durch eine feste Abtrennung auf allen betretbaren Flächen umwehrt sein.

Die Breite der Umwehrung muss mindestens dem Risikobereich entsprechen. Bei durchbrochenen Abtrennungen muss EN ISO 13857:2008, Tabelle 4, beachtet werden.

Diese Festlegung gilt jedoch nicht, wenn an den zugänglichen Türöffnungen zum Schacht der Aufzug automatisch durch eine Sicherheitseinrichtung nach 5.2.2.4.2.5 angehalten wird.

Ein erneutes Anfahren des Aufzugs darf nur nach einer gezielten Rückstellung durch eine sachkundige Person möglich sein.

5.2.6.1.2 Wenn es vorgesehen ist, das Fahrkorbdach für Wartungs- und Prüfzwecke zu begehen, muss ein freier senkrechter Abstand von mindestens 2 m über dem Fahrkorbdach entlang des Fahrwegs bereitgestellt werden. Dieser Abstand wird rechtwinklig zum Boden der Arbeitsstation dort gemessen, wo der freie Abstand am geringsten ist.

5.2.6.2 Schacht mit mehreren Aufzügen

5.2.6.2.1 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, Tabelle 4, beachtet werden.

5.2.6.2.2 Diese Abtrennung muss sich mindestens vom unteren Fahrtende des Laufwagens, des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts bis zu einer Höhe von 2,50 m über dem Boden der untersten Haltestelle erstrecken.

Die Breite muss so sein, dass der Zugang von einer zur anderen Schachtgrube verhindert ist, es sei denn, die Bedingungen nach 5.2.2.4.2.5 sind erfüllt.

5.2.6.2.3 Diese Abtrennung muss sich über den gesamten Fahrweg der beweglichen Teile erstrecken, wenn der horizontale Abstand zwischen der Kante des Fahrkorbdachs und einem beweglichen Teil (Fahrkorb, Gegen- oder Ausgleichsgewicht) eines benachbarten Aufzugs weniger als 0,50 m beträgt.

Die Abmessungen dieser Abtrennung müssen mindestens alle zu schützenden beweglichen Teile – oder Teile davon – abdecken, zusätzlich 0,10 m an jeder Seite.

5.2.6.2.4 Wenn es möglich ist, den Schacht zu begehen (5.2.2.4.2.1 b)), muss entlang des Schachts zwischen den benachbarten Aufzügen eine Abtrennung mit einer Höhe H so vorgesehen werden, dass:

$$H + D \geq 2,50 \text{ m} \quad \text{mit} \quad H \geq 1,10 \text{ m.}$$

ist.

Dabei ist

D der horizontale Abstand zwischen der exponierten Seite des Gehwegs und der nächstgelegenen Wand des Laufwagens (oder des Gegengewichts) des benachbarten Aufzugs.

Im geneigten Bereich des Schachts wird H im rechten Winkel zur Neigung gemessen.

Für den Schutz von Personen müssen die Öffnungen durchbrochener Abtrennungen den Anforderungen von EN ISO 13857:2008 entsprechen.

Diese Festlegung gilt jedoch nicht, wenn an den zugänglichen Türöffnungen zum Schacht der Aufzug automatisch durch eine Sicherheitseinrichtung nach 5.2.2.4.2.5 angehalten wird.

Ein erneutes Anfahren des Aufzugs darf nur nach einer gezielten Rückstellung durch eine sachkundige Person möglich sein.

5.2.7 Schachtkopf und Schachtgrube

5.2.7.1 Allgemeines

Wenn es vorgesehen ist, Wartungs- und Prüftätigkeiten im Schachtkopf oder in der Schachtgrube auszuführen, müssen Schutzräume unter den in 5.2.7.2 und 5.2.7.3 angegebenen ungünstigsten Bedingungen zur Verfügung stehen.

Der verfügbare Schutzraum muss für die Überfahrt bereitgestellt werden.

5.2.7.2 Zugang zum Schachtkopf über das Fahrkorbdach

5.2.7.2.1 Oberer Schutzraum bei Treibscheibenaufzügen

5.2.7.2.1.1 Laufwagen am Ende seines Fahrwegs

Die Begrenzung des Fahrwegs des Laufwagens muss durch die zusammengedrückten Puffer des Gegengewichts oder zusammengedrückte Puffer des Laufwagens bereitgestellt werden.

Wenn der Laufwagen die Begrenzung seines Fahrwegs erreicht, müssen die folgenden vier Anforderungen zugleich erfüllt sein:

- a) Die Längen der Führungsschienen für den Laufwagen müssen noch einen weiteren geführten Fahrweg in m von mindestens $0,1 + 0,035 v^2/\sin\alpha$ ²⁾ ermöglichen, oder der Laufwagen muss solange geführt werden, bis seine Puffer vollständig zusammengedrückt sind.
- b) Der freie senkrechte Abstand zwischen der Ebene der höchsten Fläche auf dem Fahrkorbdach, dessen Abmessungen 5.5.13.2.2 entsprechen (ausgenommen Flächen auf Teilen nach 5.2.7.2.1.1 c)) und Ebene der niedrigsten Teile der Schachtdecke (einschließlich unter der Schachtdecke angeordneter Träger und Komponenten) muss mindestens $0,1 + 0,035 v^2/\sin\alpha$, ausgedrückt in m, betragen.
- c) Der freie senkrechte Abstand in m zwischen den niedrigsten Teilen der Schachtdecke und
 - den höchstliegenden Teilen auf dem Fahrkorbdach – ausgenommen der unter 2) genannten – muss mindestens $0,3 + 0,035 v^2/\sin\alpha$,
 - dem obersten Punkt der Führungsschuhe oder -rollen und der Seilaufhängung, gegebenenfalls der Schürze auf dem Fahrkorb oder Teilen von senkrecht bewegten Schiebetüren, muss mindestens $0,1 + 0,035 v^2/\sin\alpha$betragen.
- d) Der Raum über dem Fahrkorb muss einen auf einer seiner Seiten liegenden Quader mit den Mindestmaßen $0,50\text{ m} \times 0,60\text{ m} \times 0,80\text{ m}$ aufnehmen können. In dem vom Quader eingenommenen Raum dürfen sich bei direkter Aufhängung die Tragseile und ihre Befestigungen befinden, wenn die Mitte von einem Seil einen Abstand von höchstens $0,15\text{ m}$ von einer der senkrechten Flächen des Quaders hat.

5.2.7.2.1.2 Gegengewicht am Ende seines Fahrwegs

Die Begrenzung des Fahrwegs des Gegengewichts muss durch die zusammengedrückten Puffer des Laufwagens oder zusammengedrückte Puffer des Gegengewichts bereitgestellt werden.

Wenn das Gegengewicht die Begrenzung seines Fahrwegs erreicht, müssen die Längen der Führungsschienen für das Gegengewicht noch einen weiteren geführten Fahrweg in m von mindestens $0,1 + 0,035 v^2/\sin\alpha$ ermöglichen, oder das Gegengewicht muss solange geführt werden, bis seine Puffer vollständig zusammengedrückt sind.

2) $0,035 v^2/\sin\alpha$ entspricht der Hälfte der Sprunghöhe bei 115 % Nenngeschwindigkeit: $\frac{1}{2} \cdot \frac{(1,15 \cdot v)^2}{2 \cdot g_n} = 0,0337 \cdot v^2$, gerundet auf $0,035 v^2$.

5.2.7.2.1.3 Reduzierte Schutzräume

Wenn die Verzögerung des Triebwerks in Übereinstimmung mit 5.9.8 überwacht wird, darf der in 5.2.7.2.1.1 und 5.2.7.2.1.2 angegebene Wert von $0,035 v^2 / \sin \alpha$ für die Berechnung des Schutzraums auf die Hälfte verringert werden, wobei dieser Wert jedoch 0,25 m nicht unterschreiten darf.

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

5.2.7.2.2 Oberer Schutzraum bei Trommel- und Kettenaufzügen

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

5.2.7.2.2.2 Wenn der Laufwagen die oberen Puffer vollständig zusammengedrückt hat, müssen folgende drei Bedingungen zugleich erfüllt sein:

- a) Der freie senkrechte Abstand zwischen der Ebene der höchsten Fläche auf dem Fahrkorbdach, deren Maße 5.5.13.2.2 entsprechen (ausgenommen Flächen auf Teilen nach 5.2.7.2.2.2 b), und der Ebene der niedrigsten Teile der Schachtdecke – einschließlich unter der Schachtdecke angeordneter Träger und dergleichen, soweit sie in der Projektion des Fahrkorbdachs liegen – muss mindestens 1 m betragen.
- b) Der freie senkrechte Abstand zwischen den niedrigsten Teilen der Schachtdecke und
 - 1) dem obersten Punkt auf dem Dach des Fahrkorbs mit Ausnahme der unter 2) genannten Teile muss mindestens 0,30 m,
 - 2) dem obersten Punkt der Führungsschuhe oder -rollen und der Seilaufhängung, gegebenenfalls der Schürze auf dem Fahrkorb oder Teilen von senkrecht bewegten Schiebetüren, muss mindestens 0,10 mbetragen.
- c) Der Raum über dem Fahrkorb muss einen auf einer seiner Seiten liegenden Quader mit den Mindestmaßen $0,50 \text{ m} \times 0,60 \text{ m} \times 0,80 \text{ m}$ aufnehmen können. In dem vom Quader eingenommenen Raum dürfen sich bei direkter Aufhängung die Tragseile/-ketten und ihre Befestigungen befinden, wenn die Mitte von einem Seil/einer Kette einen Abstand von höchstens 0,15 m von einer der senkrechten Flächen des Quaders hat.

5.2.7.2.2.3 Wenn der Fahrkorb auf seinen völlig zusammengedrückten Puffern ruht, muss die Länge der Führungsschienen für ein vorhandenes Gegengewicht noch einen weiteren Fahrweg von mindestens 0,30 m erlauben.

5.2.7.3 Zugang zum Schachtkopf durch den Schacht

Falls aufgrund der Neigung der Zugang zum Schachtkopf nicht über das Fahrkorbdach erfolgt, muss der freie horizontale Abstand zwischen den am weitesten hervorstehenden Teilen des Laufwagens und den Endpunkten des Schachts mindestens 0,50 m unter Berücksichtigung z. B. der Neigung, der Reibung und des Schwerpunktabstands des Laufwagens betragen. In diesem Fall muss die Höhe des Schutzraums mindestens 2,00 m betragen.

5.2.7.4 Schachtgrube

5.2.7.4.1 Am unteren Ende des Schachts muss sich eine Schachtgrube befinden, deren Boden eben und möglichst waagrecht ist, ausgenommen etwaiger Puffersockel, Führungsschienen und Entwässerungseinrichtungen.

Die Schachtgrube muss nach der Montage der Führungsschienen, Puffer, Abtrennungen usw. gegen das Eindringen von Wasser geschützt sein.

Falls der Aufzug im Freien eingebaut wird, müssen Maßnahmen vorgesehen werden, um jederzeit Wasser aus der Schachtgrube entfernen zu können.

5.2.7.4.2 Wenn außer den Schachttüren noch eine Zugangstür zur Schachtgrube vorhanden ist, muss sie den Anforderungen von 5.2.2.4 genügen. Eine solche Tür muss vorhanden sein, wenn die Tiefe der Schachtgrube mehr als 2,50 m beträgt und es die örtlichen Gegebenheiten zulassen.

Ist keine andere Zugangsmöglichkeit vorhanden, muss eine von der Schachttür aus leicht zugängliche Einrichtung ständig im Schacht vorhanden sein, um sachkundigen Personen einen sicheren Abstieg in die Schachtgrube zu ermöglichen. Diese Einrichtung darf nicht in den Bereich der sich bewegenden Aufzugsteile hineinragen.

5.2.7.4.3 Wenn der Laufwagen auf seinen vollständig zusammengedrückten Puffern ruht, müssen die folgenden drei Anforderungen zugleich erfüllt sein:

- a) Der Raum in der Schachtgrube muss einen auf einer seiner Seiten ruhenden Quader mit den Mindestmaßen 0,50 m × 0,60 m × 1,00 m aufnehmen können.
- b) Der freie Abstand zwischen der hinteren Wand der Schachtgrube und den hintersten Teilen des Laufwagens muss mindestens 0,50 m betragen. Dieser Abstand darf innerhalb eines horizontalen Abstands von 0,15 m zwischen den hintersten Teilen des Fahrkorbs und den Führungsschienen bis auf ein Minimum von 0,10 m verringert werden.
- c) Der in Fahrtrichtung gemessene freie Abstand zwischen dem hervorstehendsten Teil des Laufwagens und dem ersten möglichen Kollisionspunkt muss mindestens 0,30 m betragen.

5.2.7.4.4 In der Schachtgrube müssen vorhanden sein:

- a) (ein) Notbremsschalter nach 5.11.2.2, der von der (den) Zugangstür(en) zur Schachtgrube und von dem Boden der Schachtgrube aus erreichbar ist;
- b) eine Steckdose (5.10.5.5.2);
- c) eine Einrichtung zum Schalten der Schachtbeleuchtung (5.2.9), die beim Öffnen der (den) Zugangstür(en) zur Schachtgrube leicht erreichbar ist.

5.2.7.5 Aufzüge mit Fronttüren

5.2.7.2.1.1 und 5.2.7.4.3 gelten nicht.

Der Schutzraum für Arbeiten im oberen und unteren Ende der Fahrbahn muss durch einen Sicherheitsstopp des Laufwagens in Übereinstimmung mit 5.3.4.4 erzielt werden.

Bei Trommel- und Kettenaufzügen oder Aufzügen mit einem umlaufenden Zugseil ohne Gegengewicht ist nur der Schutz gegen eine Bewegung nach unten erforderlich.

5.2.8 Aufzugsfremde Einrichtungen im Schacht

Der Schacht dient ausschließlich dem Betrieb des Aufzugs. In ihm sollen keine elektrischen Leitungen oder sonstigen Teile, die nicht zum Aufzug gehören, untergebracht sein. Einrichtungen zum Beheizen des Schachts sind mit Ausnahme von Dampfheizungen oder Überdruckwarmwasserheizungen zugelassen, jedoch müssen sich die Bedienungs- und Stelleinrichtungen außerhalb des Schachts befinden.

Bei Aufzügen nach 5.2.2.3 gilt 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 (siehe 5.2.2.3.2 d)).

5.2.9 Schachtbeleuchtung

Wenn ein Bereich des Laufwagens (beispielsweise das Dach) für Wartungsaufgaben betretbar ist, muss der Schacht mit einer fest angebrachten elektrischen Beleuchtung ausgestattet sein, die auch bei geschlossenen Schachttüren in einer Höhe von 1,00 m über diesem Bereich und dem Boden der Schachtgrube eine Beleuchtungsstärke von mindestens 50 lx ergibt.

Diese Beleuchtung muss aus dazwischen liegenden Leuchten und einer Leuchte im Abstand von höchstens 0,50 m von der höchsten und tiefsten Stelle des Schachts bestehen.

Ist der Schacht nicht vollständig geschlossen, wie in 5.2.2.3, ist diese Beleuchtung nicht erforderlich, wenn die elektrische Beleuchtung in der Nähe des Schachts für die Erfüllung der obigen Anforderung ausreichend ist.

Besteht nach 5.2.2.4.2.1 b) ein begehbarer Gehweg im Schacht,

- a) muss der Schacht mit einer fest angebrachten eingebauten elektrischen Beleuchtung versehen sein, die eine Beleuchtungsstärke von mindestens 50 lx am Boden ergibt;
- b) muss eine Notbeleuchtung längs des Gehwegs vorhanden sein, so dass dieser und die Zugangstüren bei Ausfall der Netzversorgung eine Sicherheitsbeleuchtung haben;
- c) muss diese Beleuchtung bei Stromausfall für die vollständige Evakuierung der Anlage (Wartungs- und/oder Prüfpersonal, eingeschlossene Fahrgäste) ausreichen.

Aus Wartungsgründen muss der Schacht mit mindestens 50 lx beleuchtet sein.

5.2.10 Befreiung im Notfall

Sind für im Schacht eingeschlossene Personen keine Möglichkeiten vorhanden, sich selbst zu befreien, müssen dort, wo dieses Risiko besteht, zusätzliche Notrufauslöseeinrichtungen für ein Notrufsystem nach EN 81-28:2018 vorhanden sein.

5.2.11 Schachtzugang durch die Schachttür

Wenn der Zugang in den Aufzugsschacht zumindest aus einer Schachttür besteht, müssen die folgenden Einrichtungen von der Haltestelle aus bei offener Schachttür erreichbar sein:

- a) ein Schalter für die Schachtbeleuchtung (siehe 5.10.5.6.2);
- b) ein Notbremsschalter nach 5.11.2.2.1.

5.2.12 Schutz der Bereiche unter der Führungsbahn

Wenn Personen Zugang unter die Laufbahn des Aufzugs haben können, muss ein Schutzgitter vorgesehen werden, um Stücke oder Bauteile aufzufangen und zurückzuhalten, die aus dem Aufzug herausgeschleudert werden.

5.3 Triebwerk, Arbeitsbereiche und Rollenräume

5.3.1 Allgemeines

Das Triebwerk, die Steuerung und die Seilrollen müssen in Aufstellungsorten für das Triebwerk und Steuerung sowie in Rollenräumen untergebracht sein. Diese Aufstellungsorte und die zugehörigen Arbeitsbereiche müssen zugänglich sein. Es müssen Vorkehrungen getroffen sein, damit nur befugte Personen Zugang zu diesen Aufstellungsorten haben (Wartung, Prüfung, Notbetrieb). Die Aufstellungsorte und die zugehörigen Arbeitsbereiche müssen einen ausreichenden Schutz gegen anzunehmende Umwelteinflüsse sowie ausreichende Flächen für Wartungs- und Prüftätigkeiten sowie den Notbetrieb haben (siehe Einleitung — Grundsätze).

5.3.2 Zugang

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

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

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

- a) Der Zugang zu den Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung sowie Seilrollen darf nicht mehr als 4,00 m über der Zugangsfläche liegen, die über Treppen erreichbar ist;
- b) die Leitern müssen am Zugang so befestigt sein, dass sie nicht entfernt werden können;
- c) Leitern, die 1,50 m Höhe überschreiten, müssen in Arbeitsstellung in einem Winkel zwischen 65° und 75° gegen die Waagrechte geneigt sein; sie müssen rutsch- und kippstabil sein;
- d) die lichte Breite der Leiter muss mindestens 0,35 m, die Tiefe der Sprossen mindestens 25 mm und der Abstand der Sprossen von senkrecht stehenden Leitern zur dahinter liegenden Wand mindestens 0,15 m betragen. Die Sprossen müssen für eine Last von 1 500 N ausgelegt sein;
- e) am oberen Ende der Leiter muss mindestens ein in Reichweite angebrachter Handgriff vorhanden sein;
- f) in einem Umkreis von 1,50 m um die Leiter muss ein Absturz aus einer Höhe, die größer ist als die Leiterhöhe, ausgeschlossen sein.

5.3.3 Triebwerk und Steuerung in einem Triebwerksraum

5.3.3.1 Allgemeines

5.3.3.1.1 Sind das Triebwerk und seine zugehörigen Einrichtungen in einem Triebwerksraum untergebracht, müssen dessen Wände, Decke, Fußboden und Tür und/oder Klappe vollwandig sein.

Triebwerksräume dürfen nicht für andere als Aufzugszwecke benutzt werden. Sie dürfen weder fremde Leitungen noch andere aufzugsfremde Teile enthalten.

In diesen Räumen dürfen jedoch folgende Einrichtungen untergebracht sein:

- a) Triebwerke für Kleingüteraufzüge oder Fahrtreppen;
- b) Einrichtungen, die zum Belüften oder Beheizen dieser Räume dienen, unter Ausschluss von Dampfheizungen und Überdruck-Warmwasserheizungen;
- c) Feuermelde- oder Feuerlöscheinrichtungen mit einer hohen Auslösetemperatur, die auf die elektrischen Einrichtungen abgestimmt, dauerhaft über einen längeren Zeitraum funktionsfähig und angemessen gegen unbeabsichtigte Einwirkungen geschützt sind.

5.3.3.1.2 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.

5.3.3.2 Mechanische Festigkeit, Fußboden

5.3.3.2.1 Triebwerksräume müssen so ausgeführt sein, dass sie die vorgesehenen Lasten und Kräfte aufnehmen können.

Sie müssen aus dauerhaften Werkstoffen bestehen, die die Staubbildung nicht begünstigen.

5.3.3.2.2 Der Fußboden muss eine rutschhemmende Oberfläche haben, z. B. Glattstrich, Riffelblech.

5.3.3.3 Abmessungen

5.3.3.3.1 Die Abmessungen von Triebwerksräumen müssen ausreichen, um ein leichtes und sicheres Arbeiten an den Einrichtungen, insbesondere an den elektrischen Einrichtungen, zu ermöglichen.

Insbesondere muss über Arbeitsflächen mindestens eine freie Höhe von 2,00 m vorhanden sein und

- a) eine freie waagrechte Fläche vor den Steuertafeln und Schaltschränken. Diese Fläche ist wie folgt festgelegt:
 - Die Tiefe, gemessen von der äußeren Fläche der Verkleidungen, muss mindestens 0,70 m betragen;
 - die Breite muss dem größeren der beiden nachstehenden Werte entsprechen: 0,50 m oder die Gesamtbreite des Schaltschranks bzw. der Steuertafel;
- b) an den notwendigen Stellen für die Wartung und Prüfung von sich bewegenden Teilen und — soweit erforderlich — an der Handdrehvorrichtung (5.9.5) eine freie waagrechte Fläche von 0,50 m × 0,60 m.

5.3.3.3.2 Die lichte Höhe in Gängen muss mindestens 1,80 m betragen.

Zugänge zu den in 5.3.3.3.1 beschriebenen freien Flächen müssen eine lichte Breite von mindestens 0,50 m haben. Dieser Wert kann in Bereichen, in denen sich keine beweglichen Teile befinden, auf 0,40 m verringert werden.

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

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

5.3.3.3.4 Enthält der Triebwerksraum mehrere Arbeitsebenen, deren Höhe um mehr als 0,50 m differiert, müssen Stufen oder Sprossen und Geländer vorhanden sein.

5.3.3.3.5 Vertiefungen im Boden des Triebwerksraums, die tiefer und enger als 0,50 m sind, oder Kanäle müssen abgedeckt sein.

5.3.3.4 Zugangstüren und Bodenklappen

5.3.3.4.1 Zugangstüren müssen eine lichte Breite von mindestens 0,60 m und eine lichte Höhe von mindestens 1,80 m haben. Sie dürfen nicht nach innen öffnen.

5.3.3.4.2 Bodenklappen, die als Zugang dienen, müssen einen freien Durchgang von mindestens 0,80 m × 0,80 m und einen Gewichtsausgleich haben.

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

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

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

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

Montageklappen brauchen nur von innen verriegelt zu werden.

5.3.3.5 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 vermeiden, müssen an Öffnungen über dem Schacht einschließlich der Durchführungen elektrischer Leitungen Manschetten von mindestens 50 mm Höhe über dem Fertigfußboden angebracht sein.

5.3.3.6 Lüftung

Triebwerksräume müssen in angemessener Weise belüftet sein (siehe N.3.3 zur Information). Wird der Schacht durch den Triebwerksraum belüftet, muss dies berücksichtigt sein. Die Abluft von anderen Bauwerksbereichen darf nicht direkt in Triebwerksräume abgeführt werden. Die Belüftung ist so auszuführen, dass Motoren, Steuergeräte ebenso wie elektrische Leitungen so weit wie vernünftigerweise möglich vor Staub, schädlichen Gasen und Feuchtigkeit geschützt sind.

5.3.3.7 Beleuchtung und Steckdosen

Triebwerksräume müssen eine fest installierte elektrische Beleuchtung haben, die für eine Beleuchtungsstärke von mindestens 200 lx am Boden ausgelegt ist. Die Energieversorgung dieser Beleuchtung muss 5.10.5.5.1 entsprechen.

Schalter für diese Beleuchtung müssen im Triebwerksraum nahe an den Zugängen in angemessener Höhe angeordnet sein.

Es muss mindestens eine Steckdose (5.10.5.5.2) vorhanden sein.

5.3.3.8 Hebezeuge für Aufzugsteile

Je nach Erfordernis müssen ein oder mehrere metallische Anschlagpunkte oder Haken mit Angabe der Tragfähigkeit (siehe 7.2.5.7) an der Decke von Triebwerksräumen oder an Trägern befestigt und zweckdienlich angeordnet sein, um schwere Teile anheben zu können (siehe Einleitung — Grundsätze).

5.3.4 Arbeitsbereiche, Triebwerk und Steuerung innerhalb des Schachts

5.3.4.1 Allgemeines

5.3.4.1.1 Befestigungspunkte für das Triebwerk und Arbeitsflächen innerhalb des Schachts müssen so ausgeführt sein, dass sie die vorgesehenen Lasten und Kräfte aufnehmen können.

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

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

5.3.4.2 Abmessungen von Arbeitsflächen im Schacht

5.3.4.2.1 Die Abmessungen von Arbeitsflächen im Schacht an Triebwerk und Steuerung müssen ausreichen, um ein leichtes und sicheres Arbeiten an den Einrichtungen zu ermöglichen.

Insbesondere muss mindestens eine freie Höhe von 2,00 m vorhanden sein und

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

5.3.4.2.2 Über ungeschützten, sich drehenden Teilen des Triebwerks muss ein freier Raum von mindestens 0,30 m Höhe vorhanden sein. Ist der Abstand kleiner als 0,30 m, muss eine Schutzvorrichtung nach 5.6.7.1 a) vorhanden sein.

ANMERKUNG Siehe auch 5.2.7.2.

5.3.4.3 Arbeitsstationen im Fahrkorb oder auf dem Fahrkorbdach

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

- a) Jede gefährliche Bewegung des Laufwagens muss durch eine mechanische Einrichtung verhindert sein;
- b) alle Bewegungen des Laufwagens müssen durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.1.2 verhindert sein, wenn sich die mechanische Einrichtung nicht in der inaktiven Stellung befindet;
- c) wenn sich diese Einrichtung in der aktiven Lage befindet, müssen die Durchführung von Wartungsarbeiten und ein Verlassen der Arbeitsfläche möglich sein.

5.3.4.3.2 Die notwendigen Einrichtungen für den Notbetrieb und für dynamische Prüfungen (wie Prüfung der Bremse, der Treibfähigkeit, der Fangvorrichtung, der Puffer, oder der Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Laufwagen gegen Übergeschwindigkeit) müssen so angeordnet sein, dass sie in Übereinstimmung mit 5.3.6 von außerhalb des Schachts durchgeführt werden können.

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

- a) müssen sie ausreichende Abmessungen haben, um die notwendigen Arbeiten durch diese Türen/Klappen durchführen zu können;
- b) müssen sie so klein als möglich sein, um das Hineinfallen in den Schacht zu vermeiden;
- c) dürfen sie nicht nach außen öffnen;
- d) müssen sie ein schlüsselbetätigtes Schloss haben, das ein Schließen und Verriegeln ohne Schlüssel ermöglicht;
- e) müssen sie eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.1.2 haben, die die verriegelte Stellung überwacht;
- f) müssen sie vollwandig sein und die gleichen Anforderungen hinsichtlich mechanischer Festigkeit erfüllen, wie die Fahrkorbwände.

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

- a) In der Nähe der Wartungstür/-klappe muss eine Inspektionssteuerung nach 5.11.2.1.4 angeordnet sein;
- b) die Inspektionssteuerung im Fahrkorb muss die elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.3.4.3.3 e) unwirksam machen;
- c) die Steuereinrichtung für die Inspektionssteuerung im Fahrkorb darf nur befugten Personen zugänglich sein und muss so angeordnet sein, dass der Fahrkorb vom Fahrkorbdach aus nicht verfahren werden kann, z. B. durch Anordnung hinter der Inspektionstür/-klappe;
- d) der freie horizontale Abstand zwischen der äußeren Kante einer Öffnung in einer Fahrkorbwand und dahinter im Schacht angeordneten Bauteilen muss mindestens 0,30 m betragen, wenn das kleinere Maß dieser Öffnung 0,20 m überschreitet.

5.3.4.3.5 Wird das Fahrkorbdach nicht für Wartungsbetrieb oder die Notbefreiung transportierter Personen benutzt, muss der Zutritt zum Fahrkorbdach untersagt werden. Darauf muss eindeutig durch ein geeignetes Warnschild (siehe 7.2.6) und auch im Betriebshandbuch nach 7.4.1 c) hingewiesen werden

5.3.4.4 Arbeitsbereiche in der Schachtgrube und im Schachtkopf

5.3.4.4.1 Müssen das Triebwerk und die Steuerung sowie Bauteile von der Schachtgrube oder vom Schachtkopf aus gewartet und geprüft werden und erfordern diese Arbeiten Bewegungen des Laufwagens oder können sie zu unkontrollierten und unerwarteten Bewegungen des Laufwagens führen, müssen folgende Anforderungen erfüllt sein:

- a) Es muss eine ständig eingebaute Einrichtung vorhanden sein, die den Fahrkorb mit jeder Last bis zur Nennlast und aus jeder Geschwindigkeit bis zur Nenngeschwindigkeit mechanisch so anhält, dass ein freier Abstand von mindestens 2,00 m zwischen dem Fußboden der Arbeitsfläche und den am meisten vorstehenden Teilen des Laufwagens, ausgenommen die in 5.2.7.3.2 genannten Teile, verbleibt; die Verzögerung der mechanischen Einrichtungen, ausgenommen Fangvorrichtungen, darf diejenige, die an Puffern auftritt (5.7.4), nicht überschreiten;
- b) die mechanische Einrichtung muss in der Lage sein den Fahrkorb im Stillstand zu halten;
- c) die mechanische Einrichtung muss selbsttätig oder von Hand betätigt werden können;
- d) muss der Laufwagen von der Schachtgrube oder vom Schachtkopf aus bewegt werden, muss eine Inspektionssteuerung nach 5.11.2.1.4 für die Benutzung in der Schachtgrube beziehungsweise im Schachtkopf zur Verfügung zu stehen;
- e) das Öffnen mit einem Schlüssel jeder Tür, die Zugang zu der Schachtgrube gewährt, muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.1.2, die alle weiteren Bewegungen des Aufzugs verhindert, überwacht werden. Es dürfen nur Bewegungen unter Beachtung der Anforderungen aus nachstehendem g) möglich sein;
- f) solange sich die mechanischen Einrichtungen nicht in der inaktiven Stellung befinden, müssen alle Bewegungen durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.1.2 verhindert sein;
- g) wenn sich die mechanischen Teile in der aktiven Stellung befinden, was durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.1.2 zu überwachen ist, dürfen elektrisch angesteuerte Bewegungen des Laufwagens nur mit der Inspektionssteuerung möglich sein;
- h) 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.

5.3.4.4.2 Steht der Laufwagen in einer Stellung, die 5.3.4.4.1 a) entspricht, muss ein leichtes und sicheres Verlassen des Arbeitsbereichs möglich sein.

5.3.4.4.3 Alle notwendigen Einrichtungen für den Notbetrieb und für dynamische Prüfungen (wie Prüfung der Bremse, der Treibfähigkeit, der Fangvorrichtung, der Puffer oder der Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit) müssen so angeordnet sein, dass sie in Übereinstimmung mit 5.3.6 von außerhalb des Schachts betätigt werden können.

5.3.4.5 Arbeitsbereiche auf einer Plattform im Schacht

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

- a) dauerhaft angebracht und
- b) einziehbar sein, wenn sie in den Fahrweg des Laufwagens, des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts hinein ragt.

5.3.4.5.2 Muss das Triebwerk und die Steuerung von einer Plattform aus gewartet und geprüft werden, die sich im Fahrweg des Fahrkorbs, des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts befindet,

- a) muss der Laufwagen stillgesetzt sein, d. h. durch Verwendung einer mechanischen Einrichtung nach 5.3.4.3.1, oder
- b) sofern der Laufwagen bewegt werden muss, ist der Fahrweg des Laufwagens so durch bewegliche Anschläge zu begrenzen, dass
 - 1) der abwärts fahrende Laufwagen oberhalb der Plattform mit einer freien Höhe von mindestens 2,00 m;
 - 2) der aufwärts fahrende Laufwagen unterhalb der Plattform in Übereinstimmung mit 5.2.7.2 anhält.

5.3.4.5.3 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 Teile zu bewegen, muss sie hinsichtlich der Abmessungen und der Tragfähigkeit dafür ausgelegt sein (siehe 5.3.4.9);
- b) mit einer Umwehrung nach 5.5.13.3 ausgerüstet sein;
- c) Einrichtungen haben, die sicherstellen, dass
 - die Stufenhöhe zwischen der Plattform und der Zugangsebene 0,50 m nicht überschreitet;
 - eine Kugel mit 0,15 m Durchmesser nicht durch Öffnungen zwischen der Plattform und der Schwelle des Zugangs passt;
 - jeder horizontal gemessene Abstand zwischen der vollständig geöffneten Schachttür und der Plattform 0,15 m nicht überschreitet, es sei denn, es wurden zusätzliche Maßnahmen ergriffen, den Absturz in den Schacht zu vermeiden.

5.3.4.5.4 Zusätzlich zu 5.3.4.5.3 muss eine bewegliche Plattform

- a) mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.11.1.2 ausgerüstet sein, die ihre vollständig zurückgezogene Stellung überwacht;
- b) mit Einrichtungen ausgerüstet sein, mit denen sie in die Arbeitsstellung und aus ihr heraus bewegt werden kann. Die Betätigung dieser Einrichtungen muss von außerhalb des Schachts oder von der Schachtgrube in der Nähe des Zugangs aus nur für befugte Personen möglich sein.

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

5.3.4.5.5 Im Fall von 5.3.4.5.2.b) müssen bewegliche Anschläge automatisch betätigt werden, wenn die Plattform herabgelassen wird. Sie müssen

- a) mit Puffern nach 5.7.3 und 5.7.4;
- b) mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.11.1.2, die eine Bewegung des Laufwagens nur in der vollständig zurückgezogenen (inaktiven) Stellung zulässt;
- c) mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.11.1.2, die eine Bewegung des Laufwagens bei abgeklappter Plattform nur bei Anschlägen in vollständig ausgefahrener Stellung ermöglicht,

ausgerüstet sein.

5.3.4.5.6 Muss der Laufwagen von der Plattform aus bewegt werden, muss eine Inspektionssteuerung nach 5.11.2.1.4 für die Benutzung auf der Plattform zur Verfügung stehen.

Sind die beweglichen Anschläge in der aktiven Stellung, dürfen elektrisch angesteuerte Bewegungen des Laufwagens nur durch die Inspektionssteuerung erfolgen.

5.3.4.5.7 Alle notwendigen Einrichtungen für den Notbetrieb und für dynamische Prüfungen, wie Prüfung der Bremse, der Treibfähigkeit, der Fangvorrichtung, der Puffer oder der Schutzeinrichtung für den aufwärts fahrenden Laufwagen gegen Übergeschwindigkeit, müssen so angeordnet sein, dass sie in Übereinstimmung mit 5.3.6 von außerhalb des Schachts betätigt werden können.

5.3.4.6 Türen und Klappen

5.3.4.6.1 Arbeitsflächen innerhalb des Schachts müssen durch Türen in der Schachtumwehrung zugänglich sein. Diese Türen müssen entweder Schachttüren oder Türen sein, die folgende Anforderungen erfüllen.

Sie

- a) müssen eine lichte Breite von mindestens 0,60 m und eine lichte Höhe von mindestens 1,80 m haben;
- b) dürfen nicht zum Schachtinneren hin öffnen;
- c) müssen ein schlüsselbetätigtes Schloss haben, das ein Schließen und Verriegeln ohne Schlüssel ermöglicht;
- d) müssen sich ohne Schlüssel vom Schachtinneren her selbst dann öffnen lassen, wenn sie verriegelt sind;
- e) müssen mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.11.1.2 ausgerüstet sein, die die Schließstellung überwacht;
- f) müssen vollwandig ausgeführt sein, den gleichen Anforderungen hinsichtlich mechanischer Festigkeit wie die Schachttüren entsprechen und die Brandschutzbestimmungen des betreffenden Bauwerks erfüllen.

5.3.4.6.2 Zugänge zum Triebwerk und zur Steuerung im Schacht von Arbeitsflächen außerhalb des Schachts

- a) müssen ausreichend groß sein, um die erforderlichen Arbeiten durch die Türen und Klappen durchführen zu können;
- b) müssen klein genug sein, um das Abstürzen in den Schacht zu verhindern;
- c) dürfen nicht zum Schachtinneren hin öffnen;
- d) müssen ein schlüsselbetätigtes Schloss haben, das ein Schließen und Verriegeln ohne Schlüssel ermöglicht;
- e) müssen mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.11.1.2 ausgerüstet sein, die die Schließstellung überwacht;
- f) müssen vollwandig ausgeführt sein, den gleichen Anforderungen wie die Schachttüren hinsichtlich mechanischer Festigkeit entsprechen und die Brandschutzbestimmungen des betreffenden Bauwerks erfüllen.

5.3.4.7 Belüftung

Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung müssen in geeigneter Weise belüftet sein (siehe N.3.3 zur Information). Die elektrischen Einrichtungen des Triebwerks und der Steuerung müssen so weit wie vernünftigerweise möglich vor Staub, schädlichen Gasen und Feuchtigkeit geschützt sein.

5.3.4.8 Beleuchtung und Steckdosen

Arbeitsflächen und Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung müssen eine fest installierte elektrische Beleuchtung haben, die für eine Beleuchtungsstärke von mindestens 200 lx am Boden ausgelegt ist. Die Energieversorgung dieser Beleuchtung muss 5.10.5.5.1 entsprechen.

Diese Beleuchtung kann Teil der Schachtbeleuchtung sein.

Schalter für diese Beleuchtung, die nur befugten Personen zugänglich sind, müssen nahe an den Zugängen zu den Arbeitsflächen und Aufstellungsorten in angemessener Höhe angeordnet sein.

Mindestens eine Steckdose (5.10.5.5.2) muss an jeder Arbeitsfläche an geeigneter Stelle vorhanden sein.

5.3.4.9 Hebezeuge für Aufzugsteile

Je nach Erfordernis müssen ein oder mehrere metallische Anschlagpunkte oder Haken mit Angabe der Tragfähigkeit (siehe 7.2.5.7) an den Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung vorhanden und zweckdienlich angeordnet sein, um schwere Teile von Triebwerk und Steuerung anheben zu können (siehe Einleitung — 0.3 Grundlagen).

5.3.5 Arbeitsbereiche, Triebwerk und Steuerung außerhalb des Schachts

5.3.5.1 Allgemeine Bestimmungen

Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung außerhalb des Schachts, die nicht in einem eigenen Triebwerksraum angeordnet sind, müssen so ausgeführt sein, dass sie die vorgesehenen Lasten und Kräfte aufnehmen können.

5.3.5.2 Schränke für Triebwerk und Steuerung

5.3.5.2.1 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.

5.3.5.2.2 Der Schrank für Triebwerk und Steuerung muss aus nicht durchbrochenen Wänden, Fußboden, Dach und Tür(en) bestehen. Die einzigen zugelassenen Öffnungen sind:

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

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

- Schutz nach EN ISO 13857:2008, Tabelle 5, gegen das Erreichen von Gefahrstellen und
- Schutzgrad von mindestens IP2XD gegen Berührung mit elektrischen Einrichtungen.

5.3.5.2.3 Die Tür(en)

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

5.3.5.3 Arbeitsbereiche

Wenn sich Triebwerk und Steuerung im Schacht befinden und von außerhalb des Schachts gewartet/geprüft werden müssen, dürfen sich die Arbeitsbereiche nach 5.3.3.3.1 und 5.3.3.3.2, abweichend von 5.3.1, außerhalb des Schachts befinden. Der Zugang zu dieser Einrichtung darf nur über Türen/Klappen in Übereinstimmung mit 5.3.4.6.2 möglich sein.

Die Arbeitsfläche vor einem Schrank für das Triebwerk und die Steuerung muss den Anforderungen von 5.3.4.2 entsprechen.

5.3.5.4 Belüftung

Schränke für Triebwerk und Steuerung müssen in geeigneter Weise belüftet sein (siehe N.3.3 zur Information). Die Belüftung ist so auszuführen, dass das Triebwerk und die Steuerung so weit wie vernünftigerweise möglich vor Staub, schädlichen Gasen und Feuchtigkeit geschützt sind.

5.3.5.5 Beleuchtung und Steckdosen

Das Innere von Schränken für das Triebwerk und die Steuerung muss eine fest installierte elektrische Beleuchtung haben, die für eine Beleuchtungsstärke von mindestens 200 lx am Boden ausgelegt ist. Die Energieversorgung dieser Beleuchtung muss 5.10.5.5.1 entsprechen.

Schalter für diese Beleuchtung müssen innerhalb nahe an der(n) Tür(en) in angemessener Höhe angeordnet sein.

Mindestens eine Steckdose (5.10.5.5.2) muss vorhanden sein.

5.3.6 Einrichtungen für Notfälle und Prüfungen

5.3.6.1 In den Fällen von 5.3.4.3, 5.3.4.4 und 5.3.4.5 müssen die notwendigen Einrichtungen für Notfälle und Prüfungen auf Tableau(s) so untergebracht sein, dass der Notbetrieb und alle notwendigen dynamischen Prüfungen am Aufzug außerhalb des Schachts durchgeführt werden können. Diese Tableau(s) dürfen nur für Befugte zugänglich sein. Dies gilt auch für Wartungseinrichtungen, wenn Wartungsmaßnahmen Bewegungen des Laufwagens erfordern und diese Arbeiten nicht sicher von den im Schacht vorgesehenen Arbeitsflächen aus durchgeführt werden können.

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

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

5.3.6.2 An dem/den Tableau(s) muss/müssen

- a) die Einrichtungen für den Notbetrieb nach 5.9.5 und eine Sprechanlage nach 5.11.2.3.2 untergebracht sein;
- b) Einrichtungen vorhanden sein, die es ermöglichen, die dynamischen Prüfungen durchzuführen (5.3.4.3.2, 5.3.4.4.3, 5.3.4.5.7);
- c) eine direkte Beobachtung des Triebwerks möglich sein oder Anzeigeeinrichtung vorhanden sein, die über
 - 1) die Richtung der Bewegung des Laufwagens,
 - 2) das Erreichen der Entriegelungszone und
 - 3) die Geschwindigkeit des Laufwagensinformiert.

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

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

Die Energieversorgung dieser Beleuchtung muss 5.10.5.5.1 entsprechen.

5.3.6.4 Das/die Tableau(s) dürfen nur dort angeordnet sein, wo eine Arbeitsfläche nach 5.3.3 zur Verfügung steht.

5.3.7 Ausführung und Ausrüstung von Aufstellungsorten von Seilrollen

5.3.7.1 Rollenräume

5.3.7.1.1 Allgemeines

Seilrollen außerhalb des Schachts müssen in Rollenräumen untergebracht sein.

5.3.7.1.2 Mechanische Festigkeit, Fußboden

5.3.7.1.2.1 Rollenräume müssen so ausgeführt sein, dass sie die vorgesehenen Lasten und Kräfte aufnehmen können.

Sie müssen aus dauerhaften Werkstoffen bestehen, die die Staubbildung nicht begünstigen.

5.3.7.1.2.2 Der Fußboden von Rollenräumen muss eine rutschhemmende Oberfläche haben z. B. Glattstrich oder Riffelblech.

5.3.7.1.3 Abmessungen

5.3.7.1.3.1 Die Abmessungen von Rollenräumen müssen ausreichen, um ein leichtes und sicheres Arbeiten an den Einrichtungen zu ermöglichen.

Die Anforderungen nach 5.3.3.3.1.b) und 5.3.3.3.2, Sätze 2 und 3, gelten.

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

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

5.3.7.1.3.4 Sind Steuertafeln oder Schaltschränke in Rollenräumen vorhanden, gelten die Anforderungen nach 5.3.3.3.1 und 5.3.3.3.2.

5.3.7.1.4 Zugangstüren und Bodenklappen

5.3.7.1.4.1 Zugangstüren müssen eine lichte Breite von mindestens 0,60 m und eine lichte Höhe von mindestens 1,40 m haben. Sie dürfen nicht nach innen öffnen.

5.3.7.1.4.2 Bodenklappen, die als Zugang dienen, müssen einen freien Durchgang von mindestens 0,80 m × 0,80 m und einen Gewichtsausgleich haben.

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

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

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

5.3.7.1.4.3 Zugangstüren oder -klappen müssen ein schlüsselbetätigtes Schloss haben und sich vom Rauminneren ohne Schlüssel öffnen lassen.

5.3.7.1.5 Andere Öffnungen

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

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

5.3.7.1.6 Notbremsschalter

Im Rollenraum muss in der Nähe des Eingangs (der Eingänge) ein Notbremsschalter nach 5.11.2.2 und 7.2.5.6 angebracht sein.

5.3.7.1.7 Temperatur

Besteht in Rollenräumen Frostgefahr oder die Möglichkeit der Bildung von Kondenswasser müssen Maßnahmen zum Schutz der Einrichtungen getroffen werden.

Sind in Rollenräumen elektrische Einrichtungen vorhanden, muss die Raumtemperatur ähnlich wie für den Triebwerksraum gegeben sein.

5.3.7.1.8 Beleuchtung und Steckdosen

Rollenräume müssen eine fest installierte elektrische Beleuchtung haben, die für eine Beleuchtungsstärke von mindestens 100 lx an den Rollen ausgelegt ist. Die Energieversorgung dieser Beleuchtung muss 5.10.5.5.1 entsprechen.

Schalter für diese Beleuchtung müssen im Rollenraum nahe an den Zugängen in angemessener Höhe angeordnet sein.

Mindestens eine Steckdose nach 5.10.5.5.2 muss vorhanden sein.

Sind Steuertafeln oder Schaltschränke in Rollenräumen vorhanden, gelten die Anforderungen nach 5.3.3.7.

5.3.7.2 Umlenkrollen im Schacht

Umlenkrollen können im Schachtkopf untergebracht sein, wenn sie sich außerhalb der Projektion des Fahrkorbdachs befinden und Prüf- sowie Wartungsarbeiten vom Fahrkorbdach, vom Inneren des Fahrkorbs (5.3.4.3), von einer Plattform (5.3.4.5) aus oder von außerhalb des Schachts sicher durchgeführt werden können.

Eine Umlenkrolle mit einfacher oder doppelter Umschlingung für den zum Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht führenden Seilstrang kann über dem Fahrkorbdach angeordnet sein, wenn ihre Achse vom Fahrkorbdach oder von einer Plattform aus sicher erreicht werden kann (5.3.4.5).

5.4 Schachttüren

5.4.1 Allgemeine Bestimmungen

Öffnungen in den Schachtwänden, die als Zugang zum Schacht dienen, müssen vollwandige Schachttüren haben.

Bei geschlossener Tür müssen die Spalte zwischen den Türblättern oder den Türblättern und dem Türrahmen, Kämpfer oder der Schwelle so klein wie möglich sein.

Diese Anforderung ist erfüllt, wenn die Spalte 6 mm nicht überschreiten. Diese Spalte dürfen auf Grund von Verschleiß 10 mm erreichen. Die Spalte werden unter Berücksichtigung vorhandener Vertiefungen gemessen.

5.4.2 Festigkeit der Schachttüren und deren Rahmen

5.4.2.1 Allgemeines

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

5.4.2.2 Verhalten im Brandfall

Schachttüren müssen die für das betroffene Bauwerk maßgebenden Brandschutzbestimmungen erfüllen. Ein Verfahren der Brandprüfung ist in EN 81-58:2018 muss für die Prüfung und Zulassung solcher Türen herangezogen werden.

5.4.2.3 Mechanische Festigkeit

5.4.2.3.1 Vollständige Schachttüren mit ihren Verriegelungen müssen in der verriegelten Stellung eine mechanische Festigkeit haben, so dass eine auf der einen oder anderen Seite an beliebiger Stelle senkrecht zum Türblatt/-rahmen auf eine runde oder quadratische Fläche von 5 cm² gleichmäßig verteilt angreifende Kraft von 300 N die Schachttür

- a) weder bleibend verformt (z. B. weniger als 1 mm)
- b) noch um mehr als 15 mm elastisch verformt.

Während und nach dieser Prüfung darf die Tür in ihrer Sicherheitsfunktion nicht beeinträchtigt werden.