

DIN EN 81-20

ICS 91.140.90

Einsprüche bis 2018-04-16
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 81-20:2014-11

Entwurf

**Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen –
Aufzüge für den Personen- und Gütertransport –
Teil 20: Personen- und Lastenaufzüge;
Deutsche und Englische Fassung prEN 81-20:2018**

Safety rules for the construction and installation of lifts –
Lifts for the transport of persons and goods –
Part 20: Passenger and goods passenger lifts;
German and English version prEN 81-20:2018

Règles de sécurité pour la construction et l'installation des élévateurs –
Élévateurs pour le transport de personnes et d'objets –
Partie 20: Ascenseurs et ascenseurs de charge;
Version allemande et anglaise prEN 81-20:2018

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-02-16 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 363 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (prEN 81-20:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Arbeitsausschuss NA 060-33-01 AA „Aufzüge (SpA CEN/TC10 und ISO/TC178)“ im Fachbereich „Aufzüge, Fahrtreppen, Fahrsteige“ 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 in der Regel einen angemessenen Grad an elektromagnetischer Störfestigkeit sicherstellen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 81-20:2014-11 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 20: Personen- und Lastenaufzüge

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

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

ICS:

Deskriptoren

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

STD Version 2.9d

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	6
Einleitung	8
0.1 Allgemeines	8
0.2 Allgemeine Bemerkungen	8
0.3 Grundsätze	9
0.3.1 Allgemeines	9
0.4 Annahmen	9
1 Anwendungsbereich	12
2 Normative Verweisungen	13
3 Begriffe	15
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	21
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	23
5.1 Allgemeines	23
5.2 Schacht, Aufstellungsorte für Triebwerk und Steuerung sowie Rollenräume	24
5.2.1 Allgemeines	24
5.2.2 Zugang zum Schacht, Aufstellungsorten für Triebwerk und Steuerung sowie Rollenräumen	28
5.2.3 Zugangs- und Nottüren — Bodenklappen — Wartungstüren	30
5.2.4 Hinweise	31
5.2.5 Schacht	31
5.2.6 Aufstellungsorte für Triebwerk und Steuerung sowie Rollenräume	43
5.3 Schacht- und Fahrkorbtüren	51
5.3.1 Allgemeine Bestimmungen	51
5.3.2 Höhe und Breite der Zugänge	51
5.3.3 Schwellen, Führungen und Aufhängungen von Türen	51
5.3.4 Horizontale Türabstände	52
5.3.5 Festigkeit der Schacht- und Fahrkorbtüren	53
5.3.6 Schutz beim Bewegen der Türen	57
5.3.7 Örtliche Beleuchtung in der Haltestelle, Fahrkorb-Anwesenheitsanzeige	59
5.3.8 Verriegelung und Überwachung der Schließstellung der Schachttüren	60
5.3.9 Verriegelung und Notentriegelung von Fahrkorb- und Schachttüren	60
5.3.10 Gemeinsame Anforderungen an Einrichtungen zur Überwachung der Verriegelung und der Schließstellung von Schachttüren	63
5.3.11 Schacht-Schiebetüren mit mehreren mechanisch miteinander verbundenen Türblättern	63
5.3.12 Schließen von selbsttätig bewegten Schachttüren	64
5.3.13 Elektrische Sicherheitseinrichtung zur Überwachung der Schließstellung von Fahrkorbtüren	64
5.3.14 Fahrkorb-Schiebe- oder Falttüren mit mehreren mechanisch miteinander verbundenen Türblättern	64
5.3.15 Öffnen der Fahrkorbtür	65
5.4 Fahrkorb, Gegengewicht und Ausgleichsgewicht	66
5.4.1 Höhe des Fahrkorbs	66
5.4.2 Nutzfläche, Nennlast, Anzahl der Personen	66
5.4.3 Wände, Boden und Dach des Fahrkorbs	71
5.4.4 Fahrkorbtür, Boden, Wände und dekorative Werkstoffe	73

5.4.5	Schürze	73
5.4.6	Notklappen und Notübersteigtüren	73
5.4.7	Fahrkorbdach	74
5.4.8	Ausrüstung auf dem Fahrkorbdach	78
5.4.9	Lüftung	78
5.4.10	Beleuchtung	79
5.4.11	Gegengewicht, Ausgleichsgewicht	79
5.5	Tragmittel, Ausgleichsmittel und zugehörige Schutzmaßnahmen	79
5.5.1	Tragmittel	79
5.5.2	Durchmesser Verhältnis von Treibscheiben, Trommeln und Seilrollen zu Seilen, Seil- /Ketten-Endverbindungen	80
5.5.3	Treibfähigkeit	81
5.5.4	Aufwickeln der Seile bei Trommelaufzügen	81
5.5.5	Belastungsausgleich zwischen den Seilen oder den Ketten	81
5.5.6	Ausgleichsmittel	82
5.5.7	Schutz an Scheiben, Seilrollen und Kettenrädern	82
5.5.8	Treibscheiben, Seilrollen und Kettenräder im Schacht	84
5.6	Maßnahmen gegen Absturz, Übergeschwindigkeit, unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs und Absinken des Fahrkorbs	84
5.6.1	Allgemeine Festlegungen	84
5.6.2	Fangvorrichtung und Auslöseeinrichtungen	86
5.6.3	Leitungsbruchventil	92
5.6.4	Drosseln	94
5.6.5	Aufsetzvorrichtung	95
5.6.6	Schutzvorrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit	96
5.6.7	Schutz gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs	98
5.7	Führungsschienen	101
5.7.1	Führung von Fahrkorb, Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht	101
5.7.2	Zulässige Beanspruchungen und Durchbiegungen	101
5.7.3	Kombinationen von Lasten und Kräften	104
5.7.4	Stoßfaktoren	105
5.8	Puffer	106
5.8.1	Puffer für Fahrkorb und Gegengewicht	106
5.8.2	Hub der Puffer für Fahrkorb und Gegengewicht	107
5.9	Antrieb und zugehörige Ausrüstung	108
5.9.1	Allgemeine Bestimmungen	108
5.9.2	Triebwerke für Treibscheiben, Ketten- und Trommelaufzüge	109
5.9.3	Triebwerke für Hydraulikaufzüge	115
5.10	Elektrische Installationen und Betriebsmittel	124
5.10.1	Allgemeine Bestimmungen	124
5.10.2	Klemmen für den Anschluss an das externe Schutzerdungs-System	126
5.10.3	Schütze, Hilfsschütze, Bauteile elektrischer Sicherheitsschaltungen	126
5.10.4	Schutz der elektrischen Ausrüstung	127
5.10.5	Hauptschalter	128
5.10.6	Elektrische Leitungen	129
5.10.7	Beleuchtung und Steckdosen	130
5.10.8	Schalter für die Beleuchtung und Steckdosen	130
5.10.9	Schutzerdung	131
5.10.10	Bezeichnungen an der elektrischen Anlage	131
5.11	Schutz gegen elektrische Fehler, Fehlerbetrachtung und elektrische Sicherheitseinrichtungen	131
5.11.1	Schutz gegen elektrische Fehler, Fehlerbetrachtung	131
5.11.2	Elektrische Sicherheitseinrichtungen	132
5.12	Steuerungen — Notendschalter — Vorrechte	137
5.12.1	Fahrbefehlsgeber	137

5.12.2	Notendschalter	144
5.12.3	Notrufeinrichtung und Sprechanlage.....	146
5.12.4	Vorrechte, Anzeigen	146
6	Nachweis der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	146
6.1	Technische Unterlagen	146
6.2	Nachweis der Konstruktion	146
6.3	Prüfungen vor der erstmaligen Inbetriebnahme	150
6.3.1	Bremseinrichtung (5.9.2.2).....	150
6.3.2	Elektrische Einrichtungen.....	151
6.3.3	Prüfung der Treibfähigkeit (5.5.3).....	151
6.3.4	Fangvorrichtung am Fahrkorb (5.6.2).....	151
6.3.5	Fangvorrichtung am Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht (5.6.2)	152
6.3.6	Aufsetzvorrichtung (5.6.5)	153
6.3.7	Puffer (5.8.1, 5.8.2).....	153
6.3.8	Leitungsbruchventil (5.6.3)	153
6.3.9	Drossel oder Drosselrückschlagventil (5.6.4)	154
6.3.10	Druckprobe.....	154
6.3.11	Schutz des aufwärts fahrenden Fahrkorbs gegen Übergeschwindigkeit (5.6.6)	154
6.3.12	Anhalten des Fahrkorbs in Haltestellen und Nachstellgenauigkeit (5.12.1.1.4)	154
6.3.13	Schutzeinrichtung gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs (5.6.7)	155
6.3.14	Schutz gegen Absturz/Scheren (5.3.9.3.4)	155
7	Benutzerinformationen	155
7.1	Allgemeines	155
7.2	Betriebsanleitung.....	155
7.2.1	Allgemeines	155
7.2.2	Normalbetrieb	155
7.2.3	Wartung	156
7.2.4	Prüfungen.....	156
7.3	Aufzugsbuch	156
	Anhang A (normativ) Liste der elektrischen Sicherheitseinrichtungen	158
	Anhang B (informativ) Technische Dokumentation.....	160
	Anhang C (informativ) Wiederkehrende Prüfungen, Prüfungen nach wesentlichen Änderungen oder nach einem Unfall.....	161
C.1	Wiederkehrende Prüfungen.....	161
C.2	Prüfungen nach einer wesentlichen Änderung oder nach einem Unfall.....	161
	Anhang D (informativ) Zugänge zu den Aufstellungsorten für Triebwerk und Steuerung.....	163
	Anhang E (informativ) Schnittstellen zum Gebäude.....	164
E.1	Allgemeine Bestimmungen	164
E.2	Befestigung der Führungsschienen	164
E.3	Belüftung des Fahrkorbs, des Schachts und der Triebwerksräume.....	164
E.3.1	Allgemeines	164
E.3.2	Belüftung des Schachts und des Fahrkorbs	165
E.3.3	Belüftung in Triebwerksräumen	166
	Anhang F (normativ) Leiter für den Zugang zur Schachtgrube	167
F.1	Arten von Schachtgrubenleiter	167
F.2	Allgemeine Bestimmungen	167
F.3	Holme und Sprossen	167
F.3.1	Holme	167
F.3.2	Sprossen.....	168
F.4	Besondere Bestimmungen für nicht befestigte Leitern	168
F.5	Aufstellung der Leiter in der Schachtgrube	168

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/33/EU.....	170
Literaturhinweise.....	176

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 81-20:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird, in Verbindung mit prEN 81-50:2018, EN 81-20:2014 ersetzen.

Dieses Dokument ist eine Revision der EN 81-20:2014, 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 81-20:2014.

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

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

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

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

Dies ist die erste Ausgabe dieser Norm. Die Notwendigkeit für den Ersatz beruhte auf den folgenden Punkten:

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

Einleitung

0.1 Allgemeines

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

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

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

0.2 Allgemeine Bemerkungen

0.2.1 Es ist der Zweck vorliegender Norm, die Sicherheitsregeln für Personen- und Lastenaufzüge festzulegen, um Personen und Sachen vor Unfallgefahren zu schützen, die sich beim Normalbetrieb, bei der Wartung und im Notbetrieb einstellen können¹⁾.

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

0.2.2.1 Zu schützende Personen:

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

0.2.2.2 Zu schützende Gegenstände:

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

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

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

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

1) Im CEN/TC 10 ist ein Interpretationskomitee gegründet worden um zu erläutern, in welchem Sinn die Experten die verschiedenen Abschnitte dieser Norm verfasst haben. Alle diese Auslegungen sind in CEN/TS 81-11 solange veröffentlicht, bis sie durch Änderungen in die betreffenden Normen eingearbeitet werden

0.3 Grundsätze

0.3.1 Allgemeines

Die Erstellung dieser Norm beruht auf folgenden Grundsätzen:

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

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

0.3.3 Diese Norm beinhaltet Mindestregeln für den Einbau von Aufzügen in Gebäuden und Bauwerken. In einigen Ländern können Vorschriften über die Errichtung von Gebäuden usw. bestehen, die nicht außer Acht gelassen werden können.

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

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

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

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

Diese Norm legt die größte zulässige Nutzfläche des Fahrkorbs in Bezug auf eine gegebene Last im Fahrkorb (Nennlast) und die mindestens erforderliche Fläche im Fahrkorb in Bezug auf die Anzahl der zu transportierenden Personen mit 75 kg je Person fest, um eine Überladung festzustellen und zu vermeiden.

0.4 Annahmen

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

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

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

Die Bauteile sind

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- a) Bruch von Tragmitteln;
- b) Bruch und Schlaffwerden aller Verbindungen durch Hilfsseile, Ketten und Riemen;
- c) Versagen eines mechanischen Bauteils der elektromagnetischen Bremse, dass an der Erzeugung der Bremswirkung auf die Bremstrommel/Bremsscheibe beteiligt ist;
- d) Versagen eines Bauteils am Triebwerk und der Treibscheibe;
- e) Bruch im hydraulischen System (ausgenommen des Hebers);
- f) kleine Leckagen im hydraulischen System (einschließlich des Hebers, siehe 6.3.10).

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

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

0.4.14 Für das Hochziehen schwerer Ausrüstungsteile sind Vorkehrungen getroffen worden (siehe 0.4.1 e)).

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

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

0.4.16 Der Schacht wird entsprechend des nationalen Baurechts unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen des Aufzugs und der vom Hersteller angegebenen Wärmeabgabe, der in 0.4.15 angegebenen Grenzwerte, wie z. B. Umgebungstemperatur, Feuchte, direkte Sonneneinstrahlung, Luftqualität und Dichtheit des Gebäudes aus Forderungen zur Energieeinsparung, ausreichend belüftet.

ANMERKUNG Siehe 0.4.2 und E.3 für weitere Hinweise.

0.4.17 Zugangswege zu den Arbeitsflächen sind angemessen beleuchtet (siehe 0.4.1).

0.4.18 Minstdurchgangsbreiten, Gänge, Flucht- und Rettungswege usw. werden durch die offenen Türen oder Klappen und/oder die Schutzeinrichtungen für Arbeitsbereiche außerhalb des Schachts, die entsprechend den Wartungsanleitungen aufgestellt werden, nicht beeinträchtigt (siehe 0.4.1).

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

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

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

1 Anwendungsbereich

1.1 Dieses Dokument legt die Sicherheitsregeln für dauerhaft eingebaute neue, elektrisch betriebene Personen- oder Lastenaufzüge fest, die einen Treibscheiben-, Trommel-, Ketten- oder hydraulischen Antrieb haben, festgelegte Ebenen bedienen und einen Fahrkorb besitzen, der, an Seilen oder Ketten aufgehängt oder von Hebern getragen, für den Transport von Personen oder Personen und Lasten bestimmt ist und der sich zwischen Führungen, die nicht mehr als 15° gegen die Vertikale geneigt sind, bewegt.

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

1.3 Dieses Dokument gilt nicht für

a) Aufzüge mit

- 1) anderen als den in 1.1 genannten Antrieben,
- 2) Nenngeschwindigkeiten $\leq 0,15$ m/s;

b) Hydraulikaufzüge

- 1) mit einer Nenngeschwindigkeit über 1 m/s,
- 2) bei der die Einstellung für Druckbegrenzungsventil (5.9.3.5.3) oberhalb von 50 MPa liegt;

c) neue Personen- oder Lastenaufzüge in bestehenden Gebäuden²⁾, bei denen unter Umständen infolge von Einschränkungen, die sich aus baulichen Zwängen ergeben, einige Anforderungen von EN 81-20 nicht erfüllt werden können und bei denen EN 81-21 berücksichtigt werden sollte;

d) Hebezeuge, wie Umlaufaufzüge, Schachtförderanlagen, Bühnenaufzüge, Einrichtungen mit automatischer Beladung, Kübelaufzüge, Bauaufzüge, Schiffsaufzüge, Bohrplattformen auf See, Bau- und Instandhaltungseinrichtungen oder Aufzüge in Windenergieanlagen;

e) wesentliche Änderungen (vergleiche Anhang C) an einem Aufzug, der vor dem Inkrafttreten dieser Norm errichtet wurde;

f) Sicherheit während des Transports, der Errichtung, einer Reparatur und beim Ausbau von Aufzügen.

Dafür kann jedoch sachdienlich von dieser Norm ausgegangen werden.

Lärm und Schwingungen werden in dieser Norm nicht behandelt, weil sie nicht in solchen Größenordnungen ermittelt werden, die in Bezug auf die sichere Benutzung und Wartung von Aufzügen als gefährdend eingestuft werden könnten (siehe auch 0.4.1).

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

²⁾ Ein bestehendes Gebäude ist ein Bauwerk, das vor der Auftragserteilung für einen Aufzug benutzt wird oder wurde.

Ein Bauwerk, dessen gesamtes Inneres erneuert wird, wird als neues Gebäude betrachtet.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden 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

EN 81-21:2017, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Aufzüge für den Personen- und Gütertransport — Teil 21: Neue Personen- und Lastenaufzüge in bestehenden Gebäuden*

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*

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

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+A1:2017, *Leitern — Teil 2: Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

EN 60617 (Serie), Grafische Symbole für Diagramme (IEC 60617)

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

EN 60947-4-1:2010+A1:2012, Niederspannungsschaltgeräte — Teil 4-1: Schütze und Motorstarter — Elektromechanische Schütze und Motorstarter (IEC 60947-4-1:2009+A1:2012)

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

EN 60947-5-5:1998+A1:2005+A11:2013+A2:2017, Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-5: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektrisches NOT-AUS-Gerät mit mechanischer Verrastfunktion (IEC 60947-5-5:1997+A1:2005+A2:2016)

EN 61310-3:2008, Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 3: Anforderungen an die Anordnung und den Betrieb von Bedienteilen (Stellteilen) (IEC 61310-3:2007)

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

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

EN ISO 12100:2010, Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsgrundsätze — 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 60364-4-41:2017, Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 4-41: Schutzmaßnahmen — Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41:2005)

HD 60364-4-42:2011+A1:2014, Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 4-42: Schutzmaßnahmen — Schutz gegen thermische Einflüsse (IEC 60364-4-42:2010+A1:2014)

HD 60364-6:2016, Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 6: Prüfungen (IEC 60364-6:2006)

IEC 60227-6:2016, Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V — Part 6: Lift cables and cables for flexible connections

IEC Normen

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

IEC 60417, Database — Graphical symbols for use on equipment

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

ISO Normen

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

3.1

Schürze

vertikales glattes Teil unterhalb der Schwelle einer Haltestelle oder eines Fahrkorbzugangs

3.2

befugte Person

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

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

3.3

Nutzfläche des Fahrkorbs

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

3.4

Ausgleichsgewicht

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

3.5

Puffer

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

3.6

Fahrkorb

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

3.7

sachkundige Person

Person, die entsprechend ausgebildet ist und die auf Kenntnissen und Erfahrungen beruhende Sachkunde besitzt sowie mit den erforderlichen Anweisungen ausgestattet ist, um die geforderten Tätigkeiten zur Wartung oder Prüfung des Aufzugs oder die Befreiung von Benutzern sicher ausführen zu können

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

3.8

Gegengewicht

Masse, die die Treibfähigkeit sicherstellt

3.9

direkt angetriebener Aufzug

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

3.10

Abwärtsventil

elektrisch gesteuertes Ventil in einem Hydraulikkreis für die Abwärtsfahrt des Fahrkorbs

3.11

Antriebssteuerung

System, das den Betrieb des Triebwerks steuert und überwacht

3.12

elektrisches Absinkkorrektursystem

Kombination von Maßnahmen gegen Gefährdungen aus dem Absinken bei Hydraulikaufzügen

3.13

elektrische Sicherheitskette

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

3.14

Druck bei Volllast

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

3.15

Lastenaufzug³⁾

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

3.16

Führungsschienen

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

3.17

Schachtkopf

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

3.18

Hydraulikaufzug

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

3.19

indirekt angetriebener Aufzug

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

3.20

Montagebetrieb

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

3.21

Sperrfangvorrichtung

Fangvorrichtung, die unmittelbar sperrend an den Führungsschienen angreift

3.22

Heber

Kombination eines Zylinders und eines Kolbens zu einer hydraulischen Betätigungseinheit

³⁾ Betrifft nur die französische Fassung.

3.23

Verbundsicherheitsglas

VSG

Einheit von zwei oder mehr Glasscheiben, die miteinander mit einer oder mehreren Kunststoffolie(n) oder einem oder mehreren Flüssigkeitsfilm(en) verbunden sind

3.24

Einfahren

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

3.25

Nachstellgenauigkeit

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

3.26

Triebwerk

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

3.27

Triebwerksraum

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

3.28

Triebwerk und Steuerung

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

3.29

Aufstellungsort für Triebwerk und Steuerung

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

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

3.30

Wartung

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

Die Wartung kann beinhalten:

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

3.31

Rückschlagventil

Ventil, das den Durchfluss nur in einer Richtung zulässt

3.32

Drossel-Rückschlagventil

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

3.33

Geschwindigkeitsbegrenzer

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

3.34

Fahrgast

jede Person, die im Fahrkorb eines Aufzugs befördert wird

3.35

Aufsetzvorrichtung

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

3.36

Schachtgrube

Teil des Schachts unterhalb der untersten, vom Fahrkorb bedienten Haltestelle

3.37

Trommelaufzug, Kettenaufzug

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

3.38

vorbereitende Maßnahme

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

3.39

Druckbegrenzungsventil

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

3.40

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

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

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

3.41

Bremsfangvorrichtung

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

3.42

Rollenraum

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

3.43

Nennlast

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

3.44

Nenngeschwindigkeit

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

ANMERKUNG 1 zum Begriff: Für Hydraulikaufzüge ist

- v_m die Nenngeschwindigkeit in Aufwärtsrichtung in m/s;
- v_d die Nenngeschwindigkeit in Abwärtsrichtung in m/s;
- v_s der höhere Wert aus den beiden Nenngeschwindigkeiten v_m und v_d in m/s.

3.45

Nachstellen

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

3.46

Notbefreiung

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

3.47

Drossel

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

3.48

Leitungsbruchventil

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

3.49

Sicherheitsschaltung

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

3.50

Sicherheitsbauteil

Bauteil, das zur Erfüllung einer Sicherheitsfunktion im Anforderungsfall bereitgestellt wird⁴⁾

⁴⁾ In manchen Rechtsvorschriften in der EU gibt es eine Anzahl von Punkten, die als Sicherheitsbauteile angesehen werden, wozu die Fangvorrichtung, Geschwindigkeitsbegrenzer, Fahrschachttürverriegelung usw. gehören. Zum Zweck dieser Norm dürfen auch andere Bauteile als Sicherheitsbauteile angesehen werden, wenn beabsichtigt wird, für den Nachweis ihrer sicheren Funktion eine Baumusterprüfung durchzuführen.

3.51

Fangvorrichtung

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

3.52

Sicherheits-Integritätslevel

SIL

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

3.53

Sicherheitsseil

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

3.54

Absperrventil

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

3.55

einstufiger wirkender Heber

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

3.56

Rahmen

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Er kann Bestandteil der Fahrkorbwände sein

3.57

Spezialwerkzeug

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

3.58

Anhaltegenauigkeit

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

3.59

Treibscheiben-Aufzug

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

3.60

Hängekabel

bewegliche mehradrige elektrische Leitung zwischen dem Fahrkorb und einem Festpunkt

3.61

Baumusterprüfbescheinigung

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

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

3.62

unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs

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

3.63

Entriegelungszone

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

3.64

Benutzer

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

3.65

Schacht

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

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Dieser Abschnitt enthält alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, soweit sie in diesem Dokument behandelt werden, die nach dem Verfahren zur Abschätzung des Risikos als signifikant für diese Art von Maschine festgestellt wurden und für die Maßnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung des Risikos erforderlich sind (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen

Nr.	Gefährdungen nach EN ISO 12100:2010, Anhang B	Relevante Abschnitte
1	Mechanische Gefährdung durch:	
	Beschleunigung/Abbremsung (kinetische Energie)	5.2.5; 5.3.6, 5.5.3; 5.6.2; 5.6.3; 5.6.6; 5.6.7; 5.8.2; 5.9.2; 5.9.3
	Annäherung eines sich bewegenden Teils an ein feststehendes Teil	5.2.5; 5.2.6; 5.5.8
	Herabfallende Gegenstände	5.2.5; 5.2.6
	Schwerkraft (gespeicherte Energie)	5.2.5
	Höhe gegenüber dem Boden	5.3; 5.4.7; 5.5; 5.6
	Hochdruck	5.4.2; 5.9.3; siehe auch 1.3
	Sich bewegende Teile	5.2; 5.3; 5.4; 5.5; 5.6; 5.7; 5.8
	Rotierende Teile	5.5.7; 5.6.2; 5.9.1
	Raue, rutschige Oberfläche	5.2.1; 5.2.2; 5.4.7
	Scharfe Kanten	Nicht behandelt (siehe 5.1.1)
	Standfestigkeit/-sicherheit	Siehe 0.4.2
	Festigkeit	Siehe 0.4.2

Nr.	Gefährdungen nach EN ISO 12100:2010, Anhang B	Relevante Abschnitte
	Gefährdung durch Quetschen	5.2.5; 5.3
	Gefährdung durch Scheren	5.3
	Gefährdung durch Einziehen oder Fangen	5.5.7; 5.6.2; 5.9.1
	Gefährdung durch Erfassen	5.2.1; 5.3.1; 5.3.8; 5.4.11; 5.5.3; 5.5.7; 5.6.2; 5.9.1; 5.10.5; 5.12.1
	Gefährdung durch Stoß	5.8
	— Ausrutschen, Stolpern und Stürzen von Personen (bezogen auf die Maschine)	5.2.1; 5.2.2; 5.3.11; 5.4.7; 5.3; 5.5; 5.6
	— unkontrollierte Bewegungsausschläge	5.2.1; 5.2.5; 5.5.6; 5.8
	— unzureichende mechanische Festigkeit von Teilen	See 0.4.2
	— ungeeignete Konstruktion von Rollen, Trommeln	5.5.3
	— Stürzen vom Lastträger	5.3; 5.4.3; 5.4.6; 5.4.7
2	Elektrische Gefährdungen	
	Lichtbogen	5.11.2
	Spannungsführende Teile	5.2.6; 5.11.2; 5.12.1
	Überlast	5.10.4
	Teile, die im Fehlerzustand spannungsführend geworden sind	5.10.1; 5.10.2; 5.10.3; 5.11.2
	Kurzschluss	5.10.3; 5.10.4, 5.11.1; 5.11.2
	Wärmestrahlung	5.10.1
3	Thermische Gefährdungen	
	Flamme	5.3.6
	Objekte oder Materialien mit hoher oder niedriger Temperatur	5.10.1
	Strahlung von Wärmequellen	5.10.1
4	Gefährdungen durch Lärm	Nicht zutreffend (siehe 1.3)
5	Gefährdungen durch Vibration	Nicht zutreffend (siehe 1.3)
6	Strahlungsgefährdungen	
	Niederfrequente elektromagnetische Strahlung	5.10.1.1.3
	Hochfrequente elektromagnetische Strahlung	5.10.1.1.3
7	Gefährdungen durch Werkstoffe sowie andere Stoffe	
	Brennstoff	5.4.4
	Staub	5.2.1
	Explosivstoff	Nicht behandelt (siehe 1.2)
	Fasern	0.4.2
	feuergefährliches Material	5.9.3
	Flüssigkeit	0.4.21; 5.2.1

Nr.	Gefährdungen nach EN ISO 12100:2010, Anhang B	Relevante Abschnitte
8	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze wie z. B. Gefährdungen durch:	
	Zugang	5.2.1; 5.2.2; 5.2.4; 5.2.5; 5.2.6; 5.6.2; 5.9.3; 5.12.1
	Gestaltung oder Anordnung von Anzeigen und optischen Displays	5.2.6; 5.3.9; 5.12.1.1; 5.12.4
	Gestaltung, Anordnung oder Erkennung von Befehlsgebern	5.4.8; 5.10.5; 5.10.8; 5.10.10; 5.12.1.1; 5.12.1.5
	Anstrengung	5.2.1; 5.2.3; 5.2.5; 5.2.6; 5.3.8; 5.3.12; 5.3.14; 5.4.7; 5.9.2
	Örtliche Beleuchtung	5.2.1; 5.2.2; 5.2.6; 5.3.10; 5.4.10; 5.10.1; 5.10.5; 5.10.7; 5.10.8
	Sich wiederholende Tätigkeiten	5.12.1
	Sichtbarkeit	5.2.5; 5.9.1; 5.12.1
9	Gefährdungen im Zusammenhang mit der Einsatzumgebung der Maschine	
	Staub und Nebel	5.2.1
	Elektromagnetische Störungen	5.10.1
	Feuchtigkeit	5.2.1, 5.2.6
	Temperatur	5.2.1; 5.2.6; 5.3.12; 5.9.3; 5.10.4
	Wasser	5.2.1; 5.2.6
	Wind	5.7.2.3.1 a) 2)
	Ausfall der Energieversorgung	5.2.1; 5.2.3; 5.2.4; 5.2.5; 5.2.6; 5.3.12; 5.4.3; 5.4.6; 5.6.2; 5.9.2; 5.9.3; 5.12.1; 5.12.3
	Ausfall des Steuerstromkreislaufs (der Ansteuerung)	5.6.7
	Unerwarteter Anlauf, unerwartetes Durchdrehen/Überdrehen (oder jede vergleichbare Fehlfunktion) durch Wiederherstellung der Energiezuführung nach einer Unterbrechung	5.2.1; 5.2.6; 5.4.7; 5.6.2; 5.6.5; 5.6.6; 5.6.7; 5.8; 5.10.5; 5.12.2

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

5.1 Allgemeines

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

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

5.2 Schacht, Aufstellungsorte für Triebwerk und Steuerung sowie Rollenräume

5.2.1 Allgemeines

5.2.1.1 Anordnung der aufzugstechnischen Einrichtungen

5.2.1.1.1 Alle Einrichtungen des Aufzugs müssen im Schacht oder in Aufstellungsorten für Triebwerk und Steuerung oder Rollenräumen untergebracht sein.

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

5.2.1.2 Aufzugsfremde Einrichtungen im Schacht, Triebwerks- und Rollenräumen

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

Der Schacht, Triebwerks- und Rollenräume dürfen jedoch enthalten:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ANMERKUNG Siehe E.3 für weitere Hinweise.

5.2.1.4 Beleuchtung

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

- a) mindestens 50 lx in einer Höhe von 1,0 m über dem Fahrkorbdach innerhalb ihrer vertikalen Projektion bei jeder Position des Fahrkorbs im Schacht;
- b) mindestens 50 lx in einer Höhe von 1,0 m über dem Boden der Schachtgrube dort, wo eine Person stehen, arbeiten und/oder sich zwischen Arbeitsbereichen bewegen kann;
- c) mindestens 20 lx außerhalb der in a) und b) angegebenen Örtlichkeiten, ausgenommen sind die durch den Fahrkorb oder die Komponenten erzeugten Schatten.

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

Beleuchtungselemente müssen gegen mechanische Zerstörung geschützt sein.

Die Energieversorgung für diese Beleuchtung muss mit 5.10.7.1 übereinstimmen.

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

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

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

ANMERKUNG Diese Beleuchtung darf Teil der Schachtbeleuchtung sein.

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

5.2.1.5.1 In der Schachtgrube müssen vorhanden sein:

- a) Notbremsschalter nach 5.12.1.11, die von der Zugangstür zur Schachtgrube und von dem Boden der Schachtgrube aus sichtbar und erreichbar sind. Notbremsschalter müssen wie folgt angeordnet sein:
 - 1) bei Schachtgruben mit einer Tiefe kleiner oder gleich 1,60 m muss sich der Notbremsschalter:
 - innerhalb eines vertikalen Abstands von mindestens 0,40 m über dem Boden der untersten Haltestelle und von höchstens 2,0 m vom Boden der Schachtgrube entfernt befinden;
 - innerhalb eines horizontalen Abstands von höchstens 0,75 m von der Innenkante des Türrahmens befinden;
 - 2) bei Schachtgruben mit einer Tiefe größer als 1,60 m müssen zwei Notbremsschalter vorhanden sein:
 - der obere Schalter innerhalb eines vertikalen Abstands von mindestens 1,0 m über dem Boden der untersten Haltestelle und innerhalb eines horizontalen Abstands von höchstens 0,75 m von der Innenkante des Türrahmens;
 - der untere Schalter innerhalb eines vertikalen Abstands von höchstens 1,20 m über dem Boden der Schachtgrube, sodass dieser von einem Schutzraum aus zugänglich ist;

- 3) ist eine Zugangstür zur Schachtgrube vorhanden, die keine Schachttür ist, muss sich ein einzelner Notbremsschalter in einer Höhe von 1,20 m über dem Boden der Schachtgrube innerhalb eines horizontalen Abstands von höchstens 0,75 m von der Innenkante des Rahmens der Zugangstür entfernt befinden;

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

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

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

- a) Ein Schalter, der nur befugten Personen zugänglich ist und in der Nähe aller Zugänge in angemessener Höhe angeordnet ist, muss die Beleuchtung der Flächen und Räume schalten.
- b) Für jeden Arbeitsbereich muss mindestens eine Steckdose (5.10.7.2) an einer geeigneten Stelle vorgesehen werden.
- c) Ein Notbremsschalter nach 5.12.1.11 muss im Rollenraum in der Nähe aller Zugänge vorhanden sein.

5.2.1.6 Notbefreiung

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

Besteht in Bereichen außerhalb des Schachtes das Risiko des Einschließens, sollten diese Risiken mit dem Eigentümer des Gebäudes erörtert werden (siehe 0.4.1 e)).

5.2.1.7 Hebezeuge

Je nach Erfordernis müssen ein oder mehrere Anschlagpunkte mit Angabe der Tragfähigkeit in den Aufstellungsorten für Triebwerk und Steuerung und, falls die Notwendigkeit besteht, auch im Schachtkopf, vorhanden sein, um schwere Ausrüstungsteile anheben zu können (siehe 0.4.1 und 0.4.14).

5.2.1.8 Festigkeit von Wänden, Böden und Decken

5.2.1.8.1 Die Ausführung des Schachts, der Aufstellungsorte für Triebwerk und Steuerung sowie der Rollenräume muss den nationalen baurechtlichen Bestimmungen entsprechen. Er muss mindestens den Lasten und Kräften standhalten, die durch das Triebwerk, durch die Führungsschienen beim Ansprechen der Fangvorrichtung oder durch außermittige Last, durch die Pufferkraft, durch die Wirkung der Unterseilspanneinrichtung, durch das Be- und Entladen des Fahrkorbs usw. ausgeübt werden, siehe auch E.1.

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

a) weder bleibend um mehr als 1 mm

b) noch elastisch um mehr als 15 mm

verformt.

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

Sie und ihre Befestigungen müssen eine auf eine Fläche von 0,30 m × 0,30 m an beliebiger Stelle sowohl von dem Schachtinneren als auch –äußeren her wirkende horizontale statische Kraft von 1 000 N ohne bleibende Verformung aufnehmen können.

5.2.1.8.4 Der Boden der Schachtgrube muss unter jeder Führungsschiene, ausgenommen hängende Führungsschienen, die Last aus der Masse der Führungsschiene zuzüglich jeder Last infolge der an den Führung(en) befestigten oder mit diesen verbundenen Komponenten und/oder jeder zusätzlichen Reaktion (N) infolge eines Nothalts (z. B. Last an der Treibscheibe infolge Rückpralls, wenn das Triebwerk an den Führungsschienen befestigt ist) sowie zuzüglich der auftretenden Bremskraft an der Führungsschiene beim Ansprechen der Fangvorrichtung und Durchdrückkräften von Schienenklemmen (siehe 5.7.2.3.5) aufnehmen können.

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

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

Dabei ist

F die gesamte vertikale Kraft in N;

g_n die Normalfallbeschleunigung (9,81 m/s²);

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

Q die Nennlast (Masse) in kg.

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

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

Dabei ist

F die gesamte vertikale Kraft in N;

g_n die Normalfallbeschleunigung (9,81 m/s²);

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

Q die Nennlast (Masse) in kg;

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

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

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

a) Aufsetzvorrichtungen mit Energie speichernden Puffern

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

b) Aufsetzvorrichtungen mit Energie verzehrenden Puffern

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

Dabei ist

F die gesamte auf einen Anschlag der Aufsetzvorrichtung bei ihrem Ansprechen wirkende vertikale Kraft in N;

g_n die Normalfallbeschleunigung (9,81 m/s²);

n die Anzahl der Aufsetzvorrichtungen;

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

Q die Nennlast (Masse) in kg.

5.2.1.9 Oberflächen von Wänden, Böden und Decken

Die Oberflächen der Wände, Böden und Decken von Schächten, Triebwerks- und Rollenräumen müssen aus dauerhaften Werkstoffen, die die Staubbildung nicht begünstigen, z. B. Beton, Ziegel oder Mauerwerk, bestehen.

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

ANMERKUNG Als Hinweis siehe EN ISO 14122-2:2016, 4.2.4.6.

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

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

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

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

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

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

Siehe auch Anhang D.

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

ANMERKUNG Nationale Vorschriften können eine Beleuchtungsstärke über 50 lx fordern.

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

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

ANMERKUNG Der Zugang durch Privaträume kann Gegenstand nationaler Vorschriften sein.

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

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

Zugangstüren müssen den Anforderungen aus 5.2.3 genügen.

Leitern müssen Anhang F entsprechen.

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

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

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

- a) Der Zugang zu den Aufstellungsorten für Triebwerk und Steuerung sowie zu Rollenräumen darf nicht mehr als 4 m über der Zugangsfläche, die über Treppen erreichbar ist, liegen.
Für Zugänge mit einer Höhe von mehr als 3 m, die über eine Leiter erfolgen, muss ein Rückenschutz vorgesehen werden.
- b) Die Leitern müssen am Zugang dauerhaft oder mindestens mit einem Seil oder einer Kette so befestigt sein, dass sie nicht entfernt werden können.
- c) Leitern, die 1,50 m Höhe überschreiten, müssen in Arbeitsstellung in einem Winkel zwischen 65° und 75° gegen die Horizontale geneigt sein; sie müssen rutsch- und kippsicher sein.
- d) Die lichte Breite der Leiter muss mindestens 0,35 m, die Tiefe der Sprossen mindestens 25 mm und der Abstand der Sprossen von vertikal stehenden Leitern zur dahinter liegenden Wand mindestens 0,15 m betragen. Die Sprossen müssen für eine Last von 1 500 N ausgelegt sein.
- e) Neben dem oberen Ende der Leiter muss mindestens ein in Reichweite angebrachter Handgriff vorhanden sein.
- f) In einem Umkreis von 1,50 m um die Leiter muss ein Absturz aus einer Höhe, die größer ist als die Leiterhöhe, ausgeschlossen sein.

ANMERKUNG Nationale Vorschriften können einen ausschließlichen Zugang über Treppen fordern.

5.2.3 Zugangs- und Nottüren — Bodenklappen — Wartungstüren

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

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

vorhanden sein.

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

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

- a) Zugangstüren zu Triebwerksräumen und Zugangstüren zum Schacht müssen mindestens 2,0 m hoch und mindestens 0,60 m breit sein.
- b) Zugangstüren zu Rollenräumen müssen mindestens 1,40 m hoch und mindestens 0,60 m breit sein.
- c) Bodenklappen für Personen zu Triebwerks- und Rollenräumen müssen einen freien Durchgang von mindestens 0,80 m × 0,80 m und einen Gegengewichtsausgleich haben.
- d) Nottüren müssen eine Höhe von mindestens 1,80 m und eine Breite von mindestens 0,50 m aufweisen.
- e) Wartungstüren dürfen eine Höhe und Breite von höchstens je 0,50 m haben und müssen ausreichende Abmessungen zur Durchführung der erforderlichen Tätigkeiten durch die Tür haben.

5.2.3.3 Zugangs- und Nottüren und Wartungstüren

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

Eine elektrische Sicherheitseinrichtung ist für die Zugangstüren zu Triebwerks- und Rollenräumen und bei Zugangstüren zur Schachtgrube (5.2.2.4) nicht erforderlich, wenn der Zugang durch die Türen in der Schachtgrube nicht in einen gefährdenden Bereich führt. Dies wird als gegeben angesehen, wenn im Normalbetrieb der vertikale Abstand zwischen den tiefsten Teilen des Fahrkorbs bzw. des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts einschließlich der Führungsschuhe, Schürze usw. und der Schachtgrubensohle mindestens 2 m beträgt.

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

- e) müssen vollwandig ausgeführt sein, dieselben Anforderungen hinsichtlich der mechanischen Festigkeit wie die Schachttüren erfüllen und den für das betroffene Gebäude relevanten Brandschutzanforderungen genügen;
- f) müssen eine mechanische Festigkeit haben, sodass sie einer von außerhalb des Schachts an beliebiger Stelle auf eine runde oder quadratische Fläche von 0,30 m × 0,30 m gleichmäßig verteilten, rechtwinklig aufgebrachten Kraft von 1 000 N ohne eine elastische Verformung größer als 15 mm standhalten.

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

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

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

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

Die Höhe von solchen Schutzeinrichtungen müssen den Nationalen Vorschriften entsprechen.

5.2.4 Hinweise

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

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

Bei Bodenklappen muss den Benutzenden der dauerhaft sichtbare Hinweis

„ABSTURZGEFAHR — Klappe Schliessen“

gegeben werden.

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

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

5.2.5 Schacht

5.2.5.1 Allgemeine Bestimmungen

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

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

5.2.5.1.3 Die Heber von Hydraulikaufzügen müssen sich im selben Schacht wie der Fahrkorb befinden. Sie dürfen in den Boden oder andere Räume hineinragen.

5.2.5.2 Schachtumwehrung

5.2.5.2.1 Allgemeines

Ein Aufzug muss durch

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

gegenüber der Umgebung abgetrennt sein.

5.2.5.2.2 Vollständig umwehrter Schacht

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

Es sind nur folgende Öffnungen zulässig:

- a) Öffnungen für Schachttüren,
- b) Öffnungen für Zugangs- und Nottüren zum Schacht sowie Wartungstüren,
- c) Öffnungen für den Abzug von Gas und Rauch im Brandfall,
- d) Lüftungsöffnungen,
- e) betrieblich notwendige Öffnungen zwischen Schacht und Triebwerks- oder Rollenraum.

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

Der Schutz muss wie folgt sein:

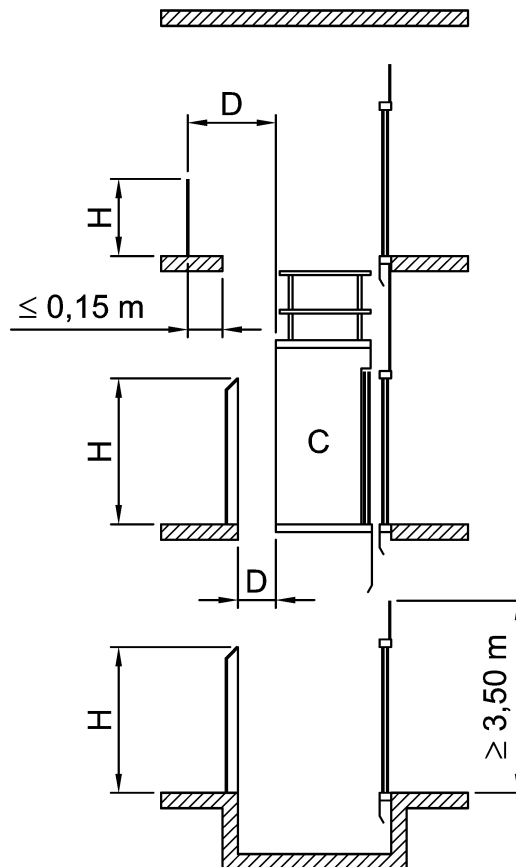
- a) Der Vorsprung muss, wenn er größer als 0,15 m ist, eine Abschrägung von mindestens 45° gegenüber der Horizontalen aufweisen, oder
- b) ein Abweiser, der eine geneigte Oberfläche von mindestens 45° gegenüber der Horizontalen bildet, muss einer Kraft von 300 N, die rechtwinklig auf jeden beliebigen Punkt des Abweisers, gleichmäßig verteilt über eine runde oder quadratische Fläche von 5 cm² aufgebracht wird,
 - ohne bleibende Verformung;
 - ohne elastische Verformung größer als 15 mmstandhalten.

5.2.5.2.3 Teilumwehrter Schacht

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

- a) Die Höhe der Umwehrung über Flächen, die üblicherweise für Personen zugänglich sind, muss ausreichend sein, um zu verhindern, dass Personen
 - 1) von beweglichen Teilen des Aufzugs gefährdet werden, und
 - 2) den sicheren Betrieb des Aufzugs dadurch beeinträchtigen, dass sie Teile des Aufzugs im Schacht entweder direkt oder mit in der Hand gehaltenen Gegenständen erreichen.
- b) Die Höhe der Umwehrung wird als ausreichend angesehen, wenn sie mit den Bildern 1 und 2 übereinstimmt, d. h.
 - 1) an Seiten mit Schachttüren mindestens 3,50 m,
 - 2) an den anderen Seiten mindestens 2,50 m, wobei ein Mindestabstand von 0,50 m zu beweglichen Aufzugsteilen gewahrt werden muss. Überschreitet der Abstand zu beweglichen Aufzugsteilen das Maß 0,50 m, kann die Höhe kontinuierlich bis auf ein Minimum von 1,10 m in einem Abstand von 2,0 m verringert werden.

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



Legende

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

Bild 1 — Teilumwehrter Schacht

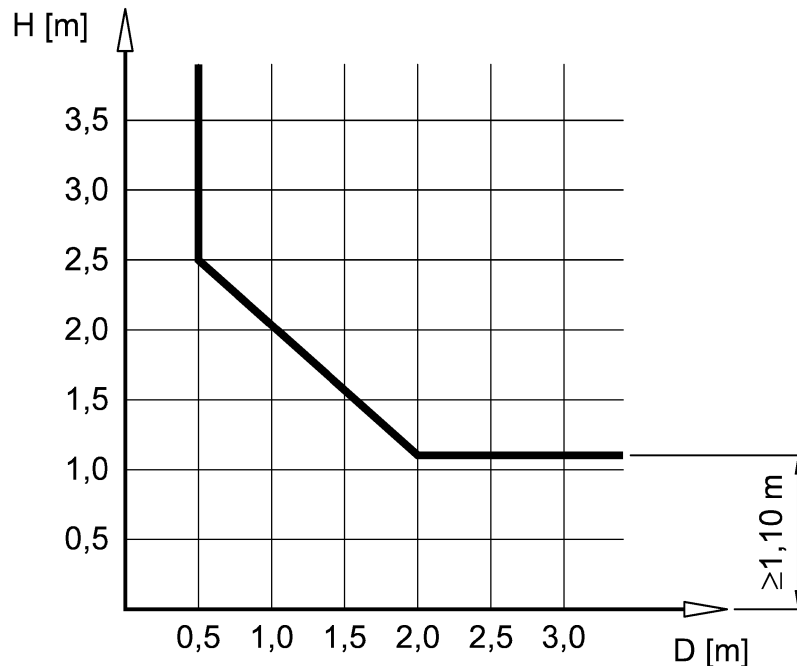


Bild 2 — Teilumwehrter Schacht, Abstände

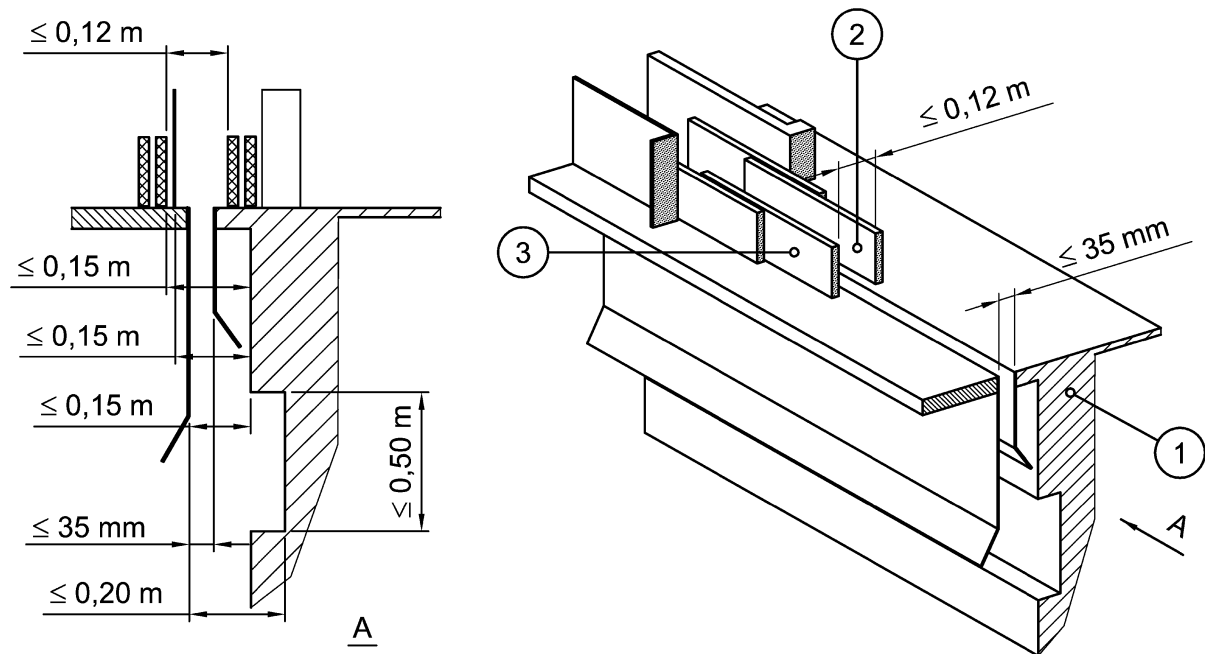
5.2.5.3 Ausführung der Schachtwände und der Schachttüren an den Zugangsseiten des Fahrkorbs

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

Der oben angegebene Abstand darf:

- a) auf 0,20 m vergrößert werden, wenn die Höhe 0,50 m nicht überschreitet. Zwischen zwei aufeinander folgende Schachttüren darf sich nicht mehr als eine Aussparung befinden;
- b) auf 0,20 m über die gesamte Förderhöhe von Lastenaufzügen mit vertikal bewegten Schacht-Schiebetüren erhöht werden;
- c) unbegrenzt sein, wenn der Fahrkorb mechanisch verriegelte Türen in Übereinstimmung mit 5.3.9.2 hat, die nur innerhalb der Entriegelungszone einer Schachttür geöffnet werden können.

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



Legende

- ① Schachtwand
- ② vorlaufendes Schachttürblatt
- ③ vorlaufendes Fahrkorbtürblatt

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

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

- a) Sie muss eine unmittelbar an die Schachttürschwelle anschließende vertikale Fläche bilden, deren Höhe mindestens die Hälfte der Entriegelungszone zuzüglich 50 mm und deren Breite mindestens die lichte Breite des Fahrkorbzugangs zuzüglich 25 mm an jeder Seite beträgt.
- b) Diese Fläche muss durchgehend sein und aus glatten und harten Teilen wie Blech bestehen und eine mechanische Festigkeit haben, sodass eine an beliebiger Stelle vertikal zur Wand auf einer runden oder quadratischen Fläche von 5 cm² gleichmäßig verteilt angreifende Kraft von 300 N sie
 - 1) weder bleibend
 - 2) noch elastisch um mehr als 15 mmverformt.
- c) Vorsprünge dürfen nicht größer als 5 mm sein. Vorsprünge über 2 mm müssen eine Abschrägung von mindestens 75° gegenüber der Horizontalen haben.
- d) Darüber hinaus muss sie entweder
 - 1) mit dem Kämpfer der darunter liegenden Schachttür verbunden sein oder
 - 2) mit einer harten und glatten Abschrägung auslaufen, deren Winkel gegenüber der Horizontalen mindestens 60° beträgt. Die Projektion dieser Abschrägung auf eine horizontale Ebene darf nicht kleiner als 20 mm sein.

5.2.5.4 Schutz von Räumen unterhalb des Schachts

Liegen betretbare Räume unterhalb des Schachts, muss der Boden der Schachtgrube für eine Tragfähigkeit von mindestens 5 000 N/m² bemessen und am Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht eine Fangvorrichtung vorhanden sein.

5.2.5.5 Schutzmaßnahmen im Schacht

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

- a) Bei durchbrochenen Abtrennungen muss EN ISO 13857:2008, 4.2.4.1, beachtet werden.
- b) Diese Abtrennung muss sich von der tiefsten Stelle des auf dem vollständig zusammengedrückten Puffer ruhenden Gegengewichts oder der niedrigsten Position des Ausgleichsgewichts bis zu einer Höhe von mindestens 2,0 m über dem Boden der Schachtgrube erstrecken.
- c) Der Abstand zwischen dem Boden der Schachtgrube und dem niedrigsten Teil der Abtrennung darf in keinem Fall mehr als 0,30 m betragen. Für Puffer, die mit dem Gegengewicht mitfahren, siehe 5.8.1.1.
- d) Die Breite der Umwehrung muss mindestens der Breite des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts entsprechen.
- e) Beträgt der Abstand zwischen den Führungsschienen des Gegengewichts/Ausgleichsgewichts und der Schachtwand mehr als 0,30 m, muss dieser Bereich ebenfalls in Übereinstimmung mit b) und c) geschützt werden.
- f) Aussparungen in der Abtrennung sind zulässig, wenn deren Mindestbreiten so bemessen sind, dass sie einen freien Durchlauf für Ausgleichsmittel oder Sichtprüfungen ermöglichen.
- g) Die Abtrennung muss eine ausreichende Festigkeit aufweisen um sicherzustellen, dass sie sich bei einer auf einer runden oder quadratischen Fläche von 5 cm² in einem beliebigen Punkt im rechten Winkel gleichmäßig verteilten angreifenden Kraft von 300 N nicht soweit verformt, dass dies einen Zusammenprall mit dem Gegengewicht oder dem Ausgleichsgewicht verursacht.
- h) Der Abstand vom Fahrkorb und den mit ihm verbundenen Teilen zu einem Gegengewicht oder einem eventuell vorhandenen Ausgleichsgewicht und den damit verbundenen Teilen muss mindestens 50 mm betragen.

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

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

Die Abtrennung muss eine ausreichende Festigkeit aufweisen um sicherzustellen, dass sie sich bei einer auf einer runden oder quadratischen Fläche von 5 cm² in einem beliebigen Punkt im rechten Winkel gleichmäßig verteilten angreifenden Kraft von 300 N nicht soweit verformt, dass dies einen Zusammenprall mit beweglichen Teilen verursacht.

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

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

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

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

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

5.2.5.6 Geführter Fahrweg von Fahrkorb, Gegengewicht und Ausgleichsgewicht

5.2.5.6.1 Endstellung von Fahrkorb, Gegengewicht und Ausgleichsgewicht

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

Tabelle 2 — Endstellungen von Fahrkorb, Gegengewicht und Ausgleichsgewicht

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

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

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

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

5.2.5.6.2 Treibscheibenaufzüge

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

5.2.5.6.3 Trommel- und Kettenaufzüge

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

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

5.2.5.6.4 Hydraulikaufzüge

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

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

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

5.2.5.7 Schutzräume auf dem Fahrkorbdach und Abstände im Schachtkopf

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

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

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

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

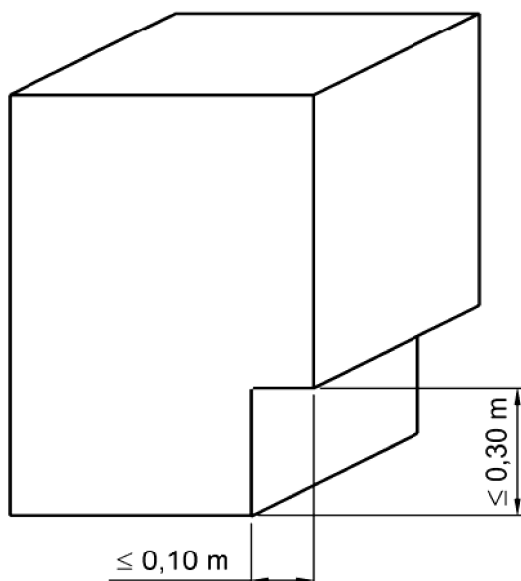
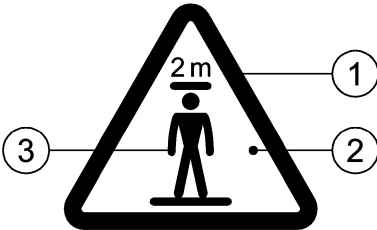
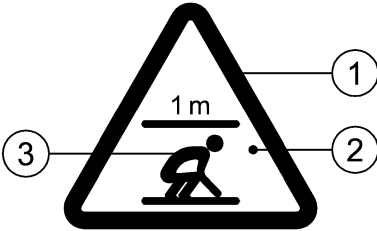


Bild 4 — Größtmögliche Abmessungen der Einschränkungen im Schutzraum

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

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

Tabelle 3 — Abmessungen der Schutzräume im Schachtkopf

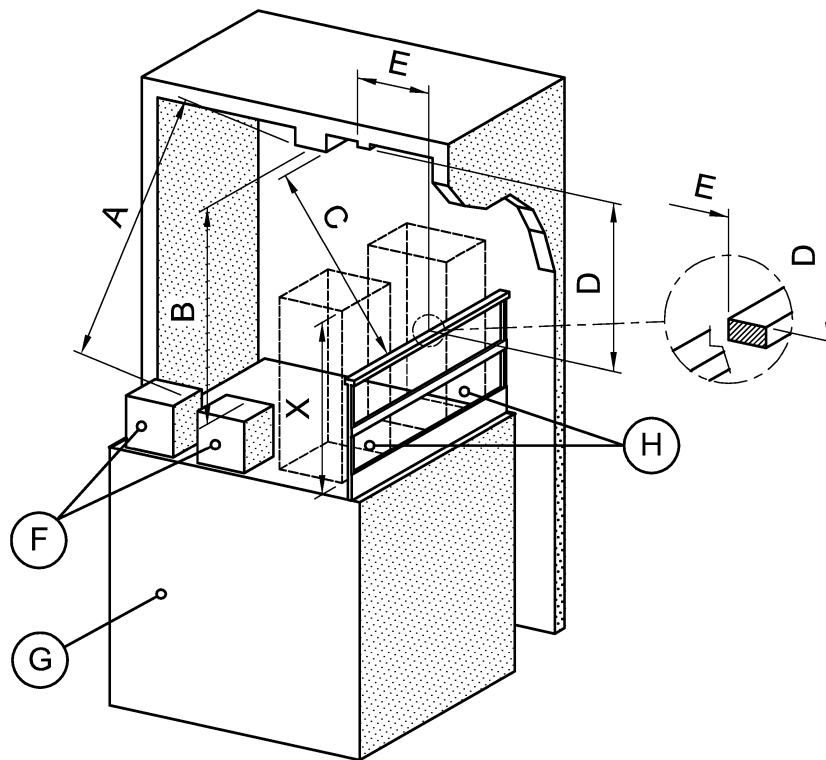
Typ	Haltung	Warnzeichen	Horizontale Abmessungen des Schutzraums m × m	Höhe des Schutzraums m
1	Aufrecht		0,40 × 0,50	2,00
2	Hockend		0,50 × 0,70	1,00
Legende für Warnzeichen ① schwarz ② gelb ③ schwarz				

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

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

5.2.5.7.3 Einzelne durchgehende Flächen auf dem Fahrkorbdach oder auf Einrichtungen auf dem Fahrkorbdach, die einen freien Bereich von mindestens von 0,12 m² und ein Mindestmaß der schmalsten Seite von 0,25 m aufweisen, müssen als eine Stelle angesehen werden, an der eine Person stehen kann. Wenn sich der Fahrkorb in seiner höchsten Position nach 5.2.5.6.1 befindet, muss der vertikale Abstand über jeder derartigen Fläche und den niedrigsten Teilen der Schachtdecke (einschließlich Trägern und unter der Decke vorhandener Teile) der Höhe des (der) zutreffenden Schutzraumes/-räume nach 5.2.5.7.1 entsprechen.

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



Legende

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

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

5.2.5.8 Schutzräume und Abstände in der Schachtgrube

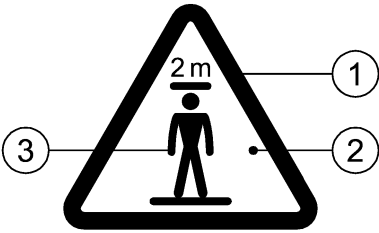
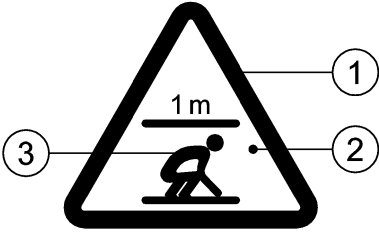
5.2.5.8.1 Wenn sich der Fahrkorb in seiner tiefsten Stellung nach 5.2.5.6.1 befindet, muss am Boden der Schachtgrube mindestens ein freier Bereich, der einen aus Tabelle 4 ausgewählten Schutzraum unterbringen kann, vorhanden sein.

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

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

Ein Schild in der Schachtgrube, das von den Zugängen aus lesbar ist, muss die Anzahl der zulässigen Personen und die Art der Körperhaltung (Tabelle 4), die für die Unterbringung im Schutzraum berücksichtigt wurde, deutlich angeben.

Tabelle 4 — Abmessungen der Schutzräume in der Schachtgrube

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

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

- a) Der freie vertikale Abstand zwischen dem Boden der Schachtgrube und den tiefsten Teilen des Fahrkorbs muss mindestens 0,50 m betragen. Dieser Abstand darf
 - 1) für beliebige Teile der Schürze oder Teilen von vertikal bewegten Fahrkorb-Schiebetüren auf ein Minimum von 0,10 m innerhalb eines horizontalen Abstands von 0,15 m zu angrenzenden Wänden;
 - 2) für Teile des Fahrkorbrahmens, Fangvorrichtungen, Führungsschuhe und Aufsetzvorrichtungen, die sich in Übereinstimmung mit den Bildern 6 und 7 innerhalb eines horizontalen Höchstabstands zu den Führungsschienen befinden,

verringert werden.

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

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

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

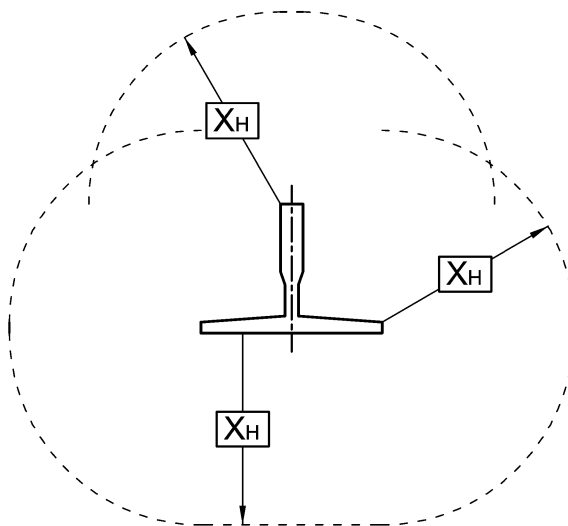


Bild 6 — Horizontaler Abstand X_H zur Führungsschiene

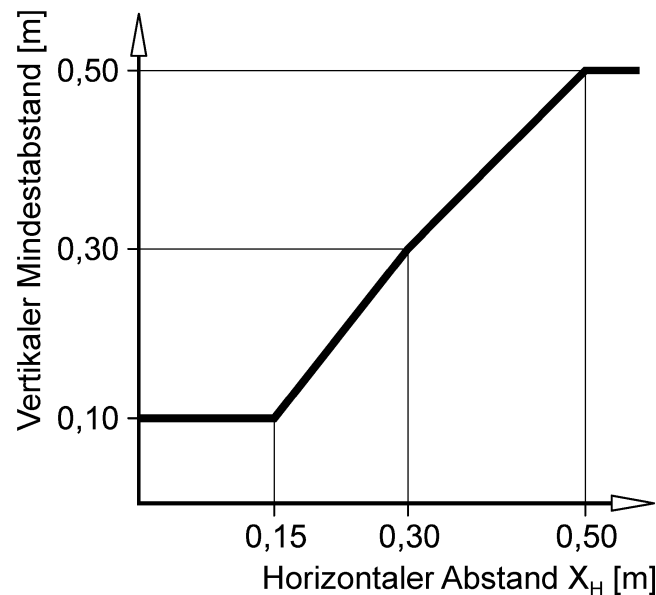


Bild 7 — Vertikaler Mindestabstand für Teile des Fahrkorbrahmens, Fangvorrichtung, Führungsschuhe und Aufsetzvorrichtungen

5.2.6 Aufstellungsorte für Triebwerk und Steuerung sowie Rollenräume

5.2.6.1 Allgemeine Bestimmungen

Die Aufstellungsorte und die zugehörigen Arbeitsflächen für Wartungs- und Prüftätigkeiten sowie für den Notbetrieb müssen einen ausreichenden Schutz gegen anzunehmende Umwelteinflüsse aufweisen, siehe 0.3.2, 0.4.1 und 0.4.4.

5.2.6.2 Schilder und Anleitungen für den Betrieb

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

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

5.2.6.2.3 Im Triebwerksraum (5.2.6.3), im Schrank für Triebwerk und Steuerung (5.2.6.5.1) oder auf dem/den Tableau(s) für Notfälle und Prüfungen (5.2.6.6) müssen die zu beachtenden detaillierten Anleitungen für den Fall einer Betriebsstörung (siehe 7.2.2 g), h) und i)), insbesondere über die Benutzung der Einrichtung für die Notbefreiung und des Notentriegelungs-Schlüssels für die Schachttüren, vorhanden sein.

5.2.6.3 Triebwerk und Steuerung in einem Triebwerksraum

5.2.6.3.1 Treibscheibe im Schacht

Die Treibscheibe darf sich im Schacht befinden, wenn

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

5.2.6.3.2 Abmessungen

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

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

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

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

Zugänge zu den in 5.2.6.3.2.1 beschriebenen freien Flächen müssen eine lichte Breite von mindestens 0,50 m haben. Dieser Wert kann in Bereichen, in denen sich keine beweglichen Teile oder heiße Oberflächen, wie in 5.10.1.1.6 angegeben, befinden, auf 0,40 m verringert werden.

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

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

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

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

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

5.2.6.3.3 Andere Öffnungen

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

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

5.2.6.4 Triebwerk und Steuerung im Schacht

5.2.6.4.1 Allgemeine Bestimmungen

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

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

5.2.6.4.1.3 Im Falle

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

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

5.2.6.4.2 Abmessungen von Arbeitsflächen im Schacht

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

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

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

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

5.2.6.4.3 Arbeitsflächen im Fahrkorb oder auf dem Fahrkorbdach

5.2.6.4.3.1 Sind Wartungs- 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 Fahrkorbs muss durch eine mechanische Einrichtung verhindert sein.
- b) Alle Bewegungen des Fahrkorbs müssen durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 verhindert sein, wenn sich die mechanische Einrichtung nicht in der Ruheposition befindet.
- c) Wenn sich diese mechanische Einrichtung in der Arbeitsposition befindet und wegen der auf sie einwirkenden Kräfte nicht gelöst werden kann, muss es möglich sein, den Schacht zu verlassen und zwar
 - 1) direkt durch die Schachttür bei einer lichten Öffnung von mindestens 0,50 m × 0,70 m über dem Fahrkorbtürkämpfer/Türantrieb, oder
 - 2) über den Fahrkorb durch eine Notklappe in der Fahrkorbdecke nach 5.4.6; Fußtritte, Leitern und/oder Haltegriffe müssen einen sicheren Abstieg in den Fahrkorb ermöglichen, oder
 - 3) über eine Nottüre nach 5.2.3.

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

5.2.6.4.3.2 Die notwendigen Einrichtungen für den Notbetrieb und für dynamische Prüfungen müssen so angeordnet sein, dass sie in Übereinstimmung mit 5.2.6.6 von außerhalb des Schachts durchgeführt werden können.

5.2.6.4.3.3 Wenn Wartungstüren in den Wänden des Fahrkorbs angeordnet sind, müssen sie

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

5.2.6.4.3.4 Ist es erforderlich den Fahrkorb vom Inneren aus mit geöffneter Wartungstür zu bewegen, muss Folgendes erfüllt sein:

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

5.2.6.4.4 Arbeitsflächen in der Schachtgrube

5.2.6.4.4.1 Müssen Triebwerk und Steuerung von der Schachtgrube aus gewartet und geprüft werden und kann jegliche Art einer durch die Wartung /Prüfung verursachten unkontrollierten oder unerwarteten Fahrkorbbewegung gefährlich für Personen sein, gilt Folgendes:

- a) Es muss eine ständig eingebaute Einrichtung vorhanden sein, die den Fahrkorb mit jeder Last bis zur Nennlast und aus jeder Geschwindigkeit bis zur Nenngeschwindigkeit mechanisch so anhält, dass ein freier Abstand von mindestens 2 m zwischen dem Fußboden der Arbeitsfläche und den tiefsten Teilen des Fahrkorbs, ausgenommen die in 5.2.5.8.2 a) 1) und 2) genannten Teile, verbleibt. Die Verzögerung des Fahrkorbs durch mechanische Einrichtungen, ausgenommen Fangvorrichtungen, darf diejenige, die an den Puffern auftritt (siehe 5.8.2), nicht überschreiten.
- b) Die mechanische Einrichtung muss in der Lage sein, den Fahrkorb im Stillstand zu halten.
- c) Die mechanische Einrichtung kann von Hand oder automatisch betätigt werden.
- d) Das Öffnen mit einem Schlüssel jeder Tür, die Zugang zu der Schachtgrube gewährt, muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2, die alle weiteren Bewegungen des Aufzugs verhindert, überwacht werden. Es dürfen nur Bewegungen unter den nachfolgend in f) angegebenen Bedingungen möglich sein.
- e) Solange sich die mechanischen Einrichtungen nicht in der Ruheposition befinden, müssen alle Bewegungen durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 verhindert sein.

- f) Wenn sich die mechanischen Teile in der Arbeitsposition befinden, was durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 zu überwachen ist, dürfen elektrisch gesteuerte Bewegungen des Fahrkorbs nur mit der Inspektionssteuerung möglich sein.
- g) Die Rückstellung des Aufzugs in den Normalbetrieb darf nur durch die Betätigung einer elektrischen Rückstelleinrichtung erfolgen, die außerhalb des Schachts für Unbefugte nicht zugänglich angeordnet ist, z. B. innerhalb des verschlossenen Schanks.

5.2.6.4.4.2 Steht der Fahrkorb in einer Stellung, die 5.2.6.4.4.1 a) entspricht, muss es möglich sein, die Schachtgrube entweder

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

5.2.6.4.4.3 Die notwendigen Einrichtungen für den Notbetrieb und für dynamische Prüfungen müssen so angeordnet sein, dass sie in Übereinstimmung mit 5.2.6.6 von außerhalb des Schachts betätigt werden können.

5.2.6.4.5 Arbeitsflächen auf einer Plattform

5.2.6.4.5.1 Müssen Triebwerk und Steuerung von einer Plattform aus gewartet und geprüft werden, muss diese

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

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

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

5.2.6.4.5.3 Die Plattform muss

- a) an jeder Stelle mindestens die Last von zwei Personen, die mit je 1 000 N auf einer Fläche von 0,20 m × 0,20 m anzunehmen ist, ohne bleibende Verformungen aufnehmen können. Ist es vorgesehen, die Plattform dazu zu benutzen, schwere Ausrüstungsteile zu bewegen, müssen die Abmessungen entsprechend berücksichtigt werden und die Plattform muss eine mechanische Festigkeit aufweisen, um den auf sie wirkenden Lasten und Kräften standzuhalten (siehe 5.2.1.7). Die höchstzulässige Last muss auf der Plattform angegeben werden;
- b) mit einem Geländer nach 5.4.7.4 ausgerüstet sein;

c) über Mittel verfügen, die sicherstellen, dass

- 1) die Stufenhöhe zwischen der Plattform und der Zugangsebene 0,50 m nicht überschreitet;
- 2) eine Kugel mit 0,15 m Durchmesser nicht durch Öffnungen zwischen der Plattform und der Schwelle des Zugangs passt.

5.2.6.4.5.4 Zusätzlich zu 5.2.6.4.5.3 muss eine bewegliche Plattform

- a) mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.11.2 ausgestattet sein, die ihre vollständig zurückgezogene Stellung überwacht;
- b) mit Einrichtungen ausgerüstet sein, mit denen sie in die Arbeitsstellung und aus ihr heraus bewegt werden kann. Die Betätigung muss von außerhalb des Schachts oder von der Schachtgrube aus durch nur für befugte Personen zugängliche Mittel möglich sein. Die Handkraft für die Betätigung der Plattform darf 250 N nicht überschreiten.
- c) Erfolgt der Zugang zur Plattform nicht durch eine Schachttür, muss das Öffnen der Zugangstür verhindert sein, wenn sich die Plattform nicht in der Arbeitsstellung befindet, oder es müssen alternativ Vorkehrungen getroffen sein, die einen Absturz in den Schacht verhindern.

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

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

ausgestattet sein.

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

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

5.2.6.4.5.7 Alle notwendigen Einrichtungen für den Notbetrieb und für dynamische Prüfungen müssen so angeordnet sein, dass sie in Übereinstimmung mit 5.2.6.6 von außerhalb des Schachts betätigt werden können.

5.2.6.4.5.8 An der Plattform muss die höchstzulässige Last angegeben sein.

5.2.6.4.6 Arbeitsflächen außerhalb des Schachts

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