

DIN EN 81-31

ICS 91.140.90

Einsprüche bis 2022-09-08
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 81-31:2010-08

Entwurf

**Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen –
Aufzüge für den Gütertransport –
Teil 31: Betretbare Güteraufzüge;
Deutsche und Englische Fassung prEN 81-31:2022**

Safety rules for the construction and installation of lifts –
Lifts for the transport of goods only –
Part 31: Accessible goods only lifts;
German and English version prEN 81-31:2022

Règles de sécurité pour la construction et l'installation des élévateurs –
Elévateurs pour le transport d'objets seulement –
Partie 31: Monte charge accessibles;
Version allemande et anglaise prEN 81-31:2022

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-07-08 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@vdma.org 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 oder 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 395 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)



Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (prEN 81-31:2022) 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 wurden vom Ausschuss NA 060-33-01 AA „Aufzüge“ im Fachbereich „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von „Aufzügen“ sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

Diese Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 81-31:2010-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Anforderungen wurden unter Berücksichtigung von EN 81-20:2020, EN 81-50:2020 und EN 81-21:2009+A1:2012 aktualisiert. Im Einzelnen: Begriffe; Festigkeit von Türen, Abtrennungen, Trennwänden; unbeabsichtigte Bewegungen von Trägern; Schutzräume; Inspektionsbetrieb; Seilsicherungen; Umwehrung; Beleuchtung;
- b) der Anwendungsbereich wurde geändert. Im Einzelnen: Ausschluss der Überschneidung mit EN 1570, nur bei Verwendung von starren Führungsschienen; Ausschluss von Scherenhebebühnen; Aufhebung der Fahrbegrenzung für Typ A; Energie verzehrende Puffer nicht berücksichtigt;
- c) Anforderungen und Verifizierungen wurden hinzugefügt für: Schutzräume; Klemmvorrichtungen; Aufsetzvorrichtungen; automatische kraftbetätigte Türen; Bremsfangvorrichtungen;
- d) die Sicherheit wurde aufgrund von Änderungen in der bewährten Technologie und dem neuesten Stand der Technik verbessert. Im Einzelnen: Arbeitsräume; elektrische Einrichtungen; Rückholsteuerung; Performance Level; Seile und Anschlüsse; bestehende Gebäude; Stoßfaktoren; Puffer mit nichtlinearen Eigenschaften; Alarmsystem;
- e) die gemeldeten Fehler wurden behoben. Im Einzelnen: Hydraulik-Gleichungen;
- f) der Text wurde klarer formuliert. Im Einzelnen: Rollenraum; extreme Position des Trägers im Schacht; Einsatz in einem beschränkten / nicht beschränkten Zugangsbereich; Einstieg in den Schacht / Ausstieg aus dem Schacht;
- g) die Verweisungen auf andere Normen wurden entsprechend dem Fortschritt in diesem Bereich aktualisiert. Alle Normen enthalten jetzt ein Datum;
- h) der Wortlaut wurde geändert. Im Einzelnen: von „unkontrollierter Bewegung“ zu „unbeabsichtigter Bewegung“; von „manueller Betätigung“ zu „Notbetrieb“; von „Sicherheitsraum“ zu „Schutzraum“; von „Lastträger“ zu „Träger“; von „Verkäufer“ zu „Hersteller“; von „Labor“ zu „Prüfer“;

- i) der informative Anhang „Liste der wesentlichen Gefährdungen“ wurde hinzugefügt;
- j) der informative Anhang „Gebäudeschnittstelle“ wurde hinzugefügt;
- k) Anhang ZA wurde im Hinblick auf das Mandat M/396 der Europäischen Kommission aktualisiert.

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

— Leerseite —

<i>Titel de:</i>	Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Aufzüge für den Gütertransport — Teil 31: Betretbare Güteraufzüge
<i>Titel en:</i>	Safety rules for the construction and installation of lifts — Lifts for the transport of goods only — Part 31: Accessible goods only lifts
<i>Titel fr:</i>	Règles de sécurité pour la construction et l'installation des élévateurs — Elévateurs pour le transport d'objets seulement — Partie 31: Monte charge accessibles

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	6
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	13
2 Normative Verweisungen	14
3 Begriffe	17
4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	24
4.1 Allgemeines	24
4.2 Fahrschacht	24
4.2.1 Allgemeine Festlegungen	24
4.2.2 Schachtumwehrung	24
4.2.3 Inspektionstüren – Inspektionsklappen – Zugangstüren – Zugangsklappen	25
4.2.4 Entlüftung des Schachts und der Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung	26
4.2.5 Wände, Boden und Decke des Schachtes, der Triebwerksräume und der Rollenräume	26
4.2.6 Festigkeit der Wände	27
4.2.7 Festigkeit des Bodens der Schachtgrube	28
4.2.8 Konstruktion und Abstände der Schachtwände und der Schachttüren am Zugang des Trägers	28
4.2.9 Schutz von Räumen unter dem Träger	29
4.2.10 Schutzmaßnahmen im Schacht	29
4.2.11 Schachtkopf und Schachtgrube	30
4.2.12 Aufzugsfremde Einrichtungen im Schacht, Triebwerks- und Rollenraum	34
4.2.13 Beleuchtung des Schachts und der Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung	34
4.2.14 Notrufeinrichtung	34
4.2.15 Ausrüstung in der Schachtgrube	35
4.3 Bereich für Triebwerk und Steuerung	35
4.3.1 Allgemeine Festlegungen	35
4.3.2 Zugang	37
4.3.3 Konstruktion und Ausrüstung von Bereichen für Triebwerk und Steuerung und von Rollenräumen	38
4.4 Schachttüren	40
4.4.1 Allgemeine Festlegungen	40
4.4.2 Höhe, Breite, Schwellen von Schachtzugängen	40
4.4.3 Türen	41
4.4.4 Verriegelung und Überwachung der Schließstellung der Schachttüren	44
4.4.5 Verriegelung und Notentriegelung	44
4.4.6 Elektrische Sicherheitseinrichtung zur Überwachung der Schließstellung der Schachttür	47
4.5 Träger, Gegengewicht und Ausgleichsgewicht	47
4.5.1 Träger	47
4.5.2 Gegengewicht und Ausgleichsgewicht	52
4.5.3 Schutz an Treibscheiben, Seilrollen und Kettenrädern	53
4.5.4 Schutzmaßnahmen an Triebwerken	54
4.6 Aufhängung, Schutz vor unbeabsichtigter Bewegung des Trägers und vor überhöhter Geschwindigkeit	55
4.6.1 Traggmittel	55

4.6.2	Schutzeinrichtungen gegen Absturz, Übergeschwindigkeit, unbeabsichtigte Bewegung des Trägers und Absinken des Trägers	57
4.7	Führungssysteme, mechanische Anschläge und Notendschalter	66
4.7.1	Allgemeine Festlegungen zum Führungssystem	66
4.7.2	Führung von Träger, Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht	66
4.7.3	Lasten, Spannungen und Durchbiegungen	66
4.7.4	Feste Anschläge und Puffer	68
4.7.5	Notendschalter	68
4.8	Triebwerk und zugehörige Einrichtungen	70
4.8.1	Allgemeine Festlegungen	70
4.8.2	Triebwerke für Treibscheibenantriebe und formschlüssige Antriebe	70
4.8.3	Triebwerk für hydraulischen Antrieb	75
4.9	Elektrische Einbauten und Geräte	85
4.9.1	Allgemeine Festlegungen	85
4.9.2	Schütze, Hilfsschütze, Bauteile von Sicherheitsschaltungen	87
4.9.3	Schutz der elektrischen Einrichtungen	88
4.9.4	Hauptschalter	88
4.9.5	Elektrische Verdrahtung	89
4.10	Schutz vor elektrischen Fehlern; Fehlerbetrachtungen; Steuerungen; Prioritäten	91
4.10.1	Fehlerbetrachtungen und elektrische Sicherheitseinrichtungen	91
4.10.2	Steuerungen, Prioritäten	96
5	Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	101
5.1	Verifizierung und Prüfungen	101
5.2	Verifizierung der Konstruktion	101
5.3	Verifizierungsprüfungen vor der Inbetriebnahme	107
6	Benutzerinformationen	107
6.1	Allgemeines	107
6.2	Hinweisschilder, Kennzeichnungen und Betriebsanleitungen	107
6.2.1	Allgemeine Festlegungen	107
6.2.2	Typenschild	108
6.2.3	Träger	108
6.2.4	Haltestellen	108
6.2.5	Triebwerksräume	109
6.2.6	Schacht	109
6.2.7	Sicherheitsbauteile	109
6.2.8	Kennzeichnungen an elektrischen Einrichtungen	110
6.2.9	Notrufeinrichtung	110
6.2.10	Mehr als ein Aufzug in einem Triebwerksraum	110
6.2.11	Ventil für Notablassfahrt	110
6.2.12	Handpumpe	111
6.2.13	Reduzierte Schutzräume im Schachtkopf	111
6.2.14	Reduzierte Schutzräume in der Schachtgrube	111
6.3	Betriebsanleitung	112
6.3.1	Allgemeines	112
6.3.2	Mindest-Inhalt der Betriebsanleitung	112
6.3.3	Verifizierungen und Prüfungen	117
6.3.4	Verifizierungen und Prüfungen nach wesentlichen Änderungen oder Unfällen	117
6.4	Aufzugsbuch	117
Anhang A (normativ)	Liste der elektrischen Sicherheitseinrichtungen	119
Anhang B (informativ)	Technische Dokumentation	122
B.1	Allgemeines	122
B.2	Technische Angaben und Zeichnungen	122

B.3	Elektrische und hydraulische Zeichnungen	123
Anhang C (normativ)	Verifizierungen und Prüfungen vor der Inbetriebnahme	124
C.1	Allgemeines	124
C.2	Prüfungen und Verifizierungen.....	124
C.3	Prüfungen und Verifizierungen bei reduzierten Abständen in der Schachtgrube und/oder im Schachtkopf.....	128
Anhang D (informativ)	Regelmäßige Verifizierungen und Prüfungen, Verifizierungen und Prüfungen nach einer wesentlichen Änderung oder nach einem Unfall.....	130
D.1	Regelmäßige Verifizierungen und Prüfungen	130
D.2	Verifizierungen und Prüfungen nach einer wesentlichen Änderung oder nach einem Unfall	130
Anhang E (normativ)	Sicherheitsbauteile und Sicherheitseinrichtungen – Prüfverfahren zur Verifizierung.....	132
E.1	Allgemeine Festlegungen.....	132
E.1.1	Gegenstand und Umfang der Prüfung	132
E.1.2	Musterformular eines Prüfberichts.....	133
E.2	Verriegelungseinrichtungen für Schachttüren.....	133
E.2.1	Allgemeine Festlegungen.....	133
E.2.2	Verifizierungen und Prüfungen.....	134
E.2.3	Besondere Prüfungen bei bestimmten Bauarten von Verriegelungseinrichtungen.....	137
E.2.4	Typprüfungsbericht.....	137
E.3	Fangvorrichtungen.....	137
E.3.1	Allgemeine Festlegungen.....	137
E.3.2	Sperrfangvorrichtung	138
E.3.3	Bremsfangvorrichtung	141
E.3.4	Kommentare.....	144
E.3.5	Prüfbericht.....	144
E.4	Geschwindigkeitsbegrenzer	145
E.4.1	Allgemeine Festlegungen.....	145
E.4.2	Kontrolle der Merkmale des Geschwindigkeitsbegrenzers.....	145
E.4.3	Prüfbericht.....	146
E.5	Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauelementen.....	146
E.5.1	Allgemeines	146
E.5.2	Allgemeine Festlegungen.....	147
E.5.3	Prüfmuster	147
E.5.4	Prüfungen.....	147
E.5.5	Prüfbericht.....	149
E.6	Leitungsbruchventil/Drossel-Rückschlagventil	149
E.6.1	Allgemeines	149
E.6.2	Allgemeine Festlegungen.....	149
E.6.3	Prüfmuster	149
E.6.4	Prüfungen	150
E.6.5	Durchführung der Prüfung	150
E.6.6	Auswertung der Prüfungen.....	151
E.6.7	Prüfbericht.....	152
E.7	Puffer.....	154
E.7.1	Allgemeine Festlegungen.....	154
E.7.2	Prüfmuster	154
E.7.3	Prüfungen	154
E.7.4	Prüfbericht.....	156
E.8	Vorausgelöste Anhaltesystem.....	157
E.8.1	Allgemeine Festlegungen.....	157
E.8.2	Angaben und Prüfmuster.....	157
E.8.3	Hausinterne Prüfungen	158

E.8.4	Berechnung.....	159
E.8.5	Prüfbericht.....	161
Anhang F (informativ) Bewertung der Prüfergebnisse, um die Übereinstimmung mit den Anforderungen nachzuweisen.....		163
Anhang G (normativ) Berechnungen von Kolben, Zylindern, festen Druckleitungen und Zubehör.....		164
G.1	Berechnungen gegen Überdruck.....	164
G.1.1	Berechnung der Wanddicke von Kolben, Zylindern, festen Druckleitungen und Zubehör....	164
G.1.2	Berechnung der Dicke des Bodens von Zylindern (Beispiele)	164
G.2	Berechnungen der Heber gegen Knicken.....	166
G.2.1	Allgemeines	166
G.2.2	Einfach wirkender Heber	166
G.2.3	Teleskopheber ohne äußere Führung, Berechnung des Kolbens	167
G.2.4	Teleskopheber mit äußerer Führung	168
G.2.5	Symbole:.....	169
Anhang H (informativ) Informationen für den Benutzer/Betreiber eines betretbaren Güteraufzugs		170
H.1	Allgemeines	170
H.2	Einrichtungen für den Zugang zum Triebwerksraum des betretbaren Güteraufzugs	170
H.3	Wartungsarbeiten, die von einer Leiterstufe aus ausgeführt werden.....	171
Anhang I (normativ) Elektronische Bauelemente — Fehlerausschlüsse		172
Anhang J (normativ) Schachtkopf und Schachtgrube		180
J.1	Allgemeines	180
J.2	Reduzierte Schutzräume im Schachtkopf.....	180
J.2.1	Allgemeines	180
J.2.2	Einrichtungen für Schutzräume im Schachtkopf.....	180
J.2.3	Sicherheitssystem	183
J.2.4	Sichtbare und hörbare Informationen	184
J.2.5	Umwehrung auf dem Dach des Trägers	185
J.3	Reduzierte Schutzräume in der Schachtgrube	186
J.3.1	Allgemeines	186
J.3.2	Einrichtungen für Schutzräume in der Schachtgrube.....	186
J.3.3	Sicherheitssystem	188
J.3.4	Sichtbare und hörbare Informationen	189
Anhang K (informativ) Schnittstellen zum Gebäude.....		191
K.1	Allgemeine Festlegungen.....	191
K.2	Befestigung der Führungsschienen	191
K.3	Entlüftung des Schachts und der Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung.....	191
K.3.1	Allgemeines	191
K.3.2	Entlüftung des Schachts und der Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung.....	191
Anhang L (informativ) Liste der signifikanten Gefährdungen		193
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG.....		196
Literaturhinweise.....		202

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 81-31:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteigen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 81-31:2010 ersetzen.

Dieses Dokument ist Teil der Normenreihe EN 81 „Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen“. Dies ist die Zweitauflage.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur vorherigen Ausgabe (EN 81-31:2010) sind nachstehend aufgelistet:

- Die Anforderungen wurden unter Berücksichtigung von EN 81-20:2020, EN 81-50:2020 und EN 81-21:2009+A1:2012 aktualisiert. Im Einzelnen: Begriffe; Festigkeit von Türen, Abtrennungen, Trennwänden; unbeabsichtigte Bewegungen von Trägern; Schutzräume; Inspektionsbetrieb; Seilsicherungen; Umwehrung; Beleuchtung.
- Der Anwendungsbereich wurde geändert. Im Einzelnen: Ausschluss der Überschneidung mit EN 1570, nur bei Verwendung von starren Führungsschienen; Ausschluss von Scherenhebebühnen; Aufhebung der Fahrbegrenzung für Typ A; Energie verzehrende Puffer nicht berücksichtigt.
- Anforderungen und Verifizierungen wurden hinzugefügt für: Schutzräume; Klemmvorrichtungen; Aufsetzvorrichtungen; automatische kraftbetätigte Türen; Bremsfangvorrichtungen.
- Die Sicherheit wurde aufgrund von Änderungen in der bewährten Technologie und dem neuesten Stand der Technik verbessert. Im Einzelnen: Arbeitsräume; elektrische Einrichtungen; Rückholsteuerung; Performance Level; Seile und Anschlüsse; bestehende Gebäude; Stoßfaktoren; Puffer mit nichtlinearen Eigenschaften; Alarmsystem.
- Die gemeldeten Fehler wurden behoben. Im Einzelnen: Hydraulik-Gleichungen;
- Der Text wurde klarer formuliert. Im Einzelnen: Rollenraum; extreme Position des Trägers im Schacht; Einsatz in einem beschränkten / nicht beschränkten Zugangsbereich; Einstieg in den Schacht / Ausstieg aus dem Schacht;
- Die Verweisungen auf andere Normen wurden entsprechend dem Fortschritt in diesem Bereich aktualisiert. Alle Normen enthalten jetzt ein Datum;
- Der Wortlaut wurde geändert. Im Einzelnen: von „unkontrollierter Bewegung“ zu „unbeabsichtigter Bewegung“; von „manueller Betätigung“ zu „Notbetrieb“; von „Sicherheitsraum“ zu „Schutzraum“; von „Lastträger“ zu „Träger“; von „Verkäufer“ zu „Hersteller“; von „Labor“ zu „Prüfer“;
- Der informative Anhang „Liste der wesentlichen Gefährdungen“ wurde hinzugefügt;
- Der informative Anhang „Gebäudeschnittstelle“ wurde hinzugefügt;
- Anhang ZA wurde im Hinblick auf das Mandat M/396 der Europäischen Kommission aktualisiert.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n).

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie(n) siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Einleitung

0.1 Allgemeines

Dieses Dokument ist eine Typ-C-Norm nach EN ISO 12100:2010.

Dieses Dokument ist insbesondere für die folgenden Interessengruppen relevant, welche die Marktteilnehmer in Bezug auf die Maschinensicherheit darstellen:

- Maschinenhersteller (kleine, mittelständische und große Unternehmen);
- Gesundheits- und Sicherheitsinstitutionen (Regulierungsbehörden, Unfallverhütungsorganisationen, Marktaufsicht usw.).

Der Grad an Maschinensicherheit, der mithilfe dieses Dokumentes von oben genannten Interessengruppen erreicht wird, kann auch andere betreffen:

- Maschinenanwender/Arbeitgeber (kleine, mittelständische und große Unternehmen);
- Maschinenanwender/Angestellte (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für Menschen mit besonderen Bedürfnissen);
- Dienstleistungsanbieter, z. B. für die Wartung (kleine, mittelständische und große Unternehmen);
- Verbraucher (wenn die Maschinen zum Gebrauch durch Verbraucher vorgesehen sind).

Den oben genannten Interessengruppen wurde die Möglichkeit eingeräumt, sich an der Erarbeitung dieses Dokuments zu beteiligen.

Die beim Einbau eines betretbaren Güteraufzugs entstehenden Gefahren, Gefährdungssituationen und Ereignisse sind im Anwendungsbereich dieses Dokumentes aufgeführt.

Sollten Bestimmungen der vorliegenden Typ-C-Norm von denen, die in Normen vom Typ A oder Typ B festgelegt sind, abweichen, so sind die Bestimmungen der vorliegenden Typ-C-Norm denen der anderen Normen vorzuziehen; dies gilt für Maschinen, die nach den Bestimmungen der vorliegenden Typ-C-Norm konstruiert und gebaut sind.

0.2 Allgemeine Festlegungen

0.2.1 Zweck dieses Dokuments ist die Definition von Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau betretbarer Güteraufzüge, um Personen und Gegenstände vor Unfallgefahren zu schützen, die beim Betrieb, bei der Wartung und beim Notbetrieb betretbarer Güteraufzüge auftreten können.¹

a) Zu schützende Personen:

- 1) Benutzer;
- 2) zuständige und autorisierte Personen, z. B. Wartungs- und Inspektionspersonal;
- 3) Personen in der näheren Umgebung des Schachts des betretbaren Güteraufzugs sowie des/der Maschinenraums/Maschinenräume und des/der Rollenraums/Rollenräume, sofern vorhanden.

b) Zu schützende Sachwerte:

- 1) Lasten im Lastträger;
- 2) Bauteile der Anlage des betretbaren Güteraufzugs;
- 3) Gebäude, in dem der betretbare Güteraufzug installiert ist;
- 4) die nähere Umgebung der Anlage des betretbaren Güteraufzugs.

0.2.2 Es wurde eine Studie über die verschiedenen möglichen Gefährdungen bei betretbaren Güteraufzügen erstellt, siehe Anhang L.

0.2.3 Dieses Dokument behandelt nicht die Gesundheit und Sicherheit von Tieren.

0.3 Grundsätze

0.3.1 In diesem Dokument werden nicht sämtliche allgemeinen technischen Regeln wiederholt, die für elektrische, mechanische und bauliche Einrichtungen und Anlagen oder für den Brandschutz von Gebäudeteilen gelten.

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

0.3.2 Dieses Dokument befasst sich mit den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen von Anhang I der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und enthält darüber hinaus Mindestvorschriften für den Einbau von betretbaren Güteraufzügen in Gebäuden/Bauwerken.

In bestimmten Ländern gibt es Vorschriften für den Bau von Gebäuden oder den Brandschutz, die nicht missachtet werden dürfen.

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

1 Im Rahmen des CEN/TC 10 wurde ein Interpretationskomitee eingerichtet, um Fragen zum Geist zu beantworten, in dem die Experten die verschiedenen Abschnitte dieser Norm verfasst haben. Alle derartigen Interpretationen werden in CEN TS 81-11:2011 veröffentlicht, bis sie durch Änderung in die betreffenden Normen aufgenommen werden.

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

- a) entweder mit Zusatzeinrichtungen für Hebezeuge ausgerüstet, oder
- b) so ausgeführt, dass solche Zusatzeinrichtungen angebracht werden können (z. B. in Gewindebohrungen), oder
- c) so geformt, dass ein Standardhebezeug befestigt werden kann.

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 betretbaren Güteraufzüge entsprechen müssen.

0.4 Annahmen

0.4.1 Zwischen dem Auftraggeber und dem Hersteller oder dessen bevollmächtigten Stellvertreter haben Absprachen stattgefunden, bei denen Entscheidungen getroffen wurden insbesondere bezüglich:

- a) der bestimmungsgemäßen Verwendung des betretbaren Güteraufzugs;
- b) des Typs und der Masse der vorgesehenen Handhabungseinrichtungen;
- c) Umgebungsbedingungen wie Temperatur, Feuchte, Sonneneinstrahlung oder Wind, Schnee, korrosive Atmosphäre;
- d) bautechnische Probleme (zum Beispiel Bauvorschriften);
- e) andere Aspekte im Zusammenhang mit dem Standort der Anlage, z. B. Anwesenheit von unbeaufsichtigten Kindern.

Siehe auch Anhang H (Informationen zum Zugang und zur Wartung mit Leitern).

0.4.2 Die relevanten Risiken jedes Bauteils, das in eine vollständige Anlage eines betretbaren Güteraufzugs eingebaut werden kann, wurden berücksichtigt.

Die Regeln wurden dementsprechend erstellt.

Die Bauteile sind

- a) nach üblicher Ingenieurpraxis und Berechnungsverfahren unter Berücksichtigung aller Fehlerarten ausgelegt;
- b) mechanisch und elektrisch fundiert gestaltet,
- c) aus Werkstoffen mit angemessener Festigkeit und guter Qualität.
- d) frei von Mängeln;
- e) frei von schädlichen Materialien, z. B. Asbest.

0.4.3 Die Bauteile werden funktionsfähig und in gutem Zustand erhalten, so dass die geforderten Abmessungen trotz Abnutzung eingehalten bleiben. Alle Bauteile von betretbaren Güteraufzügen gelten als inspektionspflichtig, um einen sicheren kontinuierlichen Betrieb während ihrer Nutzung sicherzustellen.

ANMERKUNG Bauteile, die keine Wartung erfordern (z. B. wartungsfrei, lebenslang versiegelt), müssen dennoch für Inspektionen zugänglich sein.

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

0.4.5 Durch die Auslegung der lasttragenden Teile ist der sichere Normalbetrieb des betretbaren Güteraufzugs zwischen 0 % und 100 % der Nennlast, zuzüglich einer eventuell vorgesehenen Überlastkapazität, sichergestellt (siehe 4.10.2.6).

0.4.6 Die Anforderungen dieses Dokuments sind so gestaltet, dass die Möglichkeit des Versagens einer elektrischen Sicherheitseinrichtung oder eines Sicherheitsbauteils, die/das mit sämtlichen Anforderungen dieses Dokuments übereinstimmt, nicht berücksichtigt werden muss.

0.4.7 Benutzer müssen bei der bestimmungsgemäßen Verwendung eines betretbaren Güteraufzugs vor den Auswirkungen ihrer Unachtsamkeit und ihrer unbewussten Sorglosigkeit geschützt werden.

In bestimmten Fällen kann ein Benutzer eine unvernünftige Handlung begehen. Die Möglichkeit zweier gleichzeitiger unvernünftiger Handlungen und/oder die Missachtung der Gebrauchsanweisungen wird nicht berücksichtigt.

0.4.8 Personen werden im Träger nicht befördert.

0.4.9 Wenn bei Wartungsarbeiten eine dem Benutzer üblicherweise nicht zugängliche Sicherheitseinrichtung bewusst unwirksam gemacht wurde, ist der sichere Betrieb des betretbaren Güteraufzugs nicht mehr länger sichergestellt. Es werden jedoch im Einklang mit den Wartungsanweisungen ergänzende Maßnahmen getroffen, um die Sicherheit der Benutzer sicherzustellen.

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

0.4.10 Zu berücksichtigende horizontale Kräfte und Energien werden in den zutreffenden Abschnitten dieser Norm angegeben. Wenn in diesem Dokument nicht anders festgelegt, ergibt die von einer Person ausgeübte Energie in der Regel eine äquivalente statische Kraft von:

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

0.4.11 Mit Ausnahme der nachstehend aufgeführten Sachverhalte verschlechtert sich eine nach den allgemein anerkannten Regeln und den Anforderungen dieses Dokuments ausgeführte mechanische Einrichtung nicht bis zu einem Zustand, der zu einer Gefährdung führt, ohne dass die Möglichkeit einer Erkennung besteht, vorausgesetzt, dass alle Anweisungen des Herstellers ordnungsgemäß beachtet wurden.

Die folgenden mechanischen Fehler werden in Betracht gezogen:

- a) Bruch von Tragmitteln;
- b) unkontrolliertes Rutschen der Seile auf der Treibscheibe;
- c) Bruch und Schlaffwerden aller Verbindungen durch Hilfsseile, Ketten und Riemen;
- d) Versagen eines mechanischen Bauteils der Triebwerksbremse, das an der Erzeugung der Bremswirkung auf die Bremstrommel oder Bremsscheibe beteiligt ist;
- e) Versagen eines Bauteils, welches mit den Hauptantriebs-elementen und der Treibscheibe verbunden ist;
- f) Versagen im hydraulischen System (ausgenommen Heber);
- g) kleine Leckage im hydraulischen System (inklusive Heber).

0.4.12 Die Möglichkeit, dass Einrichtungen zum Schutz gegen Absturz oder Abwärtsfahrt mit überhöhter Geschwindigkeit nicht einrasten, wenn der Träger aus dem Stand an der untersten Haltestelle abstürzt, bevor er auf den/die Puffer oder den/die festen Anschlag/Anschläge trifft, wird als akzeptabel angesehen.

0.4.13 Wenn die Geschwindigkeit des Trägers an die elektrische Frequenz der Netzversorgung gekoppelt ist, wird davon ausgegangen, dass die Geschwindigkeit 115 % der Nenngeschwindigkeit oder eine entsprechend niedrigere Geschwindigkeit nicht überschreitet, sofern dies in diesem Dokument für Inspektionsbetrieb, Nachregulierung, Notbetrieb festgelegt ist.

0.4.14 Zur Sicherstellung der korrekten Funktionsweise der Ausrüstung im Schacht und in den Triebwerks-/Rollenräumen wird eine Umgebungstemperatur in diesen Räumen zwischen +5 °C und +40 °C angenommen.

Um dies zu erreichen, können der Schacht und der Triebwerksraum/die Triebwerksräume unter Berücksichtigung der nationalen Bauvorschriften gelüftet werden.

0.4.15 Das Befestigungssystem von trennenden Schutzeinrichtungen, die speziell zum Schutz gegen mechanische, elektrische oder sonstige Gefährdungen durch eine physische Barriere verwendet werden, das notwendigerweise für die regelmäßige Wartung und Inspektion entfernt wird, bleibt beim Entfernen der trennenden Schutzeinrichtung mit dieser oder der Ausrüstung verbunden.

0.4.16 Die Anordnung des betretbaren Güteraufzugs erfolgt so, dass den Nutzern des betretbaren Güteraufzugs geeignete Möglichkeiten zum Erreichen der unterschiedlichen anzufahrenden Haltestellen zur Verfügung stehen, entweder eine Treppe oder eine Einrichtung für den Transport von Personen.

0.4.17 Arbeiten mehrere Personen zu Wartungs-/Inspektionszwecken gleichzeitig an einem betretbaren Güteraufzug, ist eine angemessene Verständigung zwischen diesen Personen sichergestellt.

0.4.18 Die vorgeschriebenen Abstände werden nicht nur bei der Verifizierung und Prüfung vor Inbetriebnahme, sondern auch während der gesamten Betriebszeit des Aufzugs eingehalten werden.

1 Anwendungsbereich

1.1 Dieses Dokument legt die Sicherheitsregeln für neue elektrisch betriebene betretbare Güteraufzüge mit Treibscheiben, Trommel- oder Kettenantrieb und neue hydraulisch betriebene betretbare Güteraufzüge fest, die in eingeschränkten Bereichen dauerhaft installiert sind und nur von ausgewiesenen Personen (Benutzern) genutzt werden, die ortsfeste und dauerhafte Ebenen bedienen und einen Träger besitzen, der aus einer einzigen, nur für den Transport von Gütern konstruierten Lastaufnahme­fläche besteht, das sich zwischen starren Führungsschienen bewegt, die nicht mehr als 15° gegen die Senkrechte geneigt sind, und dessen Nenngeschwindigkeit 1 m/s nicht übersteigt.

Dieses Dokument gilt für betretbare Güteraufzüge mit einer Nennlast von mehr als 300 kg, die nicht für den Transport von Personen vorgesehen sind, da die Bedienelemente nicht vom Inneren des Trägers aus bedienbar sind.

1.2 Für die Anwendung dieses Dokuments wird ein Güteraufzug dann als betretbar angesehen, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- a) die Grundfläche des Trägers ist größer als 1,0 m²;
- b) Die Tiefe des Trägers ist größer als 1,0 m;
- c) die Höhe des Trägers ist größer als 1,20 m.

Wenn der Träger eine Plattform ist, dann gilt er dann als betretbar, wenn die Höhe der Schachttüren mehr als 1,20 m beträgt.

1.3 Zwei Typen betretbarer Güteraufzüge werden behandelt:

- a) Typ A, wobei der beabsichtigte Gebrauch an die maximale Nenngeschwindigkeit von 0,30 m/s geknüpft ist;
- b) Typ B, wobei die bestimmungsgemäße Verwendung an die maximale Nenngeschwindigkeit von 1,0 m/s geknüpft ist:

1.4 Zusätzlich zu den Anforderungen dieses Dokuments müssen in speziellen Fällen weitere Anforderungen beachtet werden (explosionsgefährdete Atmosphäre, extreme klimatische Verhältnisse, Erdbebenbedingungen, Transport gefährlicher Güter usw.).

1.5 Dieses Dokument behandelt nicht:

- a) betretbare Güteraufzüge:
 - 1) mit mehr als einem Triebwerk;
 - 2) mit Einrichtungen für selbsttätige Be- und Entladung oder bei denen der Boden des Trägers für das Be- und Entladen mit Mitteln zur Fortbewegung ausgestattet ist (z. B. Rollen);
 - 3) mit denen Schüttlasten (wie beispielsweise Sand, Kies usw.) transportiert werden sollen;
 - 4) mit anderen als in 4.8 genannten Antriebssystemen;
- b) Hubtische nach EN 1570-1 und EN 1570-2;

- c) Hebezeuge, beispielsweise Einrichtungen mit mehr als einem Träger, Kübelaufzüge, Bauaufzüge für den Gütertransport, für den Untertageeinsatz, Schachtförderanlagen, Güteraufzüge auf Seeschiffen und beweglichen Offshore-Anlagen, Bau- und Wartungseinrichtungen in Windenergieanlagen, Güteraufzüge, die speziell für die vorübergehende Nutzung für Forschungszwecke konzipiert und errichtet werden, Güteraufzüge, die speziell für militärische Zwecke oder zur Aufrechterhaltung der öffentlichen Ordnung konzipiert und gebaut werden;
- d) die Sicherheit während des Transportes, der Errichtung, der Instandsetzung und Demontage von betretbaren Güteraufzügen;
- e) die Verwendung von lichtdurchlässigem Werkstoff in Schachtumwehrungen und Maschinenräumen, für den Träger, mit Ausnahme der Sichtfenster in den Schachttüren;
- f) die Anwendung von programmierbaren elektronischen Systemen in sicherheitsbezogenen Anwendungen für Aufzüge (PESSRAL);
- g) wesentliche Änderungen (siehe Anhang D) an einem betretbaren Güteraufzug, der vor dem Inkrafttreten dieses Dokument errichtet wurde;
- h) Hydraulikaufzüge, bei denen die Einstellung des Druckbegrenzungsventils 50 MPa übersteigt (siehe 4.8.3.5.3);
- i) Strahlung, ausgenommen EMV;
- j) Brandausbreitung;
- k) Energie verzehrende Puffer.

Hierfür kann jedoch sachdienlich von diesem Dokument ausgegangen werden.

Lärm und Schwingungen werden in diesem Dokument nicht behandelt, da sie für den aktuellen Typ der betretbaren Güteraufzüge nicht als wesentliche oder relevante Gefährdung angesehen werden (siehe auch 0.4.1).

1.6 Dieses Dokument gilt nicht für betretbare Güteraufzüge, die vor Veröffentlichung dieses Dokuments als EN hergestellt wurden.

2 Normative Verweisungen

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

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

EN 81-50:2020, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Prüfungen — Teil 50: Konstruktionsregeln, Berechnungen und Prüfungen von Aufzugskomponenten*

EN 1005-3:2002+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 3: Empfohlene Kraftgrenzen bei Maschinenbetätigung*

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

- EN 10305-2:2016, *Präzisionsstahlrohre — Technische Lieferbedingungen — Teil 2: Geschweißte kaltgezogene Rohre*
- EN 10305-3:2016, *Präzisionsstahlrohre — Technische Lieferbedingungen — Teil 3: Geschweißte maßgewalzte Rohre*
- EN 10305-4:2016, *Präzisionsstahlrohre — Technische Lieferbedingungen — Teil 4: Nahtlose kaltgezogene Rohre für Hydraulik- und Pneumatik-Druckleitungen*
- EN 10305-6:2016, *Präzisionsstahlrohre — Technische Lieferbedingungen — Teil 6: Geschweißte kaltgezogene Rohre für Hydraulik- und Pneumatik-Druckleitungen*
- EN 12015:2020, *Elektromagnetische Verträglichkeit — Produktfamilien-Norm für Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige — Störaussendung*
- EN 12016:2013, *Elektromagnetische Verträglichkeit — Produktfamilien-Norm für Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige — Störfestigkeit*
- EN 12385-4:2002+A1:2008, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 4: Litzenseile für allgemeine Hebezwecke*
- EN 12385-5:2002, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Litzenseile für Aufzüge*
- EN 13015:2001+A1:2008, *Instandhaltung von Aufzügen und Fahrtreppen — Regeln für Instandhaltungsanweisungen*
- EN 13411-2:2001+A1:2008, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 2: Spleißen von Seilschlaufen für Anschlagseile*
- EN 13411-3:2004+A1:2008, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 3: Pressklemmen und Verpressen*
- EN 13411-4:2011, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 4: Vergießen mit Metall und Kunstharz*
- EN 13411-5:2003+A1:2008, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 5: Drahtseilklemmen mit U-förmigem Klemmbügel*
- EN 13411-6:2004+A1:2008, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 6: Asymmetrische Seilschlösser*
- EN 13411-7:2006+A1:2008, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Teil 7: Symmetrische Seilschlösser*
- EN 13411-8:2011, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 8: Stahlfittinge und Verpressungen*
- 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 50214:2006,² *Flache PVC-ummantelte Steuerleitungen*

² Korrigiert durch EN 50214:2006/Korrektur Dez. 2007.

- EN 60068-2-6:2008, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-6: Prüfverfahren — Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig)*
- EN 60068-2-27:2009, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-27: Prüfverfahren — Prüfung Ea und Leitfad: Schocken*
- EN 60112:2003, *Verfahren zur Bestimmung der Prüfzahl und der Vergleichszahl der Kriechwegbildung von festen, isolierenden Werkstoffen (IEC 60112:2003)*
- EN 60204-1:2018, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*
- EN 60529:1991,³ *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*
- EN 60664-1:2007, *Isolationskoordinaten für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen — Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:2007)*
- EN 60947-5-1:2017,⁴ *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:2016)*
- EN 60947-5-5:1997,⁵ *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-5: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektrisches Not-Halt-Gerät mit mechanischer Verrastfunktion (IEC 60947-5-5:1997)*
- EN 61310-3:2008, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichnen und Bedienen — Teil 3: Anforderungen an die Anordnung und den Betrieb von Bedienteilen (Stellteilen) (IEC 61310-3:2007)*
- EN 61800-5-2:2017, *Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl — Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit — Funktionale Sicherheit (IEC 61800-5-2:2016)*
- EN 61810-1:2015,⁶ *Elektromechanische Elementarrelais — Teil 1: Allgemeine und Sicherheitsanforderungen (IEC 61810-1:2015)*
- EN 61810-3:2015, *Elektromechanische Elementarrelais — Teil 3: Relais mit (mechanisch) zwangsgeführten Kontakten (IEC 61810-3:2015)*
- EN ISO 6743-4:2015, *Schmierstoffe, Industrieöle und verwandte Erzeugnisse (Klasse L) — Klassifizierung — Teil 4: Familie H (Hydraulische Systeme) (ISO 6743-4:2015)*
- EN ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)*
- EN ISO 13849-1:2015, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015)*
- EN ISO 13857:2019, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2019)*

3 Korrigiert durch EN 60529:1991/A1:2001 und EN 60529:1991/A2:2013.

4 Korrigiert durch EN 60947-5-1:2017/AC:2020-05.

5 Geändert durch EN 60947-5-5:1997/A1:2005, EN 60947-5-5:1997/A2:2017 und EN 60947-5-5:1997/A11:2013.

6 Geändert durch EN 61810-1:2015/AC:2017-07, EN 61810-1:2015/AC:2018-04 und EN 61810-1:2015/A1:2020.

EN IEC 60947-4-1:2019,⁷ *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 4-1: Schütze und Motorstarter — Elektromechanische Schütze und Motorstarter (IEC 60947-4-1:2018)*

HD 60364-6:2016,⁸ *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 6: Prüfungen*

HD 60364-4-42:2011,⁹ *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 4-42: Schutzmaßnahmen — Schutz gegen thermische Auswirkungen*

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

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

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

IEC 60617:2012, *Graphical symbols for diagrams*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100:2010 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

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

3.1

betretbarer Güteraufzug

dauerhaft installierte, ausschließlich für den Transport von Gütern vorgesehene Hebeeinrichtung, die ortsfeste und dauerhafte Ebenen bedient, einen Träger besitzt, der für die Be- und Entladung betretbar ist, an festen Führungen bewegt wird, dessen Steigung nicht mehr als 15° zur Senkrechten beträgt und nur durch eingewiesenes Personal (Benutzer) genutzt wird

3.2

Schürze

glattes vertikales Teil, welches sich von der Schwelle der Haltestelle oder des Zugangs zum Träger abwärts erstreckt

7 Korrigiert durch EN IEC 60947-4-1:2019/AC:2020-05 und EN IEC 60947-4-1:2019/AC:2021-04.

8 Geändert durch HD 60364-6:2016/AC:2017-11, HD 60364-6:2016/A11:2017 und HD 60364-6:2016/A12:2017.

9 Geändert durch HD 60364-4-42:2011/A1:2015 und HD 60364-4-42:2011/A11:2021.

3.3

befugte Person

Person, die über die Erlaubnis der für den Betrieb und die Benutzung des des betretbaren Güteraufzugs verantwortlichen natürlichen oder juristischen Person verfügt, Bereiche mit beschränktem Zugang (Triebwerksräume und Schacht) für Wartungs- oder Prüftätigkeiten zu betreten

Anmerkung 1 zum Begriff: Befugte Personen sollten für die Aufgaben, für die sie befugt wurden, fachkundig sein (siehe auch 3.9).

3.4

Nutzfläche des Trägers

Fläche, gemessen über dem Boden des Trägers, die den Gütern während des Betriebes des Aufzugs zur Verfügung steht

3.5

Ausgleichsgewicht

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

3.6

Puffer

resilient stop at the end of travel, and comprising a means of braking using fluids or springs (or other similar means)

3.7

Träger

Teil des betretbaren Güteraufzugs, der die Last trägt

3.8

Klemmvorrichtung

mechanische Einrichtung, die, wenn sie aktiviert ist, durch den Träger in der Abwärtsbewegung unterbricht und an jedem beliebigen Punkt der Fahrbahn in Position hält, um ein Absinken zu begrenzen

3.9

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 betretbaren Güteraufzugs sicher ausführen zu können

Anmerkung 1 zum Begriff: Nationale Vorschriften können einen Kompetenznachweis erfordern.

3.10

Gegengewicht

Masse, die die Treibfähigkeit sicherstellt

3.11

direkt angetriebener betretbarer Güteraufzug

hydraulisch betriebener betretbarer Güteraufzug, bei dem der Kolben oder Zylinder direkt mit dem Träger oder dessen Rahmen verbunden ist

3.12

Abwärtsventil

elektrisch gesteuertes Ventil in einem Hydraulikkreis für die Abwärtsfahrt eines Trägers

3.13

elektrische Sicherheitskette

Gesamtheit der in Reihe geschalteten elektrischen Sicherheitseinrichtungen, die derart miteinander verbunden sind, dass der betretbarer Güteraufzug anhält, wenn eine von ihnen auslöst

3.14

Notbetrieb

Tätigkeit zum Bewegen des Trägers, um eingeschlossene Personen zu retten oder um den Einsatz nach einer Störung oder einem Ausfall wieder aufzunehmen

3.15

Druck bei Volllast

statischer Druck, der auf Leitung, Heber, Ventilblock und die Hydraulikkomponenten wirkt, wenn der mit Nennlast beladene Träger in der obersten Haltestelle steht

3.16

Führungsschienen

starre Bauteile, die der Führung des Trägers, Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts dienen

3.17

Schachtkopf

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

3.18

hydraulisch betriebener betretbarer Güteraufzug

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

3.19

indirekt angetriebener betretbarer Güteraufzug

hydraulisch betriebener betretbarer Güteraufzug, bei dem der Kolben oder Zylinder mit einem Tragmittel mit dem Träger oder dessen Rahmen verbunden ist

3.20

Sperrfangvorrichtung

Fangvorrichtung, bei der die volle Greifwirkung an den Führungsschienen fast sofort stattfindet

3.21

Heber

Kombination eines Zylinders und eines Kolbens zu einer hydraulischen Betätigungseinheit

3.22

Triebwerk

Einrichtung einschließlich Motor, Getriebe, Bremse und Treibscheibe/Kettenräder und Trommel (Treibscheiben oder formschlüssig angetriebener betretbarer Güteraufzug) oder mit der Pumpe, Pumpenmotor und Steuerventilen (Hydraulikaufzug), die die Bewegung und das Anhalten des Aufzugs bewirkt

3.23

Bereich mit beschränktem Zugang

Bereich, zu dem nur Benutzer Zugang haben dürfen

Anmerkung 1 zum Begriff: Derartige Bereiche sind in Fabriken, Kaufhäusern, militärischen Einrichtungen, Theatern usw. vorhanden.

3.24

Triebwerksraum

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

3.25

Triebwerk und Steuerung

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

3.26

Aufstellungsort von 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.

3.27

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Wartung kann Folgendes umfassen:

- a) Schmierung, Reinigung, usw.;
- b) Kontrolle;
- c) Notbetrieb;
- d) Einstell- und Nachstellarbeiten;
- e) abnutzungs- und verschleißbedingte Reparaturarbeiten oder Austausch von Komponenten, die nicht die Eigenschaften (Kenngrößen) der Anlage verändern.

3.28

beweglicher Anschlag

mechanische Einrichtung, die im Normalbetrieb die freie Bewegung des Aufzugs zwischen den Endhaltestellen ermöglicht

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn eine Person das Trägerdach oder die Schachtgrube betritt, begrenzt die Einrichtung die Fahrt des Trägers, um einen ausreichenden Schutzraum im Schachtkopf oder in der Schachtgrube sicherzustellen.

3.29

Rückschlagventil

Ventil, das den Durchfluss in nur eine Richtung zulässt

3.30

Drossel-Rückschlagventil

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

3.31

Geschwindigkeitsbegrenzer

Bauteil, das bei Erreichen einer vorher bestimmten Geschwindigkeit das Anhalten des Trägers des betretbaren Güteraufzugs einleitet und wenn notwendig die Fangvorrichtung einrückt

3.32

Aufsetzvorrichtung

mechanische Einrichtung, die eine ungewollte Abwärtsfahrt des Trägers unterbricht und dieses an im Schacht angeordneten festen Trägerelementen in Position hält

3.33

Schachtgrube

Teil des Schachts unterhalb der untersten, vom Träger bedienten Haltestelle

3.34

Plattform

Träger mit einem Boden, der Wände und Zugänge haben kann

3.35

Performance Level

PL

diskreter Level, der die Fähigkeit von sicherheitsbezogenen Teilen einer Steuerung festlegt, eine Sicherheitsfunktion unter vorhersehbaren Bedingungen auszuführen

3.36

formschlüssig angetriebener betretbarer Güteraufzug

betretbarer Güteraufzug, der direkt durch Trommel und Seile oder durch Kettenräder und Ketten angetrieben wird (und nicht auf Reibung angewiesen ist)

3.37

Druckbegrenzungsventil

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

3.38

vorausgelöstes Anhaltesystem

System, das die Auslöseeinrichtung, die mechanische Anhalteeinrichtung und die dazwischenliegende mechanische Verbindung umfasst

Anmerkung 1 zum Begriff: Das System ermöglicht bei Normalbetrieb dem Aufzug eine freie Bewegung zwischen den Endhaltestellen. Wenn eine Person das Trägerdach oder die Schachtgrube betritt, stellt das System Schutzräume im Schachtkopf oder in der Schachtgrube sicher.

3.39

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

3.40

Rollenraum

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

3.41

Nennlast

Last, die zur Beförderung im Normalbetrieb vorgesehen ist und die Transporteinrichtungen (siehe 0.4.1)

3.42

Nenngeschwindigkeit

Geschwindigkeit des Trägers in Meter je Sekunde (m/s), für die die Ausrüstung ausgelegt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Für hydraulisch betriebene betretbare Güteraufzüge gilt:

- v_m = Nenngeschwindigkeit der Aufwärtsfahrt, in Meter je Sekunde;
- v_d = Nenngeschwindigkeit der Abwärtsfahrt, in Meter je Sekunde;
- v_s = der höhere Wert der beiden Nenngeschwindigkeiten v_m und v_d , in Meter je Sekunde.

3.43

Nachstellen

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

3.44

Drossel

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

3.45

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

3.46

Sicherheitsschaltung

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

3.47

Sicherheitsbauteil

Bauteil, das zur Erfüllung einer Sicherheitsfunktion im Anforderungsfall bereitgestellt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die EU-Richtlinie für Aufzüge enthält eine Aufzählung von Punkten, die als Sicherheitsbauteile angesehen werden, wozu Fangvorrichtung, Geschwindigkeitsbegrenzer, Fahrschachttürverriegelung usw. gehören. Zum Zweck dieser Norm dürfen auch andere Bauteile als Sicherheitsbauteile angesehen werden, wenn beabsichtigt wird, für den Nachweis ihrer sicheren Funktion eine Baumusterprüfung durchzuführen; sie dürfen grundsätzlich als „Sicherheitseinrichtungen“ bezeichnet werden.

3.48

Fangvorrichtung

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

3.49

Sicherheits-Integritätslevel

SIL

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

3.50

Absperrventil

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

3.51

einstufig wirkender Heber

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

3.52

Rahmen

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

3.53

Spezialwerkzeuge

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

3.54

Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung

mechanische Einrichtung, zum Anhalten und Festhalten des Trägers im Fall einer Bewegung des Trägers oberhalb und/oder unterhalb einer vorher bestimmten Position im Schacht, um Personen zu schützen, die sich auf dem Dach des Trägers und/oder in der Schachtgrube befinden

3.55

Prüfbericht

Dokument, aus dem hervorgeht, dass das betreffende Produktbeispiel den für das Produkt geltenden Bestimmungen entspricht. Er darf vom Hersteller des Produkts selbst ausgestellt werden, wenn entsprechende Prüfungen durchgeführt wurden

3.56

Treibscheiben- betretbarer Güteraufzug

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

3.57

Hängekabel

bewegliche mehradrige elektrische Leitung zwischen dem Fahrkorb und einem Festpunkt

3.58

Auslöseeinrichtung

Einrichtung, die über eine mechanische Verbindung eine Anhalteeinrichtung betätigt, wenn der Träger des Aufzugs eine vorgegebene Stelle im Schacht durchfährt

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Einrichtung wird aktiviert, sobald ein Zugang zum Schacht mit einem Schlüssel geöffnet wird.

3.59

unbeabsichtigte Bewegung des Trägers

nicht durch die Steuerung eingeleitete Bewegung des Trägers mit nicht geschlossener Haltestellentür, von den Positionen aus, von denen aus sie zugänglich sein muss, einschließlich des Zugangs für Wartungszwecke zur Plattform oder zum Dach, ausgenommen die durch Be- und Entladen verursachte Bewegungen

3.60

Entriegelungszone

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

3.61

Benutzer

eingewiesene Person, die die Genehmigung hat, den betretbaren Güteraufzugs zu nutzen, außer zu Wartungszwecken

3.62

Schacht

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

4 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

4.1 Allgemeines

Betretbare Güteraufzüge müssen mit den Sicherheitsanforderungen und/oder den Schutzmaßnahmen der folgenden Abschnitte übereinstimmen. In Ergänzung dazu müssen die betretbaren Güteraufzüge nach den Grundsätzen von EN ISO 12100:2010 für relevante aber nicht signifikante Gefährdungen konstruiert sein, die in diesem Dokument nicht behandelt werden (scharfe Kanten usw.).

4.2 Fahrschacht

4.2.1 Allgemeine Festlegungen

Der Schacht darf einen oder mehrere betretbare Güteraufzüge enthalten.

Das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht eines betretbaren Güteraufzugs muss sich im selben Schacht wie der Träger befinden.

Bei hydraulisch betriebenen betretbaren Güteraufzügen müssen sich die Heber im selben Schacht befinden wie der Träger. Sie dürfen in den Boden oder andere Räume hineinragen.

4.2.2 Schachtumwehrung

4.2.2.1 Ein betretbarer Güteraufzug muss durch eine Schachtumwehrung von seiner Umgebung abgetrennt sein.

4.2.2.2 Wenn sich der betretbare Güteraufzug vom Typ A in einem Bereich mit beschränktem Zugang befindet und der Schacht nicht zur Verhinderung der Ausbreitung eines Brandes beitragen muss, so darf die Schachtumwehrung perforiert sein und:

- a) sie muss mit EN ISO 13857:2019, 4.2.4.2 übereinstimmen;
- b) es darf nicht möglich sein, durch das Erreichen von Ausrüstungsteilen im Schacht einen Eingriff in den Betrieb des Güteraufzugs vorzunehmen;
- c) um die Schachttürverriegelungen herum muss ein unperforiertes Schutzgitter angebracht werden, um jede Manipulation der Verriegelungen mithilfe einer 0,30 m langen starren Stange zu verhindern.

4.2.2.3 In den folgenden Fällen muss der Schacht durch undurchbrochene Wände, Boden und Decke vollständig umwehrt sein (siehe 0.4.1):

- a) bei betretbaren Güteraufzügen vom Typ B;
- b) bei betretbaren Güteraufzügen vom Typ A in Bereichen, zu denen der Zutritt nicht beschränkt ist;
- c) in Gebäudeteilen, in denen der Aufzug zur Verhinderung der Ausbreitung von Bränden beitragen soll.

4.2.2.4 Es sind nur folgende Öffnungen in undurchbrochenen Umwehrungen zulässig:

- a) Öffnungen für Schachttüren;
- b) Öffnungen für Inspektionstüren und Inspektionsklappen;
- c) Öffnungen für den Abzug von Gas und Rauch im Brandfall;
- d) Lüftungsöffnungen;
- e) zum Funktionieren des betretbaren Güteraufzugs notwendige Öffnungen zwischen Schacht- und Triebwerks- oder Rollenräumen;
- f) Öffnungen in Abtrennungen zwischen Aufzügen (Personen-, Güter-/Personen-, Dienst-, Güteraufzügen usw.) nach 4.2.10.

4.2.3 Inspektionstüren – Inspektionsklappen – Zugangstüren – Zugangsklappen

4.2.3.1 Inspektionstüren und -klappen zum Schacht oder Aufstellungsort von Triebwerk und Steuerung dürfen für nichts anderes verwendet werden als für den Zweck der Wartung, Justierung oder Inspektion nach 4.3.2.3.

Die Maße der Wartungstüren und -klappen müssen deren Position, deren Zweck und der für die auszuführenden Arbeiten nötigen Sicht angepasst sein. Wenn ein Zugang für Personen zum Schacht oder Triebwerksraum erforderlich ist, müssen die Mindestmaße nach 4.2.3.6 eingehalten werden.

ANMERKUNG Eine Tür, die in geschlossenem Zustand etwa horizontal verläuft, gilt als Klappe.

4.2.3.2 Inspektionstüren und vertikal aufgehängte Inspektionsklappen dürfen nicht ins Schachtinnere oder in den Triebwerksraum hinein öffnen.

4.2.3.3 Die Inspektionstüren und -klappen müssen mit einer schlüsselbetätigten Verriegelung ausgestattet sein, die auch ohne Schlüssel erneut geschlossen und verriegelt werden kann.

Türen und Klappen müssen sich vom Inneren des Schachts, Triebwerks- oder Rollenraums selbst dann ohne Schlüssel öffnen lassen, wenn sie verriegelt sind.

4.2.3.4 Der Betrieb des betretbaren Güteraufzugs muss automatisch von der geschlossenen Position der Wartungstüren und -klappen abhängig sein. Zu diesem Zweck müssen elektrische Sicherheitseinrichtungen nach 4.10.1.2 verwendet werden.

Diese Anforderung gilt nicht für Türen und Klappen, die ausschließlich der Erreichbarkeit des Triebwerks und der damit in Zusammenhang stehenden Teilen dienen, aber für Türen und Klappen, die Zugang zu einem im Schacht installierten Geschwindigkeitsbegrenzer, sofern vorhanden, gewähren.

4.2.3.5 Bei betretbaren Güteraufzügen des Typs A, die sich in einem Bereich mit beschränktem Zugang befinden, dürfen Inspektionstüren und Inspektionsklappen entsprechend EN ISO 13857:2019, Tabelle 5, perforiert sein. Bei betretbaren Güteraufzügen des Typs B müssen sie unperforiert sein. Sie müssen hinsichtlich der mechanischen Stärke dieselben Anforderungen erfüllen wie die Schachttüren.

ANMERKUNG Die entsprechenden nationalen Brandschutzbestimmungen für das Gebäude müssen berücksichtigt werden (siehe 1.5).

4.2.3.6 Zugangstür(en) und Zugangsklappe(n) für Personen, die den Schacht oder Triebwerksraum betreten wollen, müssen einen freien Durchgang von mindestens 0,60 m × 0,60 m aufweisen.

Zugangsklappen müssen ausgeglichen sein und in geschlossenem Zustand 2 000 N auf 0,20 m × 0,20 m an jeder beliebigen Stelle ohne bleibende Verformung von mehr als 1 mm standhalten können.

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

An geöffneten Zugangsklappen müssen Vorkehrungen gegen den Absturz von Personen in Form eines 1,10 m hohen Geländers angebracht sein.

4.2.3.7 Der sichere Zugang zu diesen Inspektionstüren und -klappen muss nach 4.3.2.1 möglich sein.

4.2.4 Entlüftung des Schachts und der Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung

Der Schacht und die Triebwerksräume dürfen entlüftet werden. Er darf nicht zur Entlüftung anderer Teile des Gebäudes benutzt werden.

ANMERKUNG Siehe K.3 für weitere Anleitungen.

4.2.5 Wände, Boden und Decke des Schachtes, der Triebwerksräume und der Rollenräume

4.2.5.1 Die Ausführung des Schachtes, der Triebwerksräume und der Rollenräume muss den nationalen Bauvorschriften entsprechen und mindestens die Lasten tragen können, die vom Triebwerk, vom Heber, von den Führungsschienen im Moment der Betätigung der Fangvorrichtung, durch die Wirkung der Puffer oder festen Anschläge, durch das Be- und Entladen des Trägers usw. aufgebracht werden können.

4.2.5.2 Die für die Bewertung der dynamischen Belastung der Teile anzunehmende äquivalente Kraft ist das k-fache der statischen Last, die von der jeweiligen einwirkenden Masse (d. h. Träger, Nennlast, Gegengewicht, Ausgleichsgewicht usw.) ausgeübt wird. Die Werte des Stoßfaktors sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1 — Stoßfaktoren

Stoß bei	Stoßfaktor	Wert
Betätigung der Sperrfangvorrichtung oder der Klemmvorrichtung, beide nicht in Form von unverlierbaren Rollen	<i>k1</i>	5
Betätigung von: — Sperrfangvorrichtung oder Klemmvorrichtung, beide in Form von unverlierbaren Rollen — Aufsetzvorrichtung mit Energie speichernden Puffer — Energie speichernder Puffer		3
Betätigung von: — Bremsfangvorrichtung — Bremsklemmvorrichtung		2
Leitungsbruchventil		2
Fahren	<i>k2</i>	1.2
An der Führungsschiene befestigte Hilfsteile und andere Betriebsszenarien	<i>k3</i>	(...) ^a
Feste Anschläge für Träger, Gegengewicht, Ausgleichsgewicht, Aufsetzvorrichtung (bis zu 0,30 m/s zulässig)	<i>k4</i>	4
^a Der Wert muss vom Hersteller abhängig von der tatsächlichen Anlage bestimmt werden.		

4.2.5.3 Die Oberflächen der Wände, Böden und Decken des Schachtes, der Triebwerks- und Rollenräume müssen aus dauerhaftem Werkstoff bestehen (z. B. Beton, Ziegel oder Mauerwerk), der die Staubbildung nicht begünstigt.

Die Oberfläche des Bodens, auf dem eine Person arbeiten oder sich zwischen Arbeitsbereichen bewegen muss, muss aus einem rutschfesten Material bestehen.

ANMERKUNG Für eine Erläuterung siehe EN ISO 14122-2:2016, 4.2.4.7.

4.2.5.4 Am unteren Ende des Schachtes muss sich eine Schachtgrube befinden, deren Boden eben und möglichst waagrecht ist, abgesehen von festen Anschlägen oder Puffern, Ausrüstung für Antriebseinrichtungen, Führungsschienen und Entwässerungseinrichtungen.

Die Schachtgrube muss nach der Montage der Führungsschienen, Anschläge oder Puffer, Abtrennungen usw. gegen das Eindringen von Wasser geschützt sein (siehe 0.4.1).

4.2.6 Festigkeit der Wände

Die Schachtwände müssen eine mechanische Festigkeit haben, so dass eine, auf der einen oder anderen Seite, an beliebiger Stelle, senkrecht zur Wand, auf eine runde oder quadratische Fläche von 0,09 m² gleichmäßig verteilt angreifende Kraft von 1 000 N sie:

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

4.2.7 Festigkeit des Bodens der Schachtgrube

Der Boden der Schachtgrube muss so konstruiert sein, dass er unter jeder Führungsschiene, mit Ausnahme der hängenden Führungsschienen, die Kraft aufgrund der Masse der Führungsschienen zuzüglich der Last aufgrund der an der/den Führung(en) befestigten oder angebrachten Bauteile und der zusätzlichen Reaktion beim Nothalt (z. B. Last auf der Treibscheibe aufgrund des Rückpralls, wenn die Maschine auf den Schienen steht) sowie die Reaktion im Moment der Betätigung der Fangvorrichtung aufnehmen kann.

Bei Hydraulikaufzügen muss der Boden der Schachtgrube auch die Lasten und Kräfte tragen können, die durch den Heber, die Aufsetzvorrichtung und die Klemmvorrichtung auf ihn wirken.

4.2.8 Konstruktion und Abstände der Schachtwände und der Schachttüren am Zugang des Trägers

4.2.8.1 Der horizontale Abstand zwischen der Schwelle des Trägers und der Schwelle der Schachttüren darf 35 mm nicht überschreiten.

4.2.8.2 Wenn der/die Zugang/Zugänge des Trägers nicht mit den in 4.5.1.2.3 festgelegten Einrichtungen ausgestattet ist/sind, gilt Folgendes:

- a) Wände und Schachttüren müssen einen Widerstand nach 4.2.6 aufweisen;
- b) Türen müssen einen Abstand zur Schwelle des Trägers nach 4.2.8.1 haben, und
- c) die dem Zugang (den Zugängen) zum Träger gegenüberliegende Fläche zuzüglich 25 mm an beiden Seiten und über eine Mindesthöhe der Entriegelungszone, die über den Zugang des Lastträgers unterhalb hinausreicht, muss:
 - 1) entweder mit dem Türrahmen der nächsten Tür verbunden sein; oder
 - 2) mit einer harten, glatten Abschrägung, deren Winkel zur Waagerechten mindestens 60° beträgt, nach unten verlängert werden. Die Projektion dieser Abschrägung auf eine waagerechte Ebene darf nicht kleiner als 20 mm sein.

4.2.8.3 Beim Einfahren oder manuellen Nachstellen bei nicht geschlossener und verriegelter Tür nach 4.10.2.2 muss die Schachtumwehrung unterhalb jeder Schachttürschwelle den folgenden Anforderungen genügen:

- a) sie muss eine vertikale Fläche darstellen, die direkt mit der Schwelle der Schachttür verbunden ist, deren minimale Höhe dem Zugang des Lastträgers zuzüglich der halben Entriegelungszone plus 10 mm und deren minimale Breite dem Zugang des Trägers zuzüglich 25 mm an jeder Seite entspricht;
- b) diese Fläche muss durchgehend und aus glattem, festem Material wie beispielsweise Metallblechen oder Ähnlichem hergestellt sein. Sie muss eine derartige mechanische Festigkeit aufweisen, dass eine auf der einen oder anderen Seite an beliebiger Stelle senkrecht zur Oberfläche auf eine runde oder quadratische Fläche von 5 cm² gleichmäßig verteilt angreifende Kraft von 300 N sie:
 - 1) weder bleibend um mehr als 1 mm;
 - 2) noch um mehr als 10 mm elastisch verformt;
- c) jegliche Überstände dürfen 5 mm nicht überschreiten. Überstände von mehr als 2 mm müssen im Winkel von 75° gegenüber der Waagerechten abgeschrägt sein.

4.2.9 Schutz von Räumen unter dem Träger

Wenn sich betretbare Räume unterhalb des Schachtes befinden, muss der Boden der Schachtgrube für eine Tragfähigkeit von mindestens 5 000 N/m² bemessen und:

- a) entweder der Sockel unter dem Träger und Gegengewichte oder Ausgleichsgewicht bis zum festen Untergrund durchgeführt (siehe 0.4.1); oder
- b) muss der Träger mit einer Fangvorrichtung (oder einem Leitungsbruchventil oder einer Drossel / einem Drossel-Rückschlagventil am Heber des direkten hydraulischen Antriebs) ausgestattet sein, und es muss eine Fangvorrichtung für das Gegengewicht und das Ausgleichsgewicht vorhanden sein.

4.2.10 Schutzmaßnahmen im Schacht

4.2.10.1 Im unteren Teil von für Wartungspersonal zugänglichen Schächten, muss die Fahrbahn des Gegengewichtes oder Ausgleichsgewichtes:

- a) durch eine starre Abtrennung geschützt umwehrt sein, die sich vom niedrigsten Punkt des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts in seiner niedrigsten Position bis zu einer Mindesthöhe von 2,0 m über dem Boden der Schachtgrube erstreckt.

Die Breite der Abtrennung muss mindestens gleich der des Gegengewichts/Ausgleichsgewichts sein. Wenn der Abstand zwischen den Führungsschienen des Gegengewichts/Ausgleichsgewichts und der Wand des Schachts mehr als 0,30 m beträgt, muss auch dieser Bereich entsprechend den vorstehenden Angaben umwehrt sein. Wenn diese Abtrennung perforiert ist, gilt EN ISO 13857:2019, 4.2.4.1. Die Abtrennung muss so steif sein, dass sie, wenn eine Kraft von 300 N, die gleichmäßig über eine Fläche von 5 cm² mit rundem oder quadratischem Querschnitt an einer beliebigen Stelle der Abtrennung aufgebracht wird, sich nicht so verformt, dass das Gegengewicht oder das Ausgleichsgewicht mit ihr zusammenstößt;

- b) oder mit Einrichtungen nach 4.2.11.4.1 a.2) ausgestattet sein, die den Fahrweg des Gegengewichtes oder Ausgleichsgewichtes mindestens auf eine Höhe von 1,80 m, oder die maximal zulässige Fahrhöhe, über dem Boden der Schachtgrube begrenzen.

4.2.10.2 Ist mehr als ein Aufzug in einem Schacht vorhanden, muss es zwischen beweglichen Teilen der unterschiedlichen Aufzüge Abtrennungen geben.

Wenn diese Abtrennung perforiert ist, gilt EN ISO 13857:2019, 4.2.4.1.

Die Abtrennung muss so steif sein, dass sie, wenn eine Kraft von 300 N, die gleichmäßig über eine Fläche von 5 cm² mit rundem oder quadratischem Querschnitt an einer beliebigen Stelle der Abtrennung aufgebracht wird, sich nicht so verformt, dass die beweglichen Teile mit ihr zusammenstoßen.

4.2.10.3 Die in 4.2.10.2 beschriebene Abtrennung muss sich über die gesamte Höhe des Schachts erstrecken.

Die Breite der Abtrennung muss mindestens der Breite des beweglichen Teils entsprechen und den Zugriff von einer Seite des Schachts auf die andere verhindern, wobei die Abstände nicht größer als 0,30 m sein dürfen.

4.2.11 Schachtkopf und Schachtgrube

4.2.11.1 Extreme Position von Träger, Gegengewicht und Ausgleichsgewicht

Die extremen Positionen des Trägers, des Gegengewichts und des Ausgleichsgewichts nach Tabelle 2 müssen für die Anforderungen an den geführten Fahrweg nach 4.2.11.2 und die Schutzräume und Abstände nach 4.2.11.3 und 4.2.11.4 berücksichtigt werden.

Tabelle 2 — Extreme Positionen von Träger, Gegengewicht und Ausgleichsgewicht

Position	Treibscheibenantrieb	Formschlüssiger Antrieb	Hydraulische Antriebe
Höchste Position des Trägers	Gegengewicht auf festem Anschlag (festen Anschlägen) oder vollständig zusammengedrücktem (zusammengedrückten) Puffer(n) $+ 0,035 * v^2$ ^a	Träger auf oberem festen Anschlag (oberen festen Anschlägen) oder vollständig zusammengedrücktem (zusammengedrückten) oberen Puffer(n)	Kolben in seiner endgültigen Position, die durch die Hubbegrenzung des Kolbens erreicht wird $+ 0,035 * vm^2$
Niedrigste Position des Trägers	Träger auf festem Anschlag (festen Anschlägen) oder vollständig zusammengedrücktem (zusammengedrückten) Puffer(n)	Träger auf unterem festen Anschlag (unteren festen Anschlägen) oder vollständig zusammengedrücktem (zusammengedrückten) unteren Puffer(n)	Träger auf festem Anschlag (festen Anschlägen) oder vollständig zusammengedrücktem (zusammengedrückten) Puffer(n)
Höchste Position des Gegengewichts/Ausgleichsgewichts	Träger auf festem Anschlag (festen Anschlägen) oder vollständig zusammengedrücktem (zusammengedrückten) Puffer(n) $+ 0,035 * v^2$	Träger auf unterem festen Anschlag (unteren festen Anschlägen) oder vollständig zusammengedrücktem (zusammengedrückten) unteren Puffer(n) $+ 0,035 * v^2$	Träger auf festem Anschlag (festen Anschlägen) oder vollständig zusammengedrücktem (zusammengedrückten) Puffer(n) $+ 0,035 * vd^2$
Niedrigste Position des Gegengewichts/Ausgleichsgewichts	Gegengewicht auf festem Anschlag (festen Anschlägen) oder vollständig zusammengedrücktem (zusammengedrückten) Puffer(n)	Träger auf oberem festen Anschlag (oberen festen Anschlägen) oder vollständig zusammengedrücktem (zusammengedrückten) oberen Puffer(n)	Kolben in seiner endgültigen Position, die durch die Hubbegrenzung des Kolbens erreicht wird $+ 0,035 * vm^2$
bei Puffern mit nichtlinearen Kennlinien bedeutet der Begriff „vollständig zusammengedrückt“ eine Kompression von 90 % der Höhe des installierten Puffers ohne Berücksichtigung von Befestigungselementen des Puffers, die die Kompression auf einen niedrigeren Wert begrenzen könnten.			
^a $0,035 * v^2$ entspricht der Hälfte der Sprunghöhe bei 115 % Nenngeschwindigkeit: $1/2 * (1,15 * v)^2 / (2 * gn) = 0,0337 * v^2$, gerundet auf $0,035 * v^2$; bei direkt angetriebenen Hydraulikaufzügen muss der Wert nicht berücksichtigt werden.			

4.2.11.2 Geführter Fahrweg von Träger, Gegengewicht und Ausgleichsgewicht

Es gilt Folgendes:

- im Falle eines Treibscheibenantriebs, wenn sich Träger oder Gegengewicht in ihrer höchsten Position befinden, müssen ihre Führungsschienen so lang sein, dass sie einen weiteren geführten Fahrweg von mindestens 0,10 m ermöglichen.

b) im Falle eines formschlüssigen Antriebs:

- 1) bei Typ A und Typ B mit einer Geschwindigkeit von nicht mehr als 0,30 m/s muss der geführte Fahrweg des Trägers von der oberen Etage bis zum Auftreffen auf die festen Anschläge oder Puffer mindestens 0,20 m betragen;
- 2) bei Typ B mit einer Geschwindigkeit von mehr als 0,30 m/s muss der geführte Fahrweg des Trägers von der oberen Etage bis zum Auftreffen auf den/die Puffer mindestens 0,50 m betragen;
- 3) Der Träger muss bis zum Ende des Pufferhubs geführt sein;
- 4) wenn sich das Ausgleichsgewicht, sofern vorhanden, in seiner höchsten Position befindet, müssen seine Führungsschienen so lang sein, dass ein weiterer geführter Fahrweg von mindestens 0,10 m möglich ist.

c) Im Falle eines hydraulischen Antriebs:

- 1) wenn sich Träger in seiner höchsten Position befindet, müssen seine Führungsschienen so lang sein, dass sie einen weiteren geführten Fahrweg von mindestens 0,10 m ermöglichen;
- 2) wenn sich das Ausgleichsgewicht, sofern vorhanden, in seiner höchsten Position befindet, müssen seine Führungsschienen so lang sein, dass ein weiterer geführter Fahrweg von mindestens 0,10 m möglich;
- 3) wenn sich das Ausgleichsgewicht, sofern vorhanden, in seiner niedrigsten Position befindet, müssen seine Führungsschienen so lang sein, dass ein weiterer geführter Fahrweg von mindestens 0,10 m möglich ist.

4.2.11.3 Schutzräume auf dem Dach des Trägers und Abstände im Schachtkopf, wenn sich der Träger in seiner höchsten Position befindet

4.2.11.3.1 Wenn der Träger nicht über ein Dach verfügt, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- a) der freie senkrechte Abstand zwischen den niedrigsten Teilen der Schachtausrüstung der Decke und:
- 1) den höchsten Teilen der Ausrüstung der Verkleidung des Trägers muss, ausgenommen der unter 2) genannten, mindestens 0,30 m betragen;
 - 2) den höchsten Teilen der Führungsschuhe oder Führungsrollen, der Seilendverbindungen und der Verbindungsrahmen oder Teilen von vertikalen Schiebetüren, falls vorhanden, und den aufwärts bewegenden Teilen der Antriebseinrichtung (Kolben usw.), muss mindestens 0,10 m betragen;
- b) der freie vertikale Abstand zwischen dem Boden des Trägers und den niedrigsten Teilen der Schachtausrüstung der Decke muss mindestens der lichten Höhe der höchsten Schachttür zuzüglich 0,10 m entsprechen. Er darf keinesfalls kleiner sein als 1,80 m.

4.2.11.3.2 Träger mit Dach (siehe 4.5.1.6):

- a) Ist keine Inspektionssteuerung auf dem Dach des Trägers vorgesehen, muss dort ein Notbremsschalter nach 4.10.2.4 installiert sein, und die Anforderungen nach 4.2.11.3.1 a) müssen erfüllt sein mit der Ausnahme, dass der in 4.2.11.3.1 a) 1) genannte Mindestabstand auf 0,10 m reduziert werden kann;
- b) Ist eine Inspektionssteuerung auf dem Dach des Trägers vorhanden, müssen zusätzlich zu den Anforderungen nach 4.2.11.3.1 a) Abstände und Schutzräume vorgesehen und erreicht werden, und:

- 1) der freie senkrechte Abstand zwischen der Ebene der höchsten Fläche auf dem Dach des Trägers, deren Maße 4.5.1.6.1 b) entsprechen, und der Ebene der niedrigsten Teile der Schachtdecke (einschließlich unter der Schachtdecke angeordneter Träger und dergleichen), soweit sie in der Projektion des Trägers liegen, muss mindestens 1,0 m betragen;
- 2) oberhalb des Trägers muss Platz für einen rechteckigen Block von mindestens $0,5 \times 0,7$ m und einer Höhe von 1,0 m sein. An der Unterkante, an der der Block das Dach des Trägers berührt, ist auf einer Seite eine Verringerung zulässig; eine Verringerung von 0,10 m Breite und 0,30 m Höhe kann vorgesehen werden, um auf dem Dach des Trägers befestigte Teile unterzubringen (siehe Bild 1).

Maße in Meter

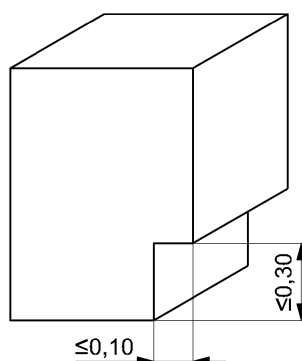


Bild 1 — Höchstmaße einer Verringerung des Schutzraumes

- 3) der lichte Abstand zwischen den untersten Teilen der Decke des Schachts (einschließlich der Balken und der unter der Decke befindlichen Bauteile) und dem höchsten Teil der Umwehrung, sofern vorhanden, muss mindestens folgende Maße aufweisen:
 - i) 0,30 m in einem horizontalen Abstand von 0,40 m innerhalb der Projektion des Trägers und 0,10 m an der Außenseite der Umwehrung;
 - ii) 0,50 m in jedem schrägen Abstand über 0,40 m innerhalb der Projektion des Trägers.
- c) die Anforderung b) oben kann erreicht werden:
 - 1) anhand der Maße der Schächte ermittelt werden, wenn sich der Träger an seinen höchsten Positionen befindet, wie in Tabelle 2 angegeben, oder
 - 2) durch Anwendung der Anforderungen aus J.2.

4.2.11.4 Schutzräume und Freiräume in der Schachtgrube

4.2.11.4.1 Schachtgrubenabstände und/oder Schutzräume müssen vorgesehen sein. Diese müssen:

- a) entweder mindestens den folgenden Anforderungen entsprechen:
 - 1) Wenn sich der vollbeladene Träger in seiner niedrigsten Position nach Tabelle 2 befindet, muss der senkrechte Abstand zwischen den unteren sich bewegenden Teilen des Trägers und den obersten Teilen der Schachtgrube oder der darin installierten Ausrüstung mindestens 0,01 m betragen; und

- 2) Für Wartungszwecke muss eine mechanische Einrichtung vorhanden sein, deren aktive Position elektrisch mit einem Sicherheitsschalter nach 4.10.1.2.2 überprüft wird, um die Fahrstellung des Trägers physisch zu begrenzen, die als feste Anschläge unter dem Träger dienen, um einen Abstand von mindestens 1,80 m Höhe oder dem durch die Fahrhöhe zulässigen Höchstwert zwischen dem Boden der Schachtgrube und dem untersten Teil des Trägers oder seiner Tragkonstruktion sicherzustellen; diese Einrichtung muss vor dem Betreten der Schachtgrube betriebsbereit sein. Bei einer Nenngeschwindigkeit von mehr als 0,30 m/s muss die mechanische Einrichtung mit Puffern ausgestattet sein, die den Anforderungen von 4.7.4.3 entsprechen.

Diese Einrichtung darf dieselbe sein wie diejenige, mit der verhindert wird, dass der Träger die Haltestelle verlässt (siehe 4.6.2.2.3).

- i) Wenn die zur Positionierung der mechanischen Einrichtung erforderliche Kraft 200 N oder den niedrigeren Wert nach EN 1005-3:2002+A1:2008 übersteigt, muss diese kraftbetrieben sein;
 - ii) die mechanische Einrichtung muss dem Aufprall des Trägers mit Nennlast und Nenngeschwindigkeit ohne bleibende Verformung von mehr als 1 mm standhalten, und der Boden der Plattform darf sich nicht mehr als 5 % von seiner Normalposition neigen;
- b) oder wenn sich der Träger in den niedrigsten Positionen nach Tabelle 2 befindet, müssen die folgenden fünf Bedingungen gleichzeitig erfüllt sein und mithilfe der Maße des Schachts erreicht werden:
- 1) in der Schachtgrube muss genügend Raum sein, um einen auf einer seiner Seite liegenden Quader mit den Mindestmaßen 0,50 m × 0,70 m × 1,0 m aufnehmen zu können;
 - 2) der freie senkrechte Abstand zwischen der Schachtgrubensohle und den tiefsten Teilen des Trägers muss mindestens 0,50 m betragen. Dieser Abstand kann auf 0,10 m reduziert werden innerhalb eines horizontalen Abstandes von 0,15 m zwischen:
 - i) Klemm- oder Aufsetzvorrichtungen, Schürze oder Teilen der vertikalen Schiebetür/en und der/den angrenzenden Wand/Wänden;
 - ii) den niedrigsten Teilen des Trägers und den Führungsschienen;
 - 3) der freie senkrechte Abstand zwischen den höchsten in der Schachtgrube befestigten Teilen, z. B. Heberstützen, Rohrleitungen und anderen Teilen, und den tiefsten Teilen des Lastträgers, mit Ausnahme der unter 2) i) und 2) ii) genannten Teile, muss mindestens 0,30 m betragen;
 - 4) der freie senkrechte Abstand zwischen der Schachtgrubensohle und den untersten Teilen des Lastträgers muss mindestens 0,50 m betragen.

Ist es jedoch unmöglich, unbeabsichtigt in den Bereich unter dem Kolbenkopf zu geraten (z. B. durch das Vorhandensein von Abtrennungen nach 4.2.10.1), darf dieser senkrechte Abstand von 0,50 m auf mindestens 0,10 m reduziert werden;
 - 5) der freie senkrechte Abstand zwischen der Schachtgrubensohle und dem untersten Führungsjoch eines unter dem Träger eines direkt angetriebenen Aufzugs angeordneten Teleskophebers muss mindestens 0,50 m betragen.

- c) oder den in J.3.2.4 aufgelisteten Anforderungen entsprechen.

4.2.11.4.2 Bei betretbaren Güteraufzügen des Typs B mit einer Nenngeschwindigkeit von mehr als 0,30 m/s müssen Schachtgrubenabstände und Schutzräume nach 4.2.11.4.1 b) oder c) vorhanden sein.

4.2.12 Aufzugsfremde Einrichtungen im Schacht, Triebwerks- und Rollenraum

Schacht, Triebwerks- und Rollenräume dürfen nicht für andere als Aufzugszwecke benutzt werden. In ihm dürfen weder fremde Leitungskanäle, Leitungen, noch andere nicht den betretbaren Güteraufzug betreffende Einrichtungen vorhanden sein. Die Schächte, Triebwerks- und Rollenräume dürfen jedoch Folgendes enthalten:

- a) Triebwerke für andere Aufzüge;
- b) Einrichtungen, die zum Belüften oder Beheizen dieser Räume dienen, unter Ausschluss von Dampfheizungen und Überdruckwarmwasserheizungen; Die Bedienungs- und Stelleinrichtungen der Konditionierungs-/Heizgeräte müssen sich jedoch außerhalb des Schachtes befinden.
- c) Feuermelder oder Feuerlöscher mit einer Betriebstemperatur von über 80 °C, die mit der Netzversorgung kompatibel und gegen unbeabsichtigte Stöße geschützt sind. Wenn Sprinkleranlagen verwendet werden, darf die Sprinkleranlage nur dann aktiviert werden, wenn der betretbare Güteraufzug an einer Haltestelle steht und die Hauptschalter des betretbaren Güteraufzugs und die Beleuchtungskreise (sofern vorhanden) automatisch von der Brand- oder Rauchmeldeanlage ausgeschaltet werden.

ANMERKUNG Solche Rauch-, Feuermelde- und Sprinkleranlagen liegen in der Verantwortung des Gebäudemanagements.

4.2.13 Beleuchtung des Schachts und der Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung

Um die Wartung von im Schacht eingebauten Teilen zu ermöglichen, muss dieser ausgestattet sein entweder mit:

- a) einer fest eingebauten Beleuchtung mit mindestens 50 lx über die gesamte Länge des Schachts und in der Schachtgrube; oder
- b) einer tragbaren Beleuchtung, die über fest angebrachte Steckdosen in der Schachtgrube und auf dem Dach des Trägers oder neben jeder Schachttür im Schacht betrieben wird.

Im Falle einer Inspektionssteuerung auf dem Dach des Trägers, gilt nur a).

Im Triebwerksraum muss mindestens eine Steckdose (siehe 4.9.5.5.2) vorhanden sein.

Triebwerksräume und Rollenräume müssen mit einer fest eingebauten elektrischen Beleuchtung ausgestattet sein, mit einer Lichtstärke von mindestens 200 lx auf Bodenhöhe überall dort, wo eine Person arbeiten muss, und 50 lx in den begehbaren Bereichen.

4.2.14 Notrufeinrichtung

Besteht für im Schacht arbeitende Personen das Risiko eingeschlossen zu werden und sind weder Möglichkeiten vorgesehen, sich durch den Träger oder den Schacht zu befreien, noch Kommunikationsmittel im Gebäude vorhanden (siehe 0.4.1), müssen dort, wo dieses Risiko besteht, Notrufeinrichtungen vorhanden sein.

Diese Notrufeinrichtungen müssen mindestens den folgenden Anforderungen genügen:

- a) die Stromversorgung dieser Notrufeinrichtung muss im Falle einer Unterbrechung der normalen Stromversorgung eine Stunde lang die Funktion dieser Einrichtung sicherstellen;

b) Diese Einrichtung muss:

- 1) mindestens ein hörbares und sichtbares Notsignal auslösen, welches in der Nähe des Schachtes, in dem der betretbare Güteraufzug installiert ist, und/oder in einem Bereich potenzieller Retter bemerkbar ist. Die Lautstärke muss mindestens 60 dB(A) betragen (siehe 0.4.1); oder
- 2) oder wenn nicht sichergestellt werden kann, dass eine Person auf den akustischen und optischen Alarm reagiert, muss ein Fernalarmsystem nach EN 81-28:2018 installiert werden, das eine wechselseitige Sprachkommunikation zulässt und einen ständigen Kontakt mit einem Rettungsdienst ermöglicht.

c) die Einrichtung zur Aktivierung des Notrufes muss gut erkennbar, zugänglich und sichtbar sein, auch im Falle einer Unterbrechung der normalen Stromversorgung.

Wenn mehr als eine Person gleichzeitig an der Wartung/Inspektion eines betretbaren Güteraufzugs arbeitet und eine direkte akustische Kommunikation zwischen den Arbeitsbereichen nicht möglich ist, muss eine Gegensprechanlage oder eine ähnliche Einrichtung installiert werden.

4.2.15 Ausrüstung in der Schachtgrube

In der Schachtgrube müssen vorhanden sein:

- a) ein Notbremsschalter in Übereinstimmung mit den Anforderungen von 4.10.2.4, der beim Öffnen der Zugangstür(en) zur Schachtgrube und vom Boden der Schachtgrube aus erreichbar ist;
- b) eine Steckdose (siehe 4.9.5.5.2);
- c) Einrichtungen zum Schalten der Schachtbeleuchtung (siehe 4.9.5.6.2), die beim Öffnen der Zugangstür zur Schachtgrube erreichbar sind.

In der Schachtgrube darf eine Inspektionssteuerung nach 4.10.2.3 installiert werden.

4.3 Bereich für Triebwerk und Steuerung

4.3.1 Allgemeine Festlegungen

4.3.1.1 Das Triebwerk und die Rollen müssen im Bereich für Triebwerk und Steuerung untergebracht sein.

Diese Räume und dazugehörige Arbeitsbereiche dürfen nur für befugtes Personal zugänglich sein (z. B. Wartungspersonal, Inspektionspersonal).

Diese Räume und zugehörigen Arbeitsbereiche müssen gegen Umwelteinflüsse geschützt sein, die entsprechend vom Hersteller zu berücksichtigen sind, und es sind Vorkehrungen für Bereiche für Wartungs-/Inspektionsarbeiten zu treffen. Siehe 0.3.2 und 0.4.1.

4.3.1.2 Triebwerksräume können sein:

- a) Räume, bestehend aus soliden Wänden, Decke, Boden und Tür und/oder Klappe;
- b) Gehäuse, bestehend aus nicht perforierten Wänden, Boden, Decke und Tür(en);
- c) Teil des Aufzugsschachtes.

ANMERKUNG Triebwerksräume und Rollenräume sind eine Untergruppe von Bereichen für Triebwerk und Steuerung.

4.3.1.3 Die einzigen zulässigen Öffnungen in undurchbrochenen Umwandungen der Triebwerksräume sind:

- a) Lüftungsöffnungen;
- b) notwendige Öffnungen für den Betrieb des Aufzugs zwischen dem Schacht und dem Triebwerksgehäuse, sofern vorhanden;
- c) Öffnungen für den Abzug von Gasen und Rauch im Brandfall.

4.3.1.4 Diese Öffnungen müssen den folgenden Anforderungen genügen, wenn sie für unbefugtes Personal zugänglich sind:

- a) Schutz vor Kontakt mit Gefahrenquellen nach EN ISO 13857:2019, 4.2.4.2, und
- b) Schutzart mindestens IP 2XD nach EN 60529:1991 vor Kontakt mit elektrischer Ausrüstung.

4.3.1.5 Treibscheiben, Umlenkrollen und Kettenräder dürfen im Schacht oberhalb der untersten Haltestelle installiert werden, vorausgesetzt:

- a) es sind Schutzeinrichtungen nach 4.5.3, Tabelle 3 vorhanden;
- b) bei Trägern ohne Dach oder des Typs B sind Haltevorrichtungen vorhanden, die bei einem mechanischen Versagen ein Herabfallen der Rollen/Kettenräder verhindern. Die Einrichtungen müssen das Gewicht der Rolle / des Zahnrads und der Traglasten halten können;
- c) Verifizierungen, Prüfungen und Wartungsarbeiten werden vom Dach/Boden des Trägers oder von außerhalb des Schachtes durchgeführt;
- d) es werden die Abstände im Kopfraum nach 4.2.11.3 eingehalten, wenn Treibscheiben, Rollen/Kettenräder in der vertikalen Projektion des Trägers angeordnet sind.

4.3.1.6 Wenn Triebwerk und Steuerung von der Trägerplattform oder vom Trägerdach aus gewartet und geprüft werden müssen und wenn aufgrund der Prüfung eine beliebige unkontrollierte oder unerwartete Bewegung des Trägers für Personen gefährlich sein kann, gilt Folgendes:

- a) jede gefährliche Bewegung des Trägers muss durch eine mechanische Einrichtung verhindert werden, die mindestens eine statische Last aufnehmen kann, die der Masse des leeren Trägers zuzüglich 200 kg entspricht;
- b) alle Bewegungen des Trägers müssen durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 verhindert werden, wenn sich die mechanische Einrichtung in der aktiven Stellung befindet. Die inaktive Stellung wird durch einen elektrischen Schalter gesteuert.
- c) wenn sich diese mechanische Einrichtung in ihrer aktiven Stellung befindet und aufgrund der auf sie ausgeübten Kräfte nicht gelöst werden kann, muss es möglich sein, den Schacht zu verlassen:
 - 1) über die Schachttür durch eine lichte Öffnung von mindestens 0,50 m × 0,70 m über der Trägerplattform / dem Dach / dem Türkopf / dem Türantrieb; oder
 - 2) über den Träger durch Zugang durch eine Luke im Dach des Trägers nach 4.5.1.2.2. Es müssen Stufen, Leitern oder Haltegriffe vorhanden sein, um den Abstieg in den Träger zu ermöglichen; oder
 - 3) über eine Inspektionstür wie in 4.2.3 beschrieben.

Anweisungen zum Verfahren für die Flucht sind in der Dokumentation des Aufzugs enthalten.

4.3.1.7 Wenn Triebwerk und Steuerung von der Schachtgrube aus gewartet und geprüft werden müssen und wenn aufgrund der Prüfung eine beliebige unkontrollierte oder unerwartete Bewegung des Trägers für Personen gefährlich sein kann, gilt Folgendes:

- a) es muss eine fest installierte Einrichtung nach 4.2.11.4.1 a.2) vorhanden sein;
- b) es muss möglich sein, die Schachtgrube zu verlassen entweder:
 - 1) durch eine vertikale Lücke von der Höhe der Schachttür bis zur Unterkante des Trägers von mindestens 0,50 m, oder
 - 2) durch eine Zugangstür zur Schachtgrube.

4.3.1.8 Die erforderlichen Einrichtungen für den Notbetrieb und für dynamische Prüfungen müssen so angeordnet sein, dass sie von außerhalb des Schachts durchgeführt werden können.

4.3.2 Zugang

4.3.2.1 Allgemeines

Das Triebwerk und dessen zugehörige Teile dürfen nur befugten Personen zugänglich sein.

Das Triebwerk und dessen zugehörige Teile müssen unbehinderte Zugangstüren und/oder Zugangsklappen haben.

Die Abmessungen müssen mindestens 0,60 m × 0,60 m betragen, oder es können, falls die Größe des Triebwerksraums es nicht zulässt, andere Öffnungen gewählt werden, um den Austausch von Bauteilen zu ermöglichen. Dies kann auch die Demontage der Elemente der Triebwerksraum-Umwandlung einschließen.

In geöffneter Stellung dürfen die Wartungstüren und -klappen nicht in die Freiräume nach 4.3.3.2 hineinragen.

4.3.2.2 Betretbare Triebwerksräume

Ein Triebwerksraum gilt als für Wartungspersonal zugänglich, wenn:

- a) die Zugangsöffnungen eine Mindestgröße von 0,60 m × 0,60 m aufweisen, und
- b) die Höhe des Triebwerksraums 4.3.3.2.1 entspricht.

Ist vorgesehen, Wartungsarbeiten im Inneren der Triebwerksräume durchzuführen, darf die Schwelle der Zugangstür nicht höher als 0,40 m über der Zugangsebene liegen. Zugangstüren und -klappen müssen mit einer schlüsselbetätigten Verriegelung ausgestattet sein, die auch ohne Schlüssel erneut verschlossen und verriegelt werden kann. Türen und Klappen müssen sich von innen selbst dann ohne Schlüssel öffnen lassen, wenn sie verriegelt sind.

4.3.2.3 Nicht betretbare Triebwerksräume

Ist vorgesehen, Wartungsarbeiten durchzuführen, ohne den Schacht, den Triebwerksraum oder andere Aufstellungsorte für Triebwerk und Steuerung zu betreten, müssen alle Bauteile, die der Wartung, Einstellung oder Inspektion bedürfen, innerhalb eines horizontalen Abstands von 0,60 m von den Kanten der Inspektionstüren oder Inspektionsklappen angebracht werden und vom Arbeitsbereich aus erreichbar sein.

Wenn die Gefahr eines Sturzes in den Schacht, den Triebwerksraum oder andere Aufstellungsorte für Triebwerk und Steuerung besteht, muss die Unterkante der Inspektionstüren mindestens 1,10 m über der Ebene des Arbeitsbereichs liegen.

Die Inspektionstür oder Inspektionsklappe:

- a) darf sich nicht in den Schacht, die Triebwerksräume oder die Bereich für Triebwerk und Steuerung öffnen;
- b) muss mit einer schlüsselbetätigten Verriegelung ausgestattet sein, die auch ohne Schlüssel erneut verschlossen und verriegelt werden kann.

Überschreiten die bei Wartungsarbeiten auszuübenden maximalen Kräfte die in EN 1005-3:2002+A1:2008 angegebenen Werte, müssen Vorkehrungen getroffen sein.

4.3.2.4 Zugang zur Schachtgrube

4.3.2.4.1 Es muss eine Möglichkeit zum Zugang zur Schachtgrube vorhanden sein, die eine der folgenden Einrichtungen sein muss:

- a) eine Schachttür oder eine Zugangstür;
- b) eine Zugangstür, wenn die Schachtgrubentiefe 2,50 m übersteigt.

Wenn die Schachtgrubentiefe mehr als 0,50 m beträgt, muss eine Schachtleiter vorhanden sein.

Jede Zugangstür zu einer Schachtgrube, die keine Schachttür ist, muss den Anforderungen von 4.2.3 entsprechen.

Leitern müssen Anhang H entsprechen.

Wenn die Gefahr besteht, dass die Leiter in ihrer ausgefahrenen Position mit sich bewegenden Elementen des Aufzugs zusammenstößt, muss die Leiter mit einer oder mehreren elektrischen Sicherheitsvorrichtungen nach 4.10.1.2 ausgestattet sein, um den Betrieb des Aufzugs zu verhindern, wenn sich die Leiter nicht in ihrer Ruhestellung befindet.

Wenn die Leiter auf dem Boden der Schachtgrube ruht, müssen alle Schutzräume der Schachtgrube eingehalten werden, wenn sich die Leiter in ihrer Ruhestellung befindet.

Wenn es zwei Schachttüren auf derselben Ebene gibt, die den Zugang zur Schachtgrube ermöglichen, muss eine der beiden Schachttüren als Zugangstür zur Schachtgrube bestimmt werden, die über die Zugangsvorrichtungen verfügt.

4.3.2.4.2 Wenn es außer der Schachttür keine Zugangstür zur Schachtgrube gibt, muss das Türschloss innerhalb einer Höhe von 1,8 m und einem maximalen horizontalen Abstand von 0,8 m von der Schachtleiter erreichbar sein, oder eine fest installierte Einrichtung muss es einer Person in der Schachtgrube ermöglichen, die Tür zu entriegeln.

4.3.3 Konstruktion und Ausrüstung von Bereichen für Triebwerk und Steuerung und von Rollenräumen

4.3.3.1 Allgemeines

Die Oberfläche des Bodens, auf dem eine Person arbeiten oder sich zwischen Arbeitsbereichen bewegen muss, muss aus einem rutschfesten Material bestehen.

4.3.3.2 Maße

4.3.3.2.1 Die lichte Höhe von Bereichen für Triebwerk und Steuerung darf nicht weniger als 2,10 m für Arbeitsbereiche und nicht weniger als 1,80 m für Bewegungsbereiche betragen.

Für Rollenträume darf die lichte Höhe für Bewegungen nicht weniger als 1,50 m betragen.

Diese lichte Höhe zum Bewegen oder Arbeiten wird bis zur Unterseite des niedrigsten Anschlagpunkts gemessen, und zwar vom Boden des Zugangsbereichs bzw. vom Boden des Arbeitsbereichs/der Arbeitsbereiche.

Die Zugangswege müssen eine Breite von mindestens:

- a) 0,50 m; oder
- b) 0,40 m aufweisen, wenn keine beweglichen Teile oder heiße Oberflächen vorhanden sind.

ANMERKUNG Siehe auch 0.3.2 für nationale Vorschriften und 0.4.1 für Informationen.

4.3.3.2.2 Bei bestehenden Gebäuden, in denen die lichte Höhe der Arbeitsbereiche weniger als 2,10 m beträgt, müssen Warnhinweise mit gelben und schwarzen Streifen nach ISO 3864-1:2011, Bild 17 oder ein Warnzeichen angebracht und stoßdämpfende Materialien unter der Decke über diesen Bereichen vorgesehen werden.

Die lichte Höhe, gemessen bis zur Unterseite der stoßdämpfenden Materialien an der Decke, darf für Arbeitsbereiche nicht weniger als 1,80 m betragen.

4.3.3.2.3 Die Maße des Aufstellungsortes für Triebwerk und Steuerung müssen Folgendes vorsehen:

- a) eine freie waagrechte Fläche vor den Steuertafeln und Schaltschränken:
 - 1) 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 Gesamtbreite des Schaltschranks oder der Steuertafel;
- b) an den notwendigen Stellen eine freie waagrechte Fläche von 0,50 m × 0,60 m für die Wartung und Prüfung von sich bewegenden Teilen.

4.3.3.2.4 Die Maße der Rollenträume müssen an den notwendigen Stellen eine freie waagrechte Fläche von 0,50 m × 0,60 m für die Wartung und Prüfung von sich bewegenden Teilen vorsehen.

4.3.3.2.5 Vor der Inspektionstür muss ein lichter Raum von mindestens der Höhe des Türsturzes und mit horizontalen Maßen von mindestens 0,70 m × 0,60 m vorhanden sein, so dass die Tür in jedem Fall vollständig geöffnet werden kann.

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

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

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

4.3.3.3 Handhabung der Ausrüstung

In den Aufstellungsorten für Triebwerk und Steuerung müssen Aufhängepunkte (sofern erforderlich) mit der Angabe der maximal zulässigen Nutzlast vorhanden sein, die so positioniert sind, dass das Anheben schwerer Geräte möglich ist (siehe 0.4.1).

4.4 Schachttüren

4.4.1 Allgemeine Festlegungen

4.4.1.1 Öffnungen

Öffnungen in den Schachtwänden, die als normaler Zugang zum Träger dienen, müssen über Schachttüren verfügen. Die Türen, einschließlich ihres Rahmens, müssen undurchbrochen sein.

Es wird vorausgesetzt, dass die Schachttüren mit den Anforderungen an den Brandschutz des betreffenden Gebäudes übereinstimmen. EN 81-58:2018 beschreibt ein Verfahren für die Brandprüfung (siehe 0.4.1).

4.4.1.2 Örtliche Beleuchtung von Schachtzugängen

Die natürliche oder künstliche Beleuchtung an der Schwelle der Schachttüren muss mindestens 50 lx betragen, so dass ein Benutzer beim Öffnen der Schachttür zum Betreten des Aufzugs auch dann sehen kann, was sich vor ihm befindet, wenn das Licht im Träger ausgefallen ist (siehe 0.4.1).

4.4.2 Höhe, Breite, Schwellen von Schachtzugängen

4.4.2.1 Höhe

Die lichte Höhe von Schachtzugängen und Träger muss mindestens 1,20 m betragen.

Wenn die lichte Höhe des Schachtzugangs weniger als 2,00 m beträgt, muss die Be- und Entladung des Trägers erfolgen, ohne dass der Benutzer den Träger betritt, z. B. durch Behälter, Rollen oder Paletten.

4.4.2.2 Breite

Die lichte Breite der Schachtzugänge darf die Breite des Zugangs zum Träger um nicht mehr als 50 mm an jeder Seite überschreiten.

4.4.2.3 Schwellen

Alle Schachtzugänge müssen Schwellen aufweisen, die gegenüber den Lasten beim Be- und Entladen des Trägers widerstandsfähig sind.

ANMERKUNG Ein leichtes Gefälle vor jeder Schwelle der Haltestelle hilft, um das Abfließen von Reinigungs- oder Gießwasser in den Schacht zu vermeiden.

4.4.2.4 Führungen für Schachttüren

4.4.2.4.1 Schachttüren müssen so ausgeführt sein, dass im Normalbetrieb ein Verklemmen, Ausheben und Verlassen am Ende der Führungen verhindert wird.

Wenn Führungen aufgrund von Verschleiß, Korrosion oder Brand unwirksam werden können, müssen Notführungen vorhanden sein, die die Schachttüren in ihrer Position halten.

4.4.2.4.2 Waagrecht bewegte Schacht-Schiebetüren müssen oben und unten geführt sein.

4.4.2.4.3 Senkrecht bewegte Schacht-Schiebetüren müssen an beiden Seiten geführt sein.

4.4.2.5 Träger-Anwesenheitsanzeige

Bei von Hand zu öffnenden Schachttüren muss der Benutzer erkennen können, ob sich der Träger dahinter befindet. Dazu muss vorhanden sein:

- a) eine leuchtende Träger-Anwesenheitsanzeige, die aufleuchtet, wenn der Träger an der betreffenden Haltestelle ankommt oder hält. Diese Anzeige darf ausgeschaltet werden, wenn der Träger geparkt ist und die Türen geschlossen sind, muss aber wieder aufleuchten, wenn der Schalter der Haltestelle, an der der Träger geparkt ist, aktiviert wird; oder
- b) ein oder mehrere Sichtfenster, die folgende fünf Anforderungen gleichzeitig erfüllen:
 - 1) mechanische Festigkeit entsprechend 4.4.3.2;
 - 2) Verbundsicherheitsglas mit einer Mindestdicke von 3/3/0,38 mm;
 - 3) Mindestglasfläche je Schachttür 0,015 m² und eine Mindestfläche von 0,01 m² je Sichtfenster;
 - 4) die Breite muss mindestens 60 mm und darf höchstens 150 mm betragen. Die untere Kante eines Sichtfensters, dessen Breite mehr als 80 mm beträgt, muss mindestens 1 m über dem Fußboden liegen;
 - 5) der Träger muss durchgehend elektrisch beleuchtet sein (siehe 4.5.1.9).

4.4.3 Türen

4.4.3.1 Allgemeines

Die Bauteile müssen aus einem Werkstoff hergestellt sein, der die Festigkeitseigenschaften über die vorgesehene Lebensdauer unter den jeweiligen Umweltbedingungen beibehält.

4.4.3.2 Mechanische Festigkeit

4.4.3.2.1 Vollständige Schachttüren mit ihren Verriegelungen müssen in der verriegelten Stellung eine mechanische Festigkeit haben, so dass

- a) eine auf der einen oder anderen Seite an beliebiger Stelle senkrecht zum Türblatt/-rahmen auf eine runde oder quadratische Fläche von 5 cm² gleichmäßig verteilt angreifende Kraft von 300 N sie:
 - 1) weder bleibend um mehr als 1 mm;
 - 2) noch um mehr als 15 mm elastisch verformt.
- b) wenn betretbare Güteraufzüge in einem nicht begrenzten Zugangsbereich eingebaut sind, einer statischen Kraft von 1 000 N, die gleichmäßig über eine Fläche von 100 cm² mit rundem oder quadratischem Querschnitt verteilt ist, rechtwinklig an einem beliebigen Punkt des Türblatts/Rahmens von der Haltestelle aus widerstehen, ohne dass es zu einer dauerhaften Verformung von mehr als 5 mm kommt, die die Funktionalität und Sicherheit beeinträchtigt (siehe 4.4.3.2.2 und 4.4.5);
- c) noch während und nach Prüfung a) und b) in ihrer Sicherheitsfunktion beeinträchtigt.

4.4.3.2.2 Bei geschlossener Tür dürfen die Spalten zwischen den Türblättern bzw. zwischen den Türblättern und den Pfosten, Stürzen oder Schwellen nicht mehr als 6 mm betragen. Dieser Wert darf aufgrund von Verschleiß 10 mm nicht überschreiten. Diese Abstände werden an der Rückseite von eventuell vorhandenen Vertiefungen gemessen.

Beim Wirken einer Handkraft (ohne Werkzeug) von 150 N am ungünstigsten Punkt in Öffnungsrichtung dürfen bei waagrecht bewegten Schacht-Schiebetüren und Falttüren die oben definierte Spalte:

- a) 30 mm bei seitlich öffnenden Türen;
- b) 45 mm bei zentral öffnenden Türen nicht überschreiten.

4.4.3.2.3 Schachttüren aus Glas dürfen, mit Ausnahme des Sichtfensters, nicht verwendet werden (siehe 4.4.2.5 b)).

4.4.3.2.4 Wenn bei Schachttüren und Seitenrahmen, die breiter als 150 mm sind, eine Aufprallenergie, die einer Fallhöhe von 800 mm des Stoßkörpers für den weichen Stoß entspricht (mit einer vom Türhersteller durchgeführten Prüfung nach EN 81-50:2020, 5.14, in der Mitte der Breite des Türblatts oder des Seitenrahmens in einer Höhe von $1\text{ m} \pm 0,10\text{ m}$ von der Haltestelle aus auf die Türblätter oder den Seitenrahmen trifft, muss zusätzlich Folgendes erfüllt sein:

- a) sie können dauerhaft verformt sein;
- b) es darf kein Verlust der Integrität der Türbaugruppe auftreten. Die Türbaugruppe muss an Ort und Stelle bleiben, ohne dass ein Spalt von mehr als 0,12 m in den Schacht entsteht;
- c) nach dem Pendelschlagversuch muss die Bedienung der Türen nicht mehr möglich sein;
- d) das Sichtfenster aus Glas nach 4.4.2.5 b) darf gebrochen oder beschädigt sein. Es darf sich nicht von der Tür lösen.

Zusätzliche Türblätter an der Seite des Türrahmens, die zur Umwehrung des Schachts dienen, gelten als Seitenrahmen.

4.4.3.3 Aufhängung von senkrecht bewegten Schachtschiebetüren

4.4.3.3.1 Die Türblätter von senkrecht bewegten Schacht- und Träger-Schiebetüren müssen an mindestens zwei voneinander unabhängigen Tragmitteln befestigt sein.

4.4.3.3.2 Seile, Ketten, Riemen und deren Endstücke als Tragmittel müssen mit einem Sicherheitsfaktor von mindestens 8 ausgelegt sein.

4.4.3.3.3 Der Teilkreisdurchmesser von Rollen für die Tragseile muss mindestens das 20fache des Seildurchmessers betragen.

4.4.3.3.4 Tragseile und Tragketten müssen gegen das Ablaufen von Rollen oder Kettenrädern oder das Herauspringen aus den Zähnen gesichert sein.

4.4.3.3.5 Die Türblätter müssen ausgeglichen sein.

4.4.3.4 Schutz beim Bewegen der Schachttüren

4.4.3.4.1 Allgemeines

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

Wenn Handgriffe an handbetätigten Türen angebracht sind, darf der Mindestabstand in Bewegungsrichtung der Türen zwischen dem Griff und einem anderen Teil nicht geringer sein als:

- a) 50 mm, oder

- b) 30 mm für Handgriffe, die nicht gegriffen werden können.

Bei handbetätigten Türen dürfen die maximal auszuübenden Kräfte die in EN 1005-3:2002+A1:2008 angegebenen Werte nicht überschreiten.

4.4.3.4.2 Kraftbetätigte Türen

4.4.3.4.2.1 Allgemeines

Kraftbetätigte Türen müssen so ausgeführt werden, dass die schädigenden Folgen des Auftreffens eines Türblattes auf eine Person möglichst gering sind.

Um Schergefahren während der Türbewegung zu vermeiden, darf die Schachtseite der kraftbetätigten Schachtschiebetüren keine Vertiefungen oder Erhöhungen von mehr als 3 mm aufweisen. Die Kanten von Absätzen müssen in Öffnungsrichtung abgeschrägt sein. Eine Ausnahme dieser Anforderungen bezüglich des Notentriegelungsdreikants ist in 4.4.5.14 definiert.

Bei gleichzeitig bewegten gekoppelten Schacht- und Trägertüren gelten die Anforderungen nach für diese Einheit.

4.4.3.4.2.2 Nicht automatisch kraftbetätigte Türen

Die Bewegung nicht automatisch kraftbetätigter Türen muss abhängig sein von:

- a) einem Befehlsgeber mit selbsttätiger Rückstellung (Totmannsteuerung) an der Haltestelle, der so platziert ist, dass die Bewegung der Tür uneingeschränkt durch den Benutzer beobachtet werden kann;
- b) einem Notbremsschalter nach 4.10.2.4 in der Nähe des Befehlsgebers mit selbsttätiger Rückstellung;
- c) der Höchstgeschwindigkeit des schließenden Türblattes, die nicht mehr als 0,30 m/s betragen darf.

4.4.3.4.2.3 Automatisch kraftbetätigte Türen

Die automatische Bewegung zum Öffnen von kraftbetriebenen Türen ist zulässig.

Die automatische Bewegung zum Schließen kraftbetätigter Türen muss vom Benutzer an einer Haltestelle ausgelöst werden, die die Überwachung der Türbewegung ermöglicht. An derselben Stelle muss eine Halteeinrichtung nach 4.10.2.4 angebracht sein.

Es gilt Folgendes:

- a) Die automatische Kraftbetätigung darf nicht für vertikale Schiebetüren verwendet werden;
- b) für horizontale Schiebe-/Falttüren:
 - 1) Die kinetische Energie der Schacht- und/oder Trägertür und der mit ihr fest verbundenen mechanischen Teile darf – berechnet oder gemessen bei der mittleren Schließgeschwindigkeit – 10 J nicht überschreiten.
 - 2) Die mittlere Schließgeschwindigkeit einer Träger-Schiebetür wird über den gesamten Bewegungsbereich gerechnet, abzüglich:
 - i) 25 mm an jedem Ende bei mittig öffnenden Türen;
 - ii) 50 mm an jedem Ende bei einseitig öffnenden Türen;

- 3) Die Kraft, die notwendig ist, um das Schließen der Fahrkorbtür zu verhindern, darf 150 N nicht überschreiten. Dies gilt nicht für das erste Drittel des Schließweges der Tür;
- 4) die Verhinderung der Schließbewegung der Tür muss eine erneute Öffnung der Tür auslösen;

Das erneute Öffnen bedeutet nicht, dass sich die Tür vollständig öffnen muss, jedoch muss ein gewisser Öffnungsgrad erreicht werden, damit ein Hindernis beseitigt werden kann.

- 5) Die Kraft, die notwendig ist, um das Öffnen von Falttüren zu verhindern, darf 150 N nicht überschreiten. Sie muss bei sich zusammenfaltender Tür in der Stellung gemessen werden, in der die äußeren benachbarten Kanten der Faltflügel, z. B. Türrahmen, einen Abstand von 100 mm haben;

c) im Falle von Drehtüren gilt Folgendes:

- 1) Die Kraft, die notwendig ist, um zu verhindern, dass sich eine angehaltene Tür weiter öffnet oder schließt – gemessen an der Hauptschließkante in Fahrtrichtung – darf an keinem Punkt des Öffnungs- oder Schließzyklus 67 N überschreiten;
- 2) Die kinetische Energie einer sich bewegenden Tür darf 1,69 J nicht überschreiten;
- 3) Bei Unterbrechung der Netzversorgung oder Ausfall des Antriebs muss es möglich sein, die Tür mit einer manuellen Kraft von höchstens 67 N zum Lösen der Verriegelung und 90 N zum Öffnen der Tür zu öffnen, wenn die Kraft auf die Hauptschließkante in Fahrtrichtung aufgebracht wird;

- d) Eine statische Schließkraft von nicht mehr als 150 N ist zulässig, wenn der Spalt zwischen der Hauptschließkante und der Gegenschließkante nicht größer als 8 mm ist.

4.4.4 Verriegelung und Überwachung der Schließstellung der Schachttüren

4.4.4.1 Schutz gegen Herabfallen

Im normalen Betrieb darf es nicht möglich sein, eine Schachttür (oder bei einer mehrblättrigen Tür eines der Türblätter) zu öffnen, es sei denn, der Träger hat in der Entriegelungszone der betreffenden Haltestelle angehalten oder ist gerade dabei, dort anzuhalten.

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

Der Betrieb bei geöffneter Schachttür ist in der Entriegelungszone zulässig, um das Nachstellen nach den Anforderungen von 4.10.2.2 an der entsprechenden Haltestelle zu ermöglichen.

4.4.4.2 Schutz gegen Abscheren

Mit Ausnahme von 4.10.2.2 darf es nicht möglich sein, dass der betretbare Güteraufzug im Normalbetrieb in Bewegung gesetzt oder in Bewegung gehalten wird, wenn eine Schachttür oder eines ihrer Türblätter (bei mehrblättriger Schachttür) geöffnet ist (siehe 4.4.6).

4.4.5 Verriegelung und Notentriegelung

4.4.5.1 Jede Schachttür muss eine Verriegelung haben, so dass die Anforderungen von 4.4.4.1 erfüllt sind. Diese Verriegelung muss gegen absichtlichen Missbrauch geschützt sein.

Mit Ausnahme von 4.10.2.2 muss die wirksame Verriegelung der geschlossenen Schachttür der Bewegung des Trägers vorausgehen.

4.4.5.2 Bei Drehtüren muss die Verriegelung so nahe wie möglich an der vertikalen Schließkante erfolgen und selbst bei Absinken der Türblätter aufrechterhalten bleiben.

Bei Schiebetüren muss die Verriegelung so nahe wie möglich an der Schließkante des vorderen Türblatts erfolgen. Bei vertikalen, mittig öffnenden Schiebetüren muss sich die Verriegelung auf dem oberen Türblatt befinden.

4.4.5.3 Bei horizontalen oder vertikalen Schiebetüren mit mehreren, unmittelbar mechanisch miteinander verbundenen Türblättern ist es zulässig:

- a) die in 4.4.5.1 geforderte Überwachungseinrichtung für die Schließstellung nur an einem Türblatt anzuordnen, und
- b) nur ein Türblatt zu verriegeln, wenn durch diese eine Verriegelung bei Teleskoptüren das Öffnen der anderen Türblätter durch Ineinandergreifen in der Schließstellung verhindert ist.

Eine Rückfaltung des Blechs jedes Türblatts einer Teleskoptür und das Einhaken des schnellen Türblatts in das langsame Türblatt, wenn sich die Tür in der geschlossenen Stellung befindet, oder das Einhaken in die Hänger, das dieselbe Verbindung herstellt, werden als direkte mechanische Verbindung betrachtet und erfordern daher keine Einrichtung nach 4.4.6.1 oder 4.4.6.3 für alle Türblätter. Die Verbindung muss auch im Falle eines Bruchs der Führungen sichergestellt sein. Die Einhaltung der Festigkeitsanforderungen nach E.2.3.1 muss mit einer möglichst geringen konstruktionsbedingten Überlappung der Hakenelemente der Türblätter nachgewiesen werden.

ANMERKUNG Die Aufhängeplatte wird nicht als Teil der Führungsvorrichtung angesehen.

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

Durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 muss die geschlossene Stellung der anderen Türblätter, die nicht durch die Verriegelungseinrichtung gesperrt sind, nachgewiesen werden. Im Falle von vertikalen Schiebetüren darf diese elektrische Sicherheitseinrichtung nur am verriegelten Türblatt angebracht werden, wenn der Bruch der indirekten Verbindung die Öffnung der elektrischen Sicherheitseinrichtung verursacht.

4.4.5.5 Die elektrische Sicherheitseinrichtung darf nicht aktiviert werden, solange die Sperrmittel nicht mindestens 7 mm eingegriffen haben; siehe Bild 2.

Maße in mm

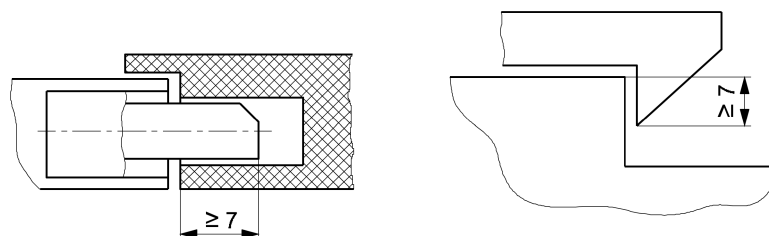


Bild 2 — Beispiele für Sperrmittel

4.4.5.6 Die Sperrmittel und ihre Befestigungen müssen stoßfest sein und aus dauerhaftem Material bestehen, das die Festigkeitseigenschaften über die vorgesehene Lebensdauer unter den Umgebungsbedingungen beibehält. Die Verriegelungseinrichtung muss in verriegeltem Zustand einer Stoßprüfung nach E.2.2.2.4 unterzogen werden.

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

4.4.5.8 Die Verriegelung muss einer Prüfung nach E.2.2.2 ohne bleibende Verformung standhalten.

4.4.5.9 Das Verriegeln muss durch Gewichtskraft, Dauermagnete oder Federn bewirkt und aufrechterhalten werden. Federn müssen als geführte Druckfedern ausgeführt und so ausgelegt sein, dass sich die Windungen in entriegelter Stellung nicht berühren.

Bei Ausfall von Dauermagneten (oder Federn) darf Gewichtskraft keine Entriegelung bewirken.

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

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

4.4.5.11 Das Sperrmittel muss mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 ausgestattet sein. Die Elemente des elektrischen Sicherheitskontaktes zur Prüfung der Stellung des Sperrmittels müssen zwangsläufig wirken (Fehlschließsicherung).

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

Von einem für Personen normalerweise zugänglichen Ort aus darf es nicht möglich sein, den Aufzug mit offener oder nicht verriegelter Schachttür (außer Nachstellen entsprechend 4.10.2.2) durch einen einzigen, nicht Teil des normalen Betriebsablaufes bildenden Eingriff in Bewegung zu setzen.

Die für die Inspektion benötigten Betriebsteile müssen direkt oder durch ein Sichtfenster sichtbar sein.

Sind Sperrmittelschalter in Gehäusen untergebracht, müssen die Befestigungsschrauben der Deckel unverlierbar sein, so dass sie beim Öffnen in den Löchern der Gehäuse oder Deckel verbleiben.

4.4.5.12 Die Verriegelung wird als Sicherheitsbauteil betrachtet. E.2 gilt für die Prüfung einer Verriegelung.

4.4.5.13 An Verriegelungen muss ein Schild mit folgenden Angaben vorhanden sein:

- a) Name des Herstellers der Verriegelung;
- b) die Bauart der Verriegelung.

4.4.5.14 Jede der Schachttüren muss von außen mit einem Schlüssel manuell entriegelt werden können, der auf den in Bild 3 festgelegten Dreikant passt.

Dieser Schlüssel muss am Installationsort des Aufzugs zur Verfügung stehen und darf nur für befugte Personen zugänglich sein. Der Notentriegelungsschlüssel muss ein Etikett tragen, das auf die bei seiner Verwendung entstehende Gefahr hinweist und auf die Notwendigkeit, sicherzustellen, dass die Schachttür nach dem Schließen verriegelt ist.

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

Bei Schachttüren, die von der Trägertür angetrieben werden, muss eine Einrichtung (entweder ein Gewicht oder Federn) für das Schließen und Verriegeln der Schachttür sorgen, wenn die Schachttür aus einem beliebigen Grund geöffnet wird, während sich der Träger außerhalb der Entriegelungszone befindet.

Maße in mm

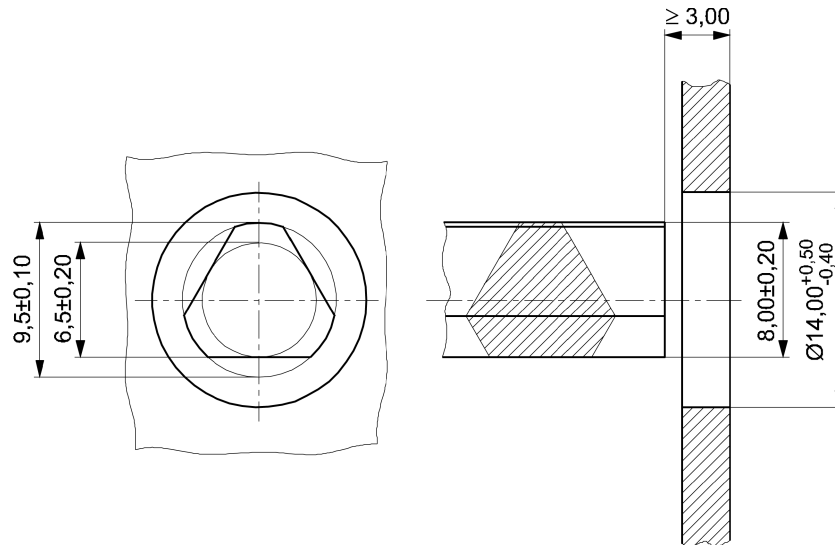


Bild 3 — Notentriegelungsdreikant

4.4.6 Elektrische Sicherheitseinrichtung zur Überwachung der Schließstellung der Schachttür

4.4.6.1 Jede Schachttür muss über eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 zur Überwachung der Schließstellung (Türkontakt) verfügen, so dass die Anforderungen nach 4.4.4.2 erfüllt sind.

4.4.6.2 Bei Schachtdrehtüren muss diese Einrichtung in der Nähe der Schließkante oder an der mechanischen Einrichtung angebracht sein, die die Schließstellung der Tür überwacht.

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

4.5 Träger, Gegengewicht und Ausgleichsgewicht

4.5.1 Träger

4.5.1.1 Wände, Boden und Dach des Trägers

4.5.1.1.1 Die Ausführung des Trägers darf von einer einfachen Plattform mit Schutzeinrichtung nach 4.5.1.2.1 bis zu einem voll umwehrten Träger reichen.

4.5.1.1.2 Die Nennlast muss dem Gewicht der zu transportierenden Güter entsprechen (siehe 0.4.1).

Um eine Überladung des Trägers durch Güter zu vermeiden, darf das Verhältnis zwischen der Nennlast und der verfügbaren Grundfläche des Trägers nicht kleiner als 200 kg/m² sein.

Übersteigt die Nennlast 1 000 kg, muss eine Lastkontrolleinrichtung (siehe 4.10.2.6) vorgesehen werden.

Der Boden des Trägers muss die örtliche Last aufnehmen können, die aus dem Gewicht der zu transportierenden Güter und dem Gewicht der Personen und/oder Einrichtungen zur Be- und Entladung, entsprechend dem vorgesehenen Verwendungszweck, resultiert (siehe 0.4.1).

4.5.1.1.3 Der Träger, bestehend aus Bauteilen wie Rahmen, Führungsschuhen, Wänden, Geländer, Fußboden und Dach, muss eine mechanische Festigkeit haben, um den Kräften und Lasten widerstehen zu können, denen er während des normalen Betriebs und beim Einrücken einer vorhandenen Fangvorrichtung oder beim Aufsetzen auf die Puffer bzw. festen Anschlägen ausgesetzt ist.

Zusätzlich müssen bei den Konstruktionsberechnungen des Trägers nicht nur die aufzunehmende Last, sondern auch die Masse der Einrichtungen zur Handhabung der Ladung berücksichtigt werden, die im Träger verwendet werden (siehe 0.4.1).

4.5.1.2 Umwehrung

4.5.1.2.1 Es müssen Einrichtungen vorhanden sein, die das Herabfallen von Personen aus dem Träger während der Be- und Entladung verhindern. Die Einrichtungen an den Kanten des Trägers müssen entweder sein:

- a) Geländer. Das Geländer muss aus einem Handlauf mit einer Höhe von 1,10 m, einem Fußschutz von 0,15 m Höhe und einer Zwischenstrebe bestehen, die in halber Höhe des Geländers angeordnet ist.

Jedes Geländer muss eine derartige mechanische Festigkeit aufweisen, dass es einer in der ungünstigsten Position am Handlauf aufgebrauchten Kraft von 1 000 N ohne:

- 1) permanente Verformung von mehr als 1 mm;
- 2) elastische Verformung von mehr als 15 mm widerstehen kann.

- b) Trägerwand, mit einer mechanischen Mindest-Festigkeit nach 4.2.6 (siehe auch 4.5.1.1.3).

- c) Schachtumwehrung, vorausgesetzt dessen mechanische Festigkeit entspricht 4.2.6 und der Abstand zwischen der äußeren Kante der Trägerplattform und der Oberfläche der Wand beträgt nicht mehr als 35 mm. Diese Fläche muss durchgehend sein und aus glatten und festen Elementen, beispielsweise Blechen, harten Kaschierungen oder Werkstoffen bestehen, die hinsichtlich der Reibung gleichwertig sind.

Die Trägerwand und Schachtumwehrung darf nur eine begrenzte Entflammbarkeit haben, nach Klasse C von EN 13501-1:2007+A1:2009.

4.5.1.2.2 Bei betretbaren Güteraufzügen des Typs B muss der Träger vollständig durch Wände, Boden und Decke umschlossen sein; die einzigen zulässigen Öffnungen sind:

- a) Eingänge für den normalen Zugang von Benutzern;
- b) Luke im Dach des Trägers (zu verwenden als Fluchtweg nach 4.3.1.6 c 2));
- c) Lüftungsöffnungen.

Die Wände dürfen nach EN ISO 13857:2019, 4.2.4.2 mit Öffnungen perforiert sein.

4.5.1.2.3 Wenn sich das vorgesehene Ladegut während der Fahrt bewegen könnte, müssen zweckdienliche Einrichtungen, z. B. Trägerwände, Decken, Halteeinrichtungen, Schranken, Rollläden, Trägertüren usw., vorhanden sein, um ein Herausfallen der Güter aus dem Träger zu verhindern. Diese Einrichtungen müssen Teil des Trägers und entsprechend den zu transportierenden Gütern ausgelegt sein.

Die beweglichen Einrichtungen müssen mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 ausgestattet sein, die die geschlossene Stellung überprüft.

Besondere Aufmerksamkeit ist Trägern mit gegenüberliegenden oder seitlichen Zugängen zu widmen, damit das Herausragen von Ladung über den Träger hinaus vermieden wird (siehe Beispiele in Anhang F).

Siehe auch 0.4.1.

4.5.1.2.4 Die lichte Höhe der Zugänge zum Träger und seine lichte Innenhöhe müssen mindestens 1,20 m betragen.

Wenn die lichte Höhe des Schachtzugangs weniger als 2,00 m beträgt, muss die Be- und Entladung des Trägers erfolgen, ohne dass der Benutzer den Träger betritt, z. B. durch Behälter, Rollen oder Paletten. (siehe 4.4.2.1).

Wenn der Träger nicht über ein Dach verfügt, gilt 4.2.11.3.1 b), (siehe auch 0.4.1).

4.5.1.3 Türen an Trägerzugängen

4.5.1.3.1 Allgemeines

Im Normalbetrieb darf es mit Ausnahme der in 4.4.4.1 festgelegten Entriegelungszone nicht möglich sein, den betretbaren Güteraufzug in Bewegung zu setzen oder in Bewegung zu halten, wenn eine Trägertür, sofern vorhanden (oder ein Türblatt bei mehrblättrigen Türen) geöffnet ist.

Jede Trägertür muss mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 ausgestattet sein, die die geschlossene Position überprüft.

Wenn senkrecht öffnende Türen verwendet werden, muss jeder unerwarteten Bewegung entsprechend 4.4.3.3.5 vorgebeugt sein.

Bei handbetätigten Türen dürfen die maximal auszuübenden Kräfte die in EN 1005-3:2002+A1:2008 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Kraftbetätigte Zugangstüren und deren Umgebung müssen so ausgeführt sein, dass die Gefährdung durch Einklemmen von Körperteilen, Kleidung oder anderen Gegenständen möglichst gering ist.

Bei nicht automatischen, kraftbetätigten Zugangstüren gilt 4.4.3.4.2.2.

Im Falle von automatischen, kraftbetätigten Zugangstüren gilt 4.4.3.4.2.3.

Die in 4.4.3.4.2 beschriebenen Einrichtungen dürfen für Träger und Haltestellen identisch sein, wenn Schachttüren und Trägertüren gleichzeitig bedient werden.

Der horizontale Abstand zwischen der Tür des Trägers und den geschlossenen Schachttüren oder der Zugangsabstand zwischen den Türen während ihrer normalen Betätigung darf 0,12 m nicht überschreiten.

Bei einer Kombination von Schachtdrehtüren und Falttüren am Träger darf es nicht möglich sein, eine Kugel mit einem Durchmesser von 0,15 m in irgendeiner Lücke zwischen den geschlossenen Türen zu platzieren.

4.5.1.3.2 Türen

4.5.1.3.2.1 Wenn eine oder mehreren Trägertüren über ein Sichtfenster zum Zweck der Anzeige der Anwesenheit des Trägers verfügt, muss auch die Tür des Trägers ein Sichtfenster entsprechend den Anforderungen von 4.4.2.5 b) haben.

Die Sichtfenster müssen so in der/den Tür(en) des Trägers angebracht sein, dass sie in der gleichen Sichtebeine wie die in der Schachttür vorhandenen liegen, wenn der Träger in der Haltestelle steht.

Die Trägertür(en) dürfen perforiert sein. Die Maße der Gitter oder Löcher müssen unter Berücksichtigung der zu transportierenden Lasten gewählt werden.

4.5.1.3.2.2 Bei Schiebetüren mit mehreren mechanisch direkt verbundenen Türblättern ist es zulässig, die zur Kontrolle der Schließstellung dienende Einrichtung (siehe 4.5.1.3), entweder:

- a) nur an einem Türblatt (dem voreilenden Türblatt im Falle von Teleskoptüren), oder
- b) am Türantriebselement, wenn die mechanische Verbindung zwischen dem Antriebselement und dem Türblatt direkt ist, zu positionieren.

Wird die mechanische Verbindung indirekt durch ein Seil, einen Riemen oder eine Kette hergestellt, müssen eine oder mehrere elektrische Sicherheitseinrichtung(en), je nach Ausführung, in Übereinstimmung mit 4.10.1.2 die Schließstellung jedes Türblatts überprüfen, auch im Falle eines Bruchs der indirekten mechanischen Verbindung.

ANMERKUNG Scherenklappen (Gitterklappen) und Rollläden werden als ein einziges Türblatt angesehen.

4.5.1.4 Schürze

4.5.1.4.1 Beim Nachstellen mit offenen Türen muss jeder Trägerzugang mit einer Schürze an der Schwelle und einer trennenden Schutzeinrichtung am Dach ausgestattet sein, die sich über die gesamte Breite der gegenüberliegenden freien Schachttür erstrecken.

Die Höhe des senkrechten Teils muss mindestens der Höhe der effektiven Entriegelungszone entsprechen. Der senkrechte Teil muss nach außen durch eine Abschrägung verlängert sein, deren Winkel gegenüber der Waagrechten mindestens 60° beträgt. Die Projektion dieser Abschrägung auf eine waagrechte Ebene darf nicht kleiner als 20 mm sein.

4.5.1.4.2 Wenn eine Kraft von 100 N, die gleichmäßig über eine Fläche von 5 cm² mit rundem oder quadratischem Querschnitt verteilt ist, senkrecht von der Haltestelle auf die trennende Schutzeinrichtung an einer beliebigen Stelle entlang der Außenkante des senkrechten Teils aufgebracht wird, muss die Schutzeinrichtung dieser standhalten, ohne

- a) permanente Verformung von mehr als 1 mm;
- b) elastische Verformung von mehr als 35 mm.

4.5.1.5 Luke

Wenn im Dach des Trägers eine Luke vorhanden ist, muss diese den Anforderungen von 4.5.1.6.1 a) sowie den folgenden Anforderungen entsprechen. Sie:

- a) muss Abmessungen von mindestens 0,40 m × 0,50 m aufweisen;
- b) muss von außerhalb des Trägers ohne Schlüssel und im Träger mit einem Schlüssel, der dem Dreikant nach 4.4.5.14 entspricht, geöffnet werden können;
- c) darf nicht ins Innere des Trägers geöffnet werden können;
- d) darf in geöffneter Stellung nicht über die Kanten des Trägers ragen;

- e) muss mit einer Einrichtung für manuelle Verriegelungen ausgerüstet sein. Diese manuelle Verriegelung muss mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 überwacht werden und muss den Aufzug stillsetzen, wenn das Schloss entriegelt wird.

Der betretbare Güteraufzug darf erst nach bewusster Wiederverriegelung erneut verwendet werden können.

4.5.1.6 Dach des Trägers

4.5.1.6.1 Das Dach des Trägers muss:

- a) an jeder Stelle eine Last von 2 000 N auf $0,30 \times 0,30$ m tragen können, ohne dass es zu einer bleibenden Verformung von mehr als 1 mm kommt;
- b) an einer Stelle eine lichte Standfläche von mindestens $0,12 \text{ m}^2$ aufweisen, deren kleinste Abmessung nicht weniger als 0,25 m beträgt;
- c) dort, wo der rechtwinklig vom äußeren Rand des Daches in einer horizontalen Ebene liegende lichte Abstand $0,30$ m überschreitet, mit einer Umwehrung (siehe 4.5.1.6.2) ausgestattet sein. Der lichte Abstand ist zur Schachtwand zu messen, wobei bei Rücksprüngen, deren Breite oder Höhe kleiner als $0,30$ m ist, ein größerer Abstand zulässig ist;
- d) Die Oberfläche des Trägerdachs, auf dem eine Person arbeiten oder sich zwischen Arbeitsbereichen bewegen muss, muss aus einem rutschfesten Material bestehen;
- e) Ist auf dem Dach des Trägers eine Inspektionssteuerung vorhanden, muss das Dach des Trägers mit einer Schürze von mindestens $0,10$ m Höhe ausgestattet sein, entweder:
 - 1) an der Außenkante des Trägerdaches; oder
 - 2) zwischen der Außenkante und der Position der Umwehrung, falls eine Umwehrung vorhanden ist.

4.5.1.6.2 Die Umwehrung muss den folgenden Anforderungen genügen:

- a) ihre Höhe muss unter Berücksichtigung des lichten Abstandes in einer horizontalen Ebene über die Innenkante des Handlaufs der Umwehrung und der Schachtwand hinaus mindestens:
 - 1) $0,70$ m betragen, bei einem lichten Abstand bis zu $0,50$ m;
 - 2) $1,10$ m betragen, wenn der lichte Abstand $0,50$ m überschreitet.
- b) sie muss aus einem Handlauf, einer $0,10$ m hohen Fußleiste und einer Zwischenstrebe auf halber Höhe der Umwehrung bestehen;
- c) die Umwehrung an den Zugangsseiten muss einen Zugang zum Dach des Trägers ermöglichen;
- d) die Umwehrung darf nicht mehr als $0,15$ m von der parallelen Kante des Trägerdaches hinter der Umwehrung angebracht sein;
- e) Wenn eine Kraft von $1\,000$ N waagerecht und senkrecht auf eine beliebige Stelle an der Oberseite der Umwehrung einwirkt, muss diese ohne elastische Verformung mehr als 50 mm standhalten;
- f) wenn auf dem Dach des Trägers eine Inspektionssteuerung vorhanden ist, muss der horizontale Abstand zwischen der Außenkante des Handlaufes und Teilen im Schacht (Gegen oder Ausgleichsgewicht, Schaltern, Schienen, Trägern usw.) mindestens $0,10$ m betragen;

- g) der Abstand zwischen dem/den seitlichen Ende(n) der Umwehrung und der Schachtwand darf nicht mehr als 0,30 m betragen.

4.5.1.7 Rollen und/oder Kettenräder

Rollen und/oder Kettenräder am Träger müssen Schutzeinrichtungen nach 4.5.3 aufweisen.

4.5.1.8 Ausrüstung auf dem Dach des Trägers

Wenn das Dach des Trägers als Arbeitsplattform für Wartungstätigkeiten und Dienstleistungen vorgesehen ist, müssen folgende Einrichtungen vorhanden sein:

- a) Notbremsschalter nach 4.10.2.4;
- b) Steckdose nach 4.9.5.5 im Arbeitsbereich;
- c) eine Inspektionssteuerung in Übereinstimmung mit 4.10.2.3 (Inspektionsfahrt), wenn bei den Wartungstätigkeiten der Träger bewegt werden muss;
- d) eine Umwehrung, wenn dies nach 4.5.1.6.1 c) erforderlich ist. Ausrüstung, die einer Wartung, Einstellung oder Inspektion bedarf, muss in einem horizontalen Abstand von höchstens 0,60 m von der Innenseite der Umwehrung angebracht sein;
- e) eine Notleuchte mit automatisch wiederaufladbarer Notstromversorgung, die in der Lage ist, in der Mitte des Trägerdaches, 1 m über dem Dach, eine Lichtstärke von mindestens 5 lx für 1 h sicherzustellen. Diese Beleuchtung muss bei einem Ausfall der normalen Beleuchtungsstromversorgung automatisch eingeschaltet werden.

Die Festlegungen aus 4.5.1.8 c) gelten immer für betretbare Güteraufzüge vom Typ B.

4.5.1.9 Beleuchtung

Bei geöffneter Schachttür muss der Träger dauerhaft mit einer Lichtstärke von mindestens 100 lx in 1 m Höhe über dem Boden in der Mitte des Trägerbodens beleuchtet sein.

Die Beleuchtung der Haltestelle darf zur Beleuchtung des Trägers beitragen, wenn sie während des Betriebes des Aufzugs immer verfügbar ist (siehe auch 0.4.1).

Wenn Sichtfenster vorhanden sind (siehe 4.4.2.5 b)), müssen im Träger mindestens zwei parallel geschaltete Einzellichtquellen vorhanden sein.

4.5.2 Gegengewicht und Ausgleichsgewicht

4.5.2.1 Besteht das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht aus einzelnen Einlagen, müssen Maßnahmen gegen deren Lageänderungen getroffen sein. Dazu müssen die Einlagen entweder durch

- a) einen Rahmen, in dem die Einlagen gesichert sind, oder
- b) mindestens 2 Zuganker bei Verwendung metallischer Einlagen gehalten werden.

4.5.2.2 Rollen und/oder Kettenräder am Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht müssen Schutzeinrichtungen nach 4.5.3 aufweisen.

4.5.3 Schutz an Treibscheiben, Seilrollen und Kettenrädern

4.5.3.1 Für Treibscheiben, Seilrollen und Kettenrädern sind Vorkehrungen nach Tabelle 3 zu treffen, die:

- a) wenn Bauteile in Reichweite sind, Personenschäden;
- b) ein Herausspringen von Seilen/Ketten aus ihren Rollen/Rädern beim Schlaffwerden;
- c) das Eindringen von Fremdkörpern zwischen Seil/Kette und Rolle/Räder verhindern.

Werden fliegend gelagerte Rollen oder Kettenräder verwendet, müssen Einrichtungen nach Tabelle 3 vorgesehen sein.

In Abhängigkeit von den erwarteten Umgebungsbedingungen (siehe 0.4.1) ist darauf zu achten, dass die Anhäufung von Staub und Schmutz an den Schutzeinrichtungen vermieden wird.

Tabelle 3 — Schutz an Treibscheiben, Seilrollen und Kettenrädern

Ort der Treibscheiben, Umlenkrollen und Kettenräder			Gefahr nach 4.5.3.1		
			a)	b)	c)
Träger	Auf dem Dach		X	X	X
	Unter dem Boden			X	X
Am Gegengewicht/Ausgleichsgewicht				X	X
In den Triebwerksräumen			X ^a	X	X ^b
In den Rollenräumen			X ^a	X	X ^b
Fahrschacht	Schachtkopf	Über dem Träger	X	X	
		Neben dem Träger	X	X	
	Zwischen Schachtgrube und Schachtkopf			X	X ^b
	Schachtgrube		X	X	X
Heber	Nach oben ausfahrend		X ^a	X	
	Nach unten ausfahrend			X	X ^b
	Mit mechanischer Synchronisierung		X	X	X
X Gefahr muss berücksichtigt werden.					
^a Die Schutzmaßnahme muss mindestens aus Füllstücken bestehen, die den ungewollten Zugriff auf Bereiche verhindern, in denen Seile/Ketten in die Treibscheiben, Rollen oder Kettenräder ein- oder austreten (siehe Bild 4).					
^b Nur erforderlich, wenn die Seile/Ketten mit einem Winkel zwischen 0° und 90° über der Horizontalen in die Treibscheibe oder Rolle/Räder einlaufen.					

4.5.3.2 Die verwendeten Einrichtungen müssen so gestaltet sein, dass rotierende Teile sichtbar sind und Überprüfungen und Wartungsarbeiten nicht behindert werden. Die Größe von Öffnungen muss EN ISO 13857:2019, 4.2.4.1, entsprechen.

Die Demontage darf nur in den folgenden Fällen erforderlich sein:

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

Die Einrichtungen, die verhindern, dass die Seile/Riemen/Ketten die Rillen von Treibscheiben, Riemenscheiben oder Kettenrädern verlassen, müssen eine Halterung in einem Winkel von höchstens 15° in der Nähe der Stellen, an denen die Seile/Riemen/Ketten in die Riemenscheiben/Kettenräder ein- und aus ihnen austreten, und mindestens eine Zwischenhalterung umfassen, wenn mehr als 60° des Umschlingungswinkels unterhalb der waagerechten Achse der Riemenscheibe angeordnet sind und der Gesamtumschlingungswinkel mehr als 120° beträgt (siehe Bild 4).

Bei Umschlingungswinkeln von 30° oder weniger ist nur ein Halter erforderlich, der mittig zwischen dem Eintritts- und Austrittspunkt des Seils/des Riemens/der Kette auf der Treibscheibe/dem Kettenrad positioniert wird.

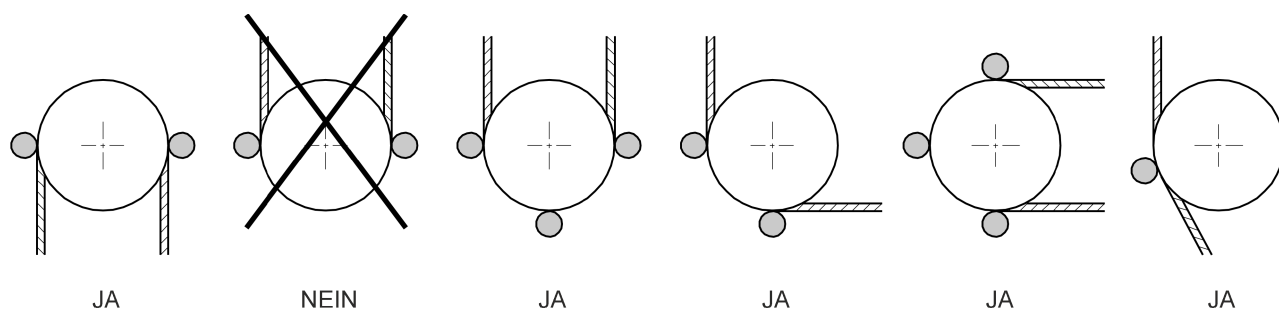


Bild 4 — Anordnungsbeispiele für Seilhalterungen

4.5.4 Schutzmaßnahmen an Triebwerken

Zugängliche sich drehende Teile müssen wirksame Schutzeinrichtungen aufweisen, insbesondere bei:

- a) Federkeilen und Schrauben in Wellen;
- b) Bändern, Ketten, Riemen;
- c) Zahnräder, Kettenräder und Rollen;
- d) vorstehenden Motorwellen.

Ausgenommen sind Treibscheiben mit Schutz nach 4.5.3.1, Handräder, Triebwerksbremstrommeln und alle ähnlichen glatten, runden Teile. Diese Teile müssen mindestens teilweise gelb gestrichen werden.

4.6 Aufhängung, Schutz vor unbeabsichtigter Bewegung des Trägers und vor überhöhter Geschwindigkeit

4.6.1 Tragmittel

4.6.1.1 Allgemeines

4.6.1.1.1 Träger, Gegengewichte oder Ausgleichsgewichte müssen an Stahldrahtseilen oder an Stahlketten mit parallelen Kettengliedern (Gallketten) oder Rollenketten aufgehängt sein.

4.6.1.1.2 Das Verhältnis der Mindestbruchkraft eines Tragseiles/-kette zur größten auftretenden Kraft in diesem Seil/Kette, wenn sich der Träger mit Nennlast stationär in der untersten Haltestelle befindet, muss mindestens:

- a) 8 bei Ketten;
- b) 8 bei Seilen an betretbaren Güteraufzügen von Typ A;
- c) 10 bei Seilen, wenn ein Inspektionssteuerstand auf dem Dach des Trägers vorhanden ist oder bei betretbaren Güteraufzügen des Typs B betragen.

4.6.1.1.3 Die Zugfestigkeit der Drähte und die anderen Eigenschaften (Konstruktion, Dehnung, Ovalität, Flexibilität, Prüfungen usw.) der Seile müssen mindestens den in EN 12385-4:2002+A1:2008 oder EN 12385-5:2002 festgelegten Werten entsprechen.

4.6.1.1.4 Es müssen mindestens zwei Seile oder Ketten vorhanden sein.

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

4.6.1.1.5 Die Seile oder Ketten müssen unabhängig voneinander sein.

4.6.1.2 Durchmesser Verhältnis von Treibscheiben, Rollen, Trommeln und Seilrollen zu Seilen, Seil/Ketten-Endverbindungen

4.6.1.2.1 Das Verhältnis der Durchmesser von Treibscheiben, Rollen oder Trommeln, gemessen von Seilmitte zu Seilmitte, zum Nenndurchmesser der Tragseile muss mindestens 25 betragen, unabhängig von der Anzahl der Litzen.

4.6.1.2.2 Die Enden der Ketten müssen am Träger, Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht und bei eingesicherten Ketten an den Festpunkten befestigt sein mit:

- a) mit Metall oder Harz gefüllten Gushülsen nach EN 13411-4:2011, oder
- b) Seilschlössern nach EN 13411-6:2004+A1:2008 oder EN 13411-7:2006+A1:2008, oder
- c) herzförmigen Kauschen mit mindestens drei Seilklemmen nach EN 13411-5:2003+A1:2008, die der Seilgröße entsprechen, oder
- d) handgespleißte Seilaugen nach EN 13411-2:2001+A1:2008, oder
- e) Seilaugen mit Pressklemme nach EN 13411-3:2004+A1:2008, oder
- f) Stahlfittinge nach EN 13411-8:2011.

4.6.1.2.3 Der Kraftschluss zwischen Seil und Seil-Endbefestigung nach 4.6.1.2.2 muss mindestens 80 % der Mindestbruchkraft des Seils übertragen können.

Seilendverbindungen nach EN 13411-3:2004+A1:2008, EN 13411-6:2004+A1:2008, EN 13411-7:2006+A1:2008 und EN 13411-8:2011 erreichen mindestens 80 % der Mindestbruchkraft des Seils.

4.6.1.2.4 Die Enden jeder Kette müssen am Träger, am Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht und bei eingesicherten Ketten an den Festpunkten mit der Seilgröße entsprechenden Seilendverbindungen befestigt sein. Die Befestigung muss durch ihre Konstruktion oder zusätzliche Mittel gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert sein.

4.6.1.2.5 Die Verbindung zwischen Kette und Kettenbefestigung muss mindestens 80 % der Mindestbruchkraft der Kette übertragen können.

4.6.1.3 Aufwickeln der Seile bei Trommelaufzügen

Es gilt Folgendes:

- a) Die Trommel die unter den Bedingungen nach 4.2.8.1 b) verwendet werden darf, muss schraubenförmige Rillen haben, die der Größe der verwendeten Seilen entsprechen muss;
- b) Wenn der Träger auf den festen Anschlägen oder den vollständig zusammengedrückten Puffern ruht, müssen mindestens noch eineinhalb Windungen auf der Trommel verbleiben;
- c) Es darf nur eine Lage Seil auf die Trommel gewickelt werden;
- d) Die Befestigung der Seile an den Trommeln muss durch Keilklemmen oder mindestens zwei Klemmen erfolgen;
- e) Der Schrägzug der Seile (Seilablenkungswinkel), bezogen auf die Rillenebene, darf 4° nicht überschreiten.

4.6.1.4 Lastverteilung zwischen den Seilen oder Ketten

4.6.1.4.1 Es muss mindestens an einem Ende der Tragmittel eine selbsttätige Einrichtung zum Ausgleich der Zugkraft der Tragseile oder Ketten vorgesehen sein.

4.6.1.4.2 Laufen Ketten über Kettenräder, müssen die Befestigungen am Träger und am Ausgleichsgewicht mit solchen Ausgleichseinrichtungen ausgestattet sein.

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

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

4.6.1.4.5 Der Schutz im Falle einer unzulässigen Längung, eines Schlaffseils oder einer Schlaffkette muss wie folgt sichergestellt werden:

- a) Werden zwei Tragseile oder -ketten zur Aufhängung des Trägers verwendet, muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 das Stillsetzen des Triebwerks bewirken, sobald sich ein Seil oder eine Kette unzulässig längt;
- b) Bei Aufzügen mit formschlüssigem Antrieb und Hydraulikaufzügen muss unabhängig von der Anzahl der Seile/Ketten eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 das Anhalten des Triebwerks bei Schlaffheit bewirken.

Nach dem Anhalten muss der Normalbetrieb verhindert werden.

Bei Hydraulikaufzügen mit zwei oder mehreren Hebern gelten die Anforderungen für jede Aufhängung.

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

4.6.2 Schutzeinrichtungen gegen Absturz, Übergeschwindigkeit, unbeabsichtigte Bewegung des Trägers und Absinken des Trägers

4.6.2.1 Allgemeine Festlegungen

4.6.2.1.1 Es müssen Einrichtungen oder Kombinationen von Einrichtungen und deren Stellantrieb vorhanden sein, um Folgendes zu verhindern:

- a) unbeabsichtigte Bewegung des Trägers bei geöffneten Türen von den Stellen aus, an denen ein Zugang erforderlich ist, einschließlich des Zugangs zu Wartungszwecken entweder zur Plattform oder zum Dach; bei Hydraulikaufzügen schließt dies das Absinken ein;
- b) überhöhte Geschwindigkeit des Trägers nach unten, bei betretbaren Güteraufzügen nur falls eine Inspektionssteuerung auf dem Dach des Trägers vorhanden ist;
- c) Absturz, im Falle von zugänglichen Räumen unter dem Schacht (siehe 4.2.9).

Siehe Tabelle 4 für Aufzüge mit Treibscheibenantrieb und formschlüssigem Antrieb und Tabelle 5 für Aufzüge mit Hydraulikantrieb.

Tabelle 4 — Schutzeinrichtungen für Aufzüge mit Treibscheibenantrieb und Aufzüge mit formschlüssigem Antrieb

Gefährdungssituation	Schutzeinrichtungen	Auslöseeinrichtung
Unbeabsichtigte Bewegung des Trägers bei offenen Türen ^a	Schutz gegen unbeabsichtigte Bewegung des Trägers (4.6.2.2)	Enthalten in 4.6.2.2
Überhöhte Geschwindigkeit des Trägers in Abwärtsrichtung ^b	Fangvorrichtung (4.6.2.3.3)	Geschwindigkeitsbegrenzer (4.6.2.3.2)
Absturz des Trägers entsprechend 4.2.9 ^c	Fangvorrichtung (4.6.2.3.3)	Geschwindigkeitsbegrenzer (4.6.2.3.2)
Absturz des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts entsprechend 4.2.9 ^c	Fangvorrichtung (4.6.2.3.3)	Geschwindigkeitsbegrenzer (4.6.2.3.2), oder Bruch der Tragmittel (4.6.2.3.4)
^a Nur an den Stellen des Schachts, an denen ein Zugang zum Träger erforderlich ist ^b Nur im Falle einer Inspektionssteuerung auf dem Dach des Trägers, d. h. bei Personen im Schacht in jeder Fahrstellung ^c Nur im Falle von zugänglichen Räumen unter dem Schacht		

Tabelle 5 — Schutzeinrichtungen für Hydraulikaufzüge

Gefährdungssituation	Schutzeinrichtungen	Auslöseeinrichtung
Unbeabsichtigte Bewegung des Trägers bei offenen Türen (einschließlich Absinken) ^a	Schutz gegen unbeabsichtigte Bewegung des Trägers (4.6.2.2)	Enthalten in 4.6.2.2
	Aufsetzvorrichtung (4.6.2.2.6)	Ausgelöst beim Anhalten
	Fangvorrichtung (4.6.2.3.3)	Ausgelöst beim Anhalten
	Klemmvorrichtung (4.6.2.2.5)	Ausgelöst beim Anhalten
Überhöhte Geschwindigkeit des Trägers in Abwärtsrichtung ^b	Fangvorrichtung (4.6.2.3.3)	Geschwindigkeitsbegrenzer (4.6.2.3.2)
	Leitungsbruchventil (4.6.2.3.5)	Enthalten in 4.6.2.3.5
	Drossel (4.6.2.3.6)	Enthalten in 4.6.2.3.6
Absturz des Trägers entsprechend 4.2.9 ^c	Fangvorrichtung (4.6.2.3.3)	Geschwindigkeitsbegrenzer (4.6.2.3.2)
Absturz des entsprechend 4.2.9 ^c	Fangvorrichtung (4.6.2.3.3)	Geschwindigkeitsbegrenzer (4.6.2.3.2), oder Bruch der Tragmittel (4.6.2.3.4)
^a Nur an den Stellen des Schachts, an denen ein Zugang zum Träger erforderlich ist ^b Nur im Falle einer Inspektionssteuerung auf dem Dach des Trägers, d. h. bei Personen im Schacht in jeder Fahrstellung ^c Nur im Falle von zugänglichen Räumen unter dem Schacht		

4.6.2.1.2 Um das Be-/Entladen zu erleichtern, darf der Träger nach 4.10.2.2 innerhalb der Entriegelungszone manuell nachgestellt werden.

An oder in der Nähe jeder Haltestelle muss ein Hinweisschild (siehe 6.2.1) mit folgendem Text angebracht sein: „**TÜREN SCHLIESSEN**“.

4.6.2.2 Schutz gegen unbeabsichtigte Bewegung des Trägers

4.6.2.2.1 Allgemeine Festlegungen

4.6.2.2.1.1 Aufzüge müssen mit einer Einrichtung ausgestattet sein, die verhindert, dass sich der Träger bei nicht verriegelter Schachttür unbeabsichtigt in beide Richtungen von den Stellen wegbewegt, an denen er zugänglich sein muss, einschließlich des Zugangs zur Plattform oder zum Dach zu Wartungszwecken, wenn es zu einem einzelnen Ausfall des Triebwerks oder des Steuerungssystems kommt, von dem die sichere Bewegung und der sichere Stillstand des Trägers abhängen.

Ausgeschlossen sind Ausfälle der Tragseile oder Ketten und der Treibscheibe oder Trommel oder der Kettenräder des Triebwerks, der flexiblen Schläuche, der Stahlrohrleitungen und der Zylinder. Ein Ausfall der Treibscheibe führt zu einem plötzlichen Verlust der Zugkraft.

Jeder Schlupf, der durch die Zugkraftbedingungen bei einem unbeabsichtigten Anhalten der Bewegung entsteht, muss bei der Berechnung und/oder Überprüfung des Anhaltewegs berücksichtigt werden.

4.6.2.2.1.2 Die Einrichtung muss unbeabsichtigte Bewegungen aus einer Halteposition, in der der Zugang zum Träger erforderlich ist, erkennen, den Träger zum Anhalten bringen und ihn in dieser Stellung halten.

4.6.2.2.1.3 Teile der Einrichtung dürfen nicht zur Führung des Trägers benutzt werden.

4.6.2.2.1.4 Wenn die Einrichtung verstellbar ist, muss die endgültige Einstellung so versiegelt sein, dass eine Neueinstellung ohne Beschädigung des Siegels nicht möglich ist.

4.6.2.2.1.5 Die Einrichtung muss in der Lage sein, die Anforderungen zu erfüllen, ohne dabei andere Aufzugsbauteile, die im Normalbetrieb die Geschwindigkeit oder Verzögerungen kontrollieren, den Träger anhalten oder ihn in der Halteposition halten.

4.6.2.2.1.6 Das Lösen und die Rücksetzung der Einrichtung nach der Aktivierung:

- a) müssen durch eine fachkundige Person erfolgen;
- b) müssen bei allen Lastbedingungen bis zur Nennlast möglich sein;
- c) dürfen den betretbaren Güteraufzug nicht automatisch in den normalen Betrieb zurücksetzen.

Das Aus- und Einschalten der Hauptstromversorgung darf nicht dazu führen, dass der Aufzug zurückgesetzt wird.

ANMERKUNG Die einfache „Einstellung für die Auslösung“ erfordert keine Rücksetzung.

4.6.2.2.1.7 Nach dem Lösen muss die Einrichtung betriebsbereit sein.

4.6.2.2.2 Erkennungseinrichtung

Die unbeabsichtigte Bewegung des Trägers muss von einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 spätestens dann erkannt werden, wenn sich der Träger bis zu maximal 0,15 m in jede Richtung von der Halteposition entfernt hat.

4.6.2.2.3 Anhalteeinrichtung

4.6.2.2.3.1 Nach dem Feststellen der unbeabsichtigten Bewegung muss dieselbe Einrichtung das mechanische Bremsselement entweder mechanisch oder mittels eines elektrischen Sicherheitskreises (siehe 4.10.1.2.3) betätigen.

Wenn die Schutzeinrichtung für ihren Betrieb andere Energie als geführte Druckfedern benötigt, muss das Fehlen von Energie dazu führen, dass der Aufzug anhält und in der Halteposition bleibt.

4.6.2.2.3.2 Das Bremsselement der Schutzeinrichtung oder die Einrichtung, die den Träger in der Halteposition hält, kann denen entsprechen, die zum Schutz vor Übergeschwindigkeiten in Abwärtsrichtung verwendet werden.

4.6.2.2.3.3 Das Bremsselement der Schutzeinrichtung:

- a) muss in der Lage sein, den Träger mit jeder Last bis zu 100 % der Nennlast anzuhalten und in der Halteposition zu halten;
- b) muss entweder in Verbindung mit den Führungsschienen oder den Kolben oder den festen Anschlägen im Schacht arbeiten;
- c) darf bei Betätigung keine bleibende Verformung an Teilen des Aufzugs verursachen, es sei denn diese können nach dem Lösen ausgetauscht oder, falls erforderlich, ersetzt werden.

4.6.2.2.3.4 Die kombinierte Betätigung des mechanischen Bremsselements zusammen mit der Erkennungseinrichtung muss zum Halt des Lastträgers innerhalb eines Abstandes von 0,30 m aus der ursprünglichen Halteposition führen.

4.6.2.2.3.5 Wenn das Bremsselement aktiviert ist:

- a) darf sich der Boden des Trägers ohne oder mit gleichmäßig verteilter Last nicht um mehr als 5 % gegenüber seiner Normalstellung neigen, und
- b) muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 das Anhalten des Triebwerks auslösen und die normale Bewegung des betretbaren Güteraufzugs verhindern. Diese darf gemeinsam mit dem Schaltglied nach 4.6.2.2.2 ausgeführt sein.

4.6.2.2.4 Konformität

Wenn die folgenden Einrichtungen entsprechend diesem Dokument ausgelegt sind, stimmen sie mit den oben genannten Anforderungen überein:

- a) Fangvorrichtungen (siehe 4.6.2.3.3, E.3);
- b) Klemmvorrichtungen (siehe 4.6.2.2.5);
- c) Aufsetzvorrichtungen (siehe 4.6.2.2.6).

4.6.2.2.5 Klemmvorrichtungen

4.6.2.2.5.1 Die Klemmvorrichtung darf nur in Abwärtsrichtung arbeiten und muss in der Lage sein, den Träger mit der Nennlast anzuhalten und in der Halteposition zu halten:

- a) bei Aufzügen mit Drossel (oder Drossel-Rückschlagventil): ab einer Geschwindigkeit von $V_d + 0,30$ m/s, oder
- b) bei allen anderen Aufzügen: ab einer Geschwindigkeit von 115 % der Nenngeschwindigkeit V_d in Abwärtsrichtung.

4.6.2.2.5.2 Wenn mehr als ein Satz Klemmvorrichtungen vorhanden ist, müssen diese Bremsklemmvorrichtungen sein.

Ihre durchschnittliche Verzögerung bei einer Abwärtsfahrt des Trägers mit der in 4.6.2.2.5.1 definierten Auslösegeschwindigkeit und mit der Nennlast muss zwischen $0,2 g_n$ und $1 g_n$ liegen.

4.6.2.2.5.3 Die Auslösung von Klemmvorrichtungen muss durch einen Geschwindigkeitsbegrenzer nach 4.6.2.3.2 erfolgen.

4.6.2.2.5.4 Für das Lösen der eingerückten Klemmvorrichtung muss das Eingreifen einer sachkundigen Person erforderlich sein.

Das Lösen und automatische Rücksetzen einer Klemmvorrichtung darf nur durch Anheben des Trägers möglich sein.

4.6.2.2.5.5 Die Anforderungen von 4.6.2.2.1.3 gelten für bautechnische Bedingungen.

4.6.2.2.5.6 Die Anforderung von 4.6.2.2.3.5 a) gilt für die Neigung des Bodens des Trägers bei der Betätigung einer Klemmvorrichtung.

4.6.2.2.5.7 Wenn die Klemmvorrichtung eingegriffen hat, muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 das Anhalten des Triebwerks auslösen, wenn der Träger nach unten fährt, und das Starten des Triebwerks nach unten verhindern.

4.6.2.2.5.8 An der Klemmvorrichtung muss ein Schild mit folgenden Angaben vorhanden sein:

- a) Name des Herstellers;
- b) Angaben über den Typ.

4.6.2.2.6 Aufsetzvorrichtungen

4.6.2.2.6.1 Die Aufsetzvorrichtung darf nur in Abwärtsrichtung arbeiten und muss in der Lage sein, den Träger mit der Nennlast anzuhalten und mit festen Anschlägen in der Halteposition halten:

- a) bei Aufzügen mit Drossel oder Drossel-Rückschlagventil: ab einer Geschwindigkeit von $v_d + 0,30$ m/s; oder
- b) bei allen anderen Aufzügen: ab einer Geschwindigkeit von 115 % der Nenngeschwindigkeit v_d in Abwärtsrichtung.

4.6.2.2.6.2 Es muss mindestens eine elektrisch einziehbare Aufsetzvorrichtung vorhanden sein, die in ihrer ausgefahrenen Stellung den nach unten fahrenden Träger gegen feste Trägerelemente im unteren Bereich der Entriegelungszone anhält.

4.6.2.2.6.3 Die Bewegung der Aufsetzvorrichtung(en) in die ausgefahrene Stellung erfolgt durch geführte Druckfeder(n) und/oder durch Schwerkraft.

4.6.2.2.6.4 Die Stromversorgung der elektrischen Einzugsvorrichtung muss unterbrochen werden, wenn das Triebwerk angehalten wird.

4.6.2.2.6.5 Die Aufsetzvorrichtung(en) und die Trägerelemente müssen so ausgelegt sein, dass unabhängig von der Stellung der Aufsetzvorrichtung der Träger während der Aufwärtsbewegung nicht angehalten werden kann und keine Schäden entstehen.

4.6.2.2.6.6 Bei einer Nenngeschwindigkeit von mehr als 0,30 m/s muss die Aufsetzvorrichtung (oder müssen die festen Trägerelemente) mit Puffern ausgestattet sein, die den Anforderungen von 4.7.4.3 entsprechen.

Bei einem indirekt angetriebenen Hydraulikaufzug darf die Verzögerung des Trägers nicht zu einem Durchhängen des Seils oder der Kette führen.

4.6.2.2.6.7 Wenn mehr als eine Aufsetzvorrichtung vorhanden ist, müssen alle Aufsetzvorrichtungen in ihren jeweiligen Trägerelemente eingreifen, auch wenn die Stromversorgung während einer Abwärtsbewegung des Trägers unterbrochen wird.

4.6.2.2.6.8 Eine elektrische Sicherheitseinrichtung, die den Anforderungen von 4.10.1.2 entspricht, muss jede ausgelöste Abwärtsbewegung des Trägers verhindern, wenn sich eine Aufsetzvorrichtung nicht in der eingezogenen Stellung befindet.

4.6.2.2.6.9 Die Aufsetzvorrichtung muss elektrisch in der ausgefahrenen Stellung überprüft werden, wenn der Träger anhält.

4.6.2.2.6.10 Wenn sich die Aufsetzvorrichtung nicht in ausgefahrener Stellung befindet, muss eine elektrische Einrichtung, die den Anforderungen von 4.10.1.2.2 entspricht, jede normale Bewegung des Trägers verhindern.

Die Wiederaufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs muss den Eingriff einer sachkundigen Person erfordern.

4.6.2.2.6.11 An der Aufsetzvorrichtung muss ein Schild mit folgenden Angaben vorhanden sein:

- a) Name des Herstellers;
- b) Angaben über den Typ.

4.6.2.3 Sicherheitsvorrichtungen zum Schutz vor überhöhter Abwärtsgeschwindigkeit

4.6.2.3.1 Allgemeines

Bei betretbaren Güteraufzügen, die mit einer Inspektionssteuerung auf dem Dach des Trägers ausgestattet sind, muss der Träger mit einer Sicherheitseinrichtung nach Tabelle 4 oder Tabelle 5 versehen sein, die eine übermäßige Geschwindigkeit des Trägers nach unten aus jeder Position entlang des Fahrwegs verhindert.

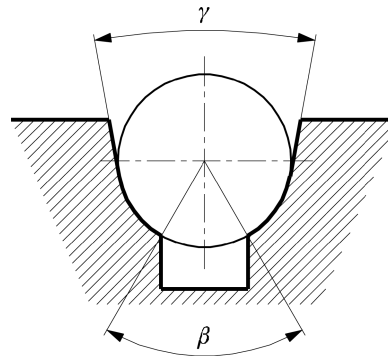
4.6.2.3.2 Geschwindigkeitsbegrenzer

4.6.2.3.2.1 Wenn es nach Tabelle 4 oder Tabelle 5 erforderlich ist, muss ein Geschwindigkeitsbegrenzer vorgesehen werden, um eine Fangvorrichtung oder eine Klemmvorrichtung zu betätigen.

4.6.2.3.2.2 Wenn ein Geschwindigkeitsbegrenzer vorhanden ist, kann diese Einrichtung auch für die Feststellung der unbeabsichtigten Bewegung verwendet werden.

4.6.2.3.2.3 Der Geschwindigkeitsbegrenzer muss Folgendem entsprechen:

- a) das Auslösen des Geschwindigkeitsbegrenzers für den Träger und/oder die Fangvorrichtung für das Gegengewicht und/oder das Ausgleichsgewicht und/oder die Klemmvorrichtung muss bei folgender Geschwindigkeit erfolgen:
 - 1) zwischen 115 % und 150 % der Nenngeschwindigkeit, oder
 - 2) zwischen 115 % der Nenngeschwindigkeit und 0,8 m/s bei einer Nenngeschwindigkeit von bis zu 0,5 m/s.
- b) Geschwindigkeitsbegrenzer, die diese Zugkraft nur durch Treibfähigkeit erzeugen, müssen mit
 - 1) gehärteten Rillen oder
 - 2) einer halbkreisförmigen Rille mit einem Unterschnitt β von höchstens 105° (siehe Bild 5) ausgeführt sein.



Legende

- β Unterschnittrille
 γ Keilwinkel

Bild 5 — Halbrund-Rille, Unterschnitt

- c) die Drehrichtung, bei der die Fangvorrichtung oder Klemmvorrichtung einrückt, muss auf dem Geschwindigkeitsbegrenzer angegeben sein;
- d) die beim Auslösen dieser Einrichtung im Begrenzerseil erzeugte Zugkraft muss mindestens dem größeren der nachfolgenden Werte entsprechen:
 - 1) dem 2fachen der erforderlichen Kraft für das Einrücken der Fangvorrichtung oder Klemmvorrichtung; oder
 - 2) 300 N.

4.6.2.3.2.4 Um sicherzustellen, dass der Geschwindigkeitsbegrenzer auslöst, bevor eine gefährliche Geschwindigkeit erreicht werden kann, darf der maximale Abstand zwischen den Auslösepunkten am Begrenzer 250 mm bezogen auf die Bewegung des Begrenzerseils nicht überschreiten.

4.6.2.3.2.5 Der Geschwindigkeitsbegrenzer muss von einem Seil angetrieben werden, das die folgenden Bedingungen erfüllt:

- a) das Seil muss ein Drahtseil nach EN 12385-4:2002+A1:2008 oder EN 12385-5:2002 sein;
- b) Die Mindestbruchkraft dieses Seils muss mindestens das 8fache der Zugkraft betragen, die vom ausgelösten Geschwindigkeitsbegrenzer im Begrenzerseil erzeugt werden kann, wobei eine Reibungszahl von $\mu_{\max} = 0,2$ bei ausschließlich Treibfähigkeit benutzenden Geschwindigkeitsbegrenzern zu berücksichtigen ist;
- c) Das Verhältnis der Durchmesser von Rollen für das Begrenzerseil – gemessen von Seilmitte zu Seilmitte – und Seil muss mindestens 25 betragen;
- d) das Seil des Geschwindigkeitsbegrenzers muss von einer Spannrolle gespannt werden. Diese Rolle (oder deren Spanngewicht) muss geführt sein;
- e) beim Einrücken der Fangvorrichtung oder Klemmvorrichtung müssen das Begrenzerseil und dessen Endverbindungen auch dann unbeschädigt bleiben, wenn der Bremsweg größer als üblich ist;
- f) das Begrenzerseil muss von der Fangvorrichtung / Klemmvorrichtung gelöst werden können.

4.6.2.3.2.6 Der Geschwindigkeitsbegrenzer muss für Überprüfung und Wartung zugänglich und leicht zu erreichen sein.

Befindet sich der Geschwindigkeitsbegrenzer im Schacht, muss er für Überprüfung und Wartung zugänglich und leicht zu erreichen sein:

- a) von außerhalb des Schachts; oder
- b) vom Dach des Trägers oder der Schachtgrube aus; und
 - 1) die Auslösung des Geschwindigkeitsbegrenzers nach 4.6.2.3.2.7 erfolgt durch Fernbedienung – ausgenommen kabellose Fernsteuerung – von außerhalb des Schachts, wobei ein unbeabsichtigtes Auslösen nicht bewirkt wird und die Betätigungseinrichtung Unbefugten nicht zugänglich ist, und
 - 2) der Geschwindigkeitsbegrenzer nach dem Auslösen selbsttätig in die Ausgangsstellung zurückkehrt, wenn der Träger, das Gegengewicht oder das Ausgleichsgewicht aufwärtsbewegt wird.

Die elektrischen Teile dürfen jedoch durch Fernbedienung von außerhalb des Schachts in die Ausgangsstellung gebracht werden, wenn dadurch die normale Funktion des Geschwindigkeitsbegrenzers nicht beeinträchtigt wird.

4.6.2.3.2.7 Bei Prüfungen muss es möglich sein, die Fangvorrichtung/Klemmvorrichtung durch manuelles Auslösen des Geschwindigkeitsbegrenzers bei einer kleineren als in 4.6.2.3.2.3 a) angegebenen Geschwindigkeit einzurücken.

Wenn der Geschwindigkeitsbegrenzer verstellbar ist, muss die endgültige Einstellung so versiegelt sein, dass eine Neueinstellung ohne Beschädigung des Siegels nicht möglich ist.

4.6.2.3.2.8 Für die elektrische Überprüfung des Geschwindigkeitsbegrenzers gilt Folgendes:

- a) der Geschwindigkeitsbegrenzer oder eine andere Einrichtung muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 das Stillsetzen des Triebwerks spätestens dann bewirken, wenn die Geschwindigkeit des Trägers in Aufwärts- oder Abwärtsfahrt die Auslösegeschwindigkeit dieser Einrichtung erreicht;
- b) eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 muss das Anlaufen des Aufzugs verhindern, solange der Geschwindigkeitsbegrenzer nach dem Lösen an der Fangvorrichtung/Klemmvorrichtung nicht in der Bereitschaftsstellung ist;
- c) bei Bruch oder Durchhängen des Begrenzerseiles des Geschwindigkeitsbegrenzers muss das Triebwerk des Aufzugs durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 stillgesetzt sein.

4.6.2.3.2.9 Der Geschwindigkeitsbegrenzer wird als Sicherheitsbauteil angesehen. E.4 gilt zur Prüfung des durch ein Seil betätigten Geschwindigkeitsbegrenzers.

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

- a) Name des Herstellers des Geschwindigkeitsbegrenzers;
- b) Auslösegeschwindigkeit, für die er eingestellt ist;
- c) Angaben über den Typ.

4.6.2.3.3 Fangvorrichtungen

4.6.2.3.3.1 Die Fangvorrichtung muss, sofern nach Tabelle 4 oder Tabelle 5 erforderlich, in der Lage sein, in Abwärtsrichtung zu arbeiten und einen Träger mit der Nennlast oder ein Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht bei der Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers anzuhalten, indem sie in die Führungsschienen greift und den Träger, das Gegengewicht oder das Ausgleichsgewicht dort hält.

Bei der Verwendung zum Schutz vor Absturz auf ein Gegengewicht oder ein Ausgleichsgewicht darf das Auslösen der Fangvorrichtung durch Bruch des Tragmittels nach 4.6.2.3.4 erreicht werden.

4.6.2.3.3.2 Die Fangvorrichtung wird als Sicherheitsbauteil angesehen. E.3 gilt für die Prüfung der Fangvorrichtung.

4.6.2.3.3.3 An Fangvorrichtungen muss ein Schild mit folgenden Angaben vorhanden sein:

- a) Name des Herstellers;
- b) Bauart der Fangvorrichtung;
- c) wenn die Fangvorrichtung einstellbar ist, muss sie mit dem zulässigen Lastbereich oder dem Einstellparameter gekennzeichnet sein.

4.6.2.3.4 Auslösen durch Bruch des Tragmittels

Wenn die Fangvorrichtung an einem Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht durch den Bruch des Tragmittels ausgelöst wird, gilt Folgendes:

- a) die von der Antriebseinheit ausgeübte Zugkraft muss mindestens dem größeren der beiden nachfolgenden Werte entsprechen:
 - 1) dem 2fachen der erforderlichen Kraft für das Einrücken der Fangvorrichtung; oder
 - 2) 300 N.
- b) wenn Federn für die Auslösung der Fangvorrichtung verwendet werden, muss es sich um geführte Druckfedern handeln.

Es muss möglich sein, eine Prüfung von außerhalb des Schachts durchzuführen, um nachzuweisen, dass der Bruch des Tragmittels die Fangvorrichtung auslöst. Nach dieser Prüfung muss überprüft werden, dass keine Verformung oder Verschlechterung eingetreten ist, die die Nutzung des betretbaren Güteraufzugs beeinträchtigen könnte.

4.6.2.3.5 Leitungsbruchventil

Wenn durch Tabelle 5 gefordert, muss ein Leitungsbruchventil vorhanden sein, das die Anforderungen nach 4.8.3.5.5 erfüllt.

4.6.2.3.6 Drossel/Drossel-Rückschlagventil

Wenn durch Tabelle 5 gefordert, muss eine Drossel/ein Drossel-Rückschlagventil vorhanden sein, die/das die Anforderungen nach 4.8.3.5.6 erfüllt.

4.7 Führungssysteme, mechanische Anschläge und Notendschalter

4.7.1 Allgemeine Festlegungen zum Führungssystem

Der Träger sowie Gegen- und Ausgleichsgewichte müssen durch ein System geführt sein, das aus den an bewegenden Teilen (Führungsschuhen, Rollen usw.) befindlichen Elementen und Führungen im Schacht besteht. Dieses System muss:

- a) ein Entgleisen verhindern;
- b) der Träger und das Gegen- und Ausgleichsgewicht in ihren Führungen halten, so dass eine Kollision mit anderen Teilen ausgeschlossen ist;
- c) die korrekte Zusammenarbeit zwischen Träger und anderen im Schacht angeordneten Teilen (Türverschlüsse, Schalter usw.) sicherstellen;
- d) horizontale Bewegungen des Trägers in den Haltestellen bei der Be- und Entladung auf 5 mm begrenzen;
- e) mit den Schutzeinrichtungen gegen unkontrollierte Bewegung zusammenarbeiten, sofern anwendbar;
- f) den Lasten und Kräften während der bestimmungsgemäßen Verwendung (siehe 0.4.1) des betretbaren Güteraufzugs widerstehen können, wobei die Stoßfaktoren nach Tabelle 1 in 4.2.5.2 angenommen werden.

4.7.2 Führung von Träger, Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht

4.7.2.1 Träger und Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht müssen jeweils an mindestens zwei festen Führungsschienen aus Stahl geführt werden.

4.7.2.2 Wenn die Geschwindigkeit 0,40 m/s übersteigt, müssen die Führungsschienen aus gezogenem Stahl oder die Laufflächen bearbeitet sein.

4.7.2.3 Führungsschienen für Gegengewichte oder Ausgleichsgewichte ohne Fangvorrichtung dürfen aus Blechprofilen sein. Sie müssen aber gegen Korrosion geschützt werden.

4.7.2.4 Die Befestigung der Führungsschienen an ihren Halterungen und am Gebäude muss so erfolgen, dass die Auswirkungen der normalen Setzungen des Gebäudes und des Schwindens des Betons entweder selbsttätig oder durch einfaches Nachstellen ausgeglichen werden können.

Einer Verdrehung der Schienenbefestigung, durch die Führungsschienen freigegeben werden könnten, muss vorgebeugt sein.

4.7.3 Lasten, Spannungen und Durchbiegungen

4.7.3.1 Die Führungsschienen, deren Verbindungen und Befestigungen müssen den auf sie einwirkenden Lasten und Kräften widerstehen, um den Betrieb des betretbaren Güteraufzugs folgendermaßen sicherzustellen:

- a) die Führung des Trägers und des Gegen- oder Ausgleichsgewichtes muss sichergestellt sein;
- b) die Durchbiegungen müssen so begrenzt sein, dass durch sie:
 - 1) kein unbeabsichtigtes Entriegeln der Schachttüren eintritt, und
 - 2) das Ansprechen von Sicherheitseinrichtungen nicht beeinträchtigt wird, und

- 3) ein Zusammenstoß von beweglichen Teilen mit anderen Teilen nicht stattfinden kann.

ANMERKUNG Ein Verfahren zur Berechnung ist in EN 81-50:2020, 5.10 beschrieben.

4.7.3.2 Die zulässigen Spannungen müssen bestimmt werden durch:

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

Dabei ist

σ_{perm} die zulässige Spannung, in N/mm²;

R_m die Streckgrenze, in N/mm²;

S_t der Sicherheitsfaktor.

Die Festigkeitswerte müssen vom Hersteller übernommen werden.

Der Sicherheitsfaktor ist Tabelle 6 zu entnehmen.

Es muss ein Sicherheitsfaktor von mindestens 2,5 gegen Knicken verwendet werden.

Werkstoffe mit Dehnungen von weniger als 8 % gelten als zu brüchig und dürfen nicht verwendet werden.

Tabelle 6 — Sicherheitsbeiwerte für Führungsschienen

Lastfälle	Bruchdehnung (A ₅)	Sicherheitsfaktor
Normalbetrieb und Be-/Entladen	A ₅ ≥ 12 %	2,25
	8 % ≤ A ₅ ≤ 12 %	3,75
Ansprechen der Sicherheitseinrichtung	A ₅ ≥ 12 %	1,8
	8 % ≤ A ₅ ≤ 12 %	3,0

4.7.3.3 Für Führungsschienen und ihre Befestigungen (Halterungen, Trennbalken) betragen die maximal berechneten zulässigen Durchbiegungen:

- a) 5 mm in beiden Richtungen für
- 1) die Führungsschienen des Trägers;
 - 2) die Führungsschienen des Gegen- oder Ausgleichsgewichtes, wenn Fangvorrichtungen an ihnen wirken;
- b) 10 mm in beiden Richtungen an Führungsschienen für das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht ohne Fangvorrichtungen.

4.7.4 Feste Anschläge und Puffer

4.7.4.1 Betretbare Güteraufzüge müssen am unteren Ende der Fahrbahnen des Trägers und Gegengewichtes/Ausgleichsgewichtes feste Anschläge haben.

Flächen, auf die feste Anschläge unter der Projektion des Trägers wirken, müssen durch ein Hindernis (Sockel) mit einer Höhe, so dass 4.2.11.4 erfüllt ist, kenntlich gemacht sein. Bei festen Anschlägen, bei denen die Mitte der Auftreff-Fläche innerhalb von 0,15 m von Führungsschienen oder ähnlichen festen Einbauten liegt, mit Ausnahme von Wänden, sind diese Einbauten als feste Hindernisse anzusehen.

4.7.4.2 Zusätzlich zu den Anforderungen nach 4.7.4.1 müssen Ketten und Trommelaufzüge dämpfende feste Anschläge auf dem Dach des Trägers aufweisen, die am oberen Ende der Fahrbahn wirksam werden.

4.7.4.3 Bei betretbaren Güteraufzügen des Typs B mit einer Nenngeschwindigkeit von mehr als 0,30 m/s muss der feste Anschlag ein Puffer sein.

Die durch den Puffer verursachte durchschnittliche Verzögerung beim Auftreffen des Trägers mit einer Nennlast von 115 % der Nenngeschwindigkeit darf 1 g_n nicht überschreiten.

4.7.4.4 Im Falle von 4.2.9 müssen betretbare Güteraufzüge am unteren Ende des Fahrweges des Trägers und des Gegengewichtes/Ausgleichsgewichts mit Puffern ausgestattet sein.

4.7.4.5 Bei hydraulisch betriebenen betretbaren Güteraufzügen darf der Kolben nicht auf dem Zylinderboden aufschlagen, wenn der Träger auf seinen festen Anschlägen oder vollständig zusammengedrückten Puffern ruht.

Dies gilt nicht für Einrichtungen, die die Neusynchronisierung von Teleskopzylindern sicherstellen, bei denen mindestens eine Stufe nicht an ihre mechanische Begrenzung des Abwärtswegs stoßen darf.

4.7.4.6 Bei der Konstruktion der festen Anschläge oder Puffer sowie deren Tragelementen muss berücksichtigt werden, dass der Träger mit Nennlast und das Gegengewicht die festen Anschläge oder Puffer mit einer Geschwindigkeit erreicht, die 115 % der Nenngeschwindigkeit entspricht.

In keinem Fall darf an festen Anschlägen oder Puffern nach dem Aufsetzen eine permanente Verformung von mehr als 1 mm auftreten.

4.7.4.7 Bei betretbaren Güteraufzügen, die mit einem Inspektionssteuerstand auf dem Dach des Trägers ausgestattet sind, gelten die Puffer mit nichtlinearen Eigenschaften als ein Sicherheitsbauteil. E.7 gilt für die Prüfung.

4.7.4.8 An den Puffern mit nichtlinearen Eigenschaften muss ein Schild mit folgenden Angaben vorhanden sein:

- a) Name des Herstellers des Puffers;
- b) Bauart des Puffers.

4.7.5 Notendschalter

4.7.5.1 Allgemeines

Notendschalter müssen vorhanden sein:

- a) am oberen und unteren Ende des Fahrweges von Treibscheibenaufzügen und formschlüssig angetriebenen betretbaren Güteraufzügen;

- b) nur am oberen Ende des Fahrwegs von hydraulisch betriebenen betretbaren Güteraufzügen.

Die Funktion der Notendschalter muss so ausgelegt sein, dass sie so nah wie möglich an den Endhaltestellen ansprechen, ohne das Risiko einer versehentlichen Betätigung.

Sie müssen wirksam werden, bevor der Träger (oder das Gegengewicht/Ausgleichsgewicht) den/die festen Anschlag/Anschläge oder den/die Puffer, sofern vorhanden, berührt oder der Kolben seinen gedämpften Anschlag berührt (siehe 4.8.3.2.4). Die Betätigung der Notendschalter muss sichergestellt sein, solange die Puffer (sofern vorhanden) zusammengepresst sind oder solange der Träger den/die festen Anschlag/Anschläge berührt oder der Kolben sich im Bereich des gedämpften Anschlags befindet.

4.7.5.2 Betätigung der Notendschalter

4.7.5.2.1 Für betriebsmäßiges Anhalten an den Endhaltestellen und für die Notendschalter sind getrennte Betätigungseinrichtungen und Schalter zu verwenden.

4.7.5.2.2 Die Betätigung der Notendschalter muss erfolgen:

- a) bei Aufzügen mit formschlüssigem Antrieb:

- 1) durch eine Einrichtung, die mit dem Triebwerk verbunden ist, oder
- 2) am oberen und unteren Ende des Schachts durch den Träger, wenn kein Ausgleichsgewicht vorhanden ist, oder
- 3) am oberen Ende des Schachts durch den Träger und ein vorhandenes Ausgleichsgewicht, wenn ein Ausgleichsgewicht mit dem Triebwerk verbunden ist.

- b) bei Treibscheibenaufzügen entweder:

- 1) direkt durch den Träger am oberen und unteren Ende des Schachts, oder
- 2) durch eine mittelbare, mechanische Verbindung zum Träger, z. B. durch Seile, Riemen oder Ketten.

- c) bei direkt angetriebenen Hydraulikaufzügen entweder:

- 1) direkt durch den Träger oder Kolben, oder
- 2) durch eine mittelbare, mechanische Verbindung zum Träger, z. B. durch Seile, Riemen oder Ketten.

- d) bei indirekt angetriebenen Hydraulikaufzügen entweder:

- 1) direkt über einen Kolben, oder
- 2) durch eine mittelbare, mechanische Verbindung zum Kolben, z. B. durch Seile, Riemen oder Ketten.

Im Fall a 1), b 2), c 2), d 2) muss der Bruch oder das Schlaffwerden dieser Einrichtung die Stillsetzung des Triebwerks durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 bewirken.

4.7.5.3 Wirkungsweise von Notendschaltern

4.7.5.3.1 Der/die Notendschalter muss/müssen die Stromkreise öffnen, die den Motor und die Triebwerksbremse versorgen:

- a) entweder direkt, durch positive mechanische Trennung der Schutzschalter nach 4.10.1.2.2.2, oder
- b) durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2.

4.7.5.3.2 Nach der Betätigung des/der Notendschalter darf eine Bewegung des Trägers als Antwort auf Haltestellenrufe nicht mehr möglich sein, auch dann nicht, wenn der Träger bei reinen Hydraulikaufzügen den Betätigungsbereich durch Kriechen verlässt.

Die/der Notendschalter darf/dürfen selbsttätig in seine normale Betriebsstellung zurückkehren wenn der Träger von einer sachkundigen Person aus dem Betätigungsbereich bewegt wird.

4.8 Triebwerk und zugehörige Einrichtungen

4.8.1 Allgemeine Festlegungen

Jeder betretbare Güteraufzug muss mindestens ein eigenes Triebwerk haben.

4.8.2 Triebwerke für Treibscheibenantriebe und formschlüssige Antriebe

4.8.2.1 Antrieb des Trägers und des Gegen- oder Ausgleichsgewichtes

Die folgenden zwei Antriebsarten sind zulässig:

- a) durch Kraftschluss (Verwendung von Treibscheiben und Seilen);
- b) durch formschlüssigen Antrieb, entweder:
 - 1) mit Trommeln und Seilen, oder
 - 2) mit Kettenrädern und Ketten.

Im Falle eines formschlüssigen Antriebs darf die Nenngeschwindigkeit 0,63 m/s nicht überschreiten. Gegengewichte dürfen nicht verwendet werden. Die Verwendung von Ausgleichsgewichten ist zulässig.

Bei der Berechnung der Antriebselemente muss auch die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, dass das Gegengewicht, Ausgleichsgewicht oder der Träger auf den festen Anschlägen oder Puffern ruhen.

4.8.2.2 Treibfähigkeit

Die Treibfähigkeit muss so gestaltet sein, dass die folgenden drei Bedingungen erfüllt sind:

- a) es darf nicht möglich sein, den leeren Träger oder das Gegengewicht in eine gefährliche Stellung anzuheben, wenn entweder der Träger oder das Gegengewicht blockiert ist; entweder
 - 1) die Seile müssen auf der Treibscheibe rutschen, oder
 - 2) das Triebwerk muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 angehalten werden;
- b) der leere Träger und der Träger mit 125 % der Nennlast müssen angehalten werden können (siehe C.2 h));
- c) befindet sich der Träger in einer Haltestelle, dürfen die in b) genannten Ladezustände nicht zum Durchrutschen der Seile führen (siehe C.2 h)).

ANMERKUNG EN 81-50:2020, 5.11 beschreibt ein Verfahren zur Bewertung der Treibfähigkeit.

4.8.2.3 Verwendung von Riemen

Zur Kupplung des Antriebsmotors oder der Antriebsmotoren mit den Bauteilen des Triebwerks, auf die die Triebwerksbremse (siehe 4.8.2.5.2) wirkt, dürfen Riemen verwendet werden. In diesem Fall sind mindestens 2 Riemen zu verwenden.

4.8.2.4 Geschwindigkeit

Bei elektrisch betriebenen betretbaren Güteraufzügen darf bei Nennfrequenz der Stromversorgung und Nennspannung des Antriebsmotors die Geschwindigkeit des mit halber Nennlast beladenen Trägers in Abwärts- und Aufwärtsfahrt im mittleren Bereich der Förderhöhe ohne Berücksichtigung von Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten die Nenngeschwindigkeit um nicht mehr als 10 % überschreiten¹⁰.

Diese Toleranz gilt auch für die Geschwindigkeit im Falle:

- a) des Nachstellens (siehe 4.10.2.2 c));
- b) der Inspektionsfahrt (siehe 4.10.2.3.3.1 d)).

4.8.2.5 Bremseinrichtung

4.8.2.5.1 Allgemeine Festlegungen

4.8.2.5.1.1 Der Aufzug muss über eine Bremseinrichtung verfügen, die bei Ausfall der:

- a) Netzspannung; Steuerspannung;
- b) selbsttätig wirksam wird.

4.8.2.5.1.2 Die Bremseinrichtung muss über eine auf Reibung beruhende Triebwerksbremse verfügen, darf jedoch zusätzlich andere Bremsmittel verwenden (z. B. elektrische).

4.8.2.5.2 Triebwerksbremse

4.8.2.5.2.1 Diese Triebwerksbremse allein muss fähig sein, das Triebwerk stillzusetzen, wenn der mit 1,25facher Nennlast beladene Träger mit Nenngeschwindigkeit abwärts fährt.

Wenn eine Inspektionssteuerung auf dem Dach des Trägers angebracht ist, müssen bei betretbaren Güteraufzügen vom Typ B sämtliche mechanischen Teile der Bremse, die an der Erzeugung der Bremswirkung auf die Bremsfläche beteiligt sind, mindestens doppelt vorhanden sein. Wenn eines der Bremssysteme aufgrund des Ausfalls eines Bauteils nicht funktioniert, muss eine Bremsung zum Verlangsamen, Anhalten und Halten des Trägers bei Abwärtsfahrt mit Nenngeschwindigkeit und Nennlast und bei Aufwärtsfahrt mit leerem Träger weiterhin möglich sein.

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

4.8.2.5.2.2 Das Bauteil, auf das die Bremse einwirkt, muss formschlüssig mit der Treibscheibe, der Trommel oder dem Zahnrad verbunden sein.

4.8.2.5.2.3 Das Lösen der Bremseinrichtung muss einen ununterbrochenen Stromfluss erfordern.

¹⁰ Üblicherweise ist unter den obigen Bedingungen die Geschwindigkeit nicht um mehr als 8 % kleiner als die Nenngeschwindigkeit.

4.8.2.5.2.4 Die Unterbrechung dieses Stroms muss erfolgen durch:

- a) zwei voneinander unabhängige elektromechanische Betriebsmittel. Dies können die gleichen Betriebsmittel sein, die auch die Energiezufuhr zum Triebwerk unterbrechen; oder
- b) eine elektrische Sicherheitsschaltung nach 4.10.1.2.3.

Hat eine der elektromechanischen Einrichtungen bei stillstehendem betretbarem Güteraufzug den Stromkreis der Bremse nicht geöffnet, so muss spätestens beim nächsten Richtungswechsel eine weitere Bewegung des Trägers verhindert werden.

Ein Haftfehler dieser Überwachungsfunktion muss dasselbe Ergebnis haben.

4.8.2.5.2.5 Sofern der Motor des betretbaren Güteraufzugs zugleich als Generator fungiert, darf die elektrische Einrichtung zur Betätigung der Bremse nicht durch den Antriebsmotor versorgt werden.

4.8.2.5.2.6 Nach dem Öffnen des die Bremswirkung auslösenden Schaltkreises muss die Bremse ohne Zeitverzögerung wirksam werden.

ANMERKUNG Ein passiv wirkendes elektrisches Bauteil, das die Funkenbildung reduziert (z. B. eine Diode, ein Kondensator oder Varistoren), das direkt an die Bremslüfterspule angeschlossen ist, gilt nicht als Verzögerung.

4.8.2.5.2.7 Es darf kein Strom an die Bremse angelegt werden, bevor der Motor nicht eingeschaltet ist.

4.8.2.5.2.8 Bei Triebwerken mit Handdrehvorrichtungen (siehe 4.8.2.6) muss die Bremse von Hand ausgelöst werden können und eine konstante Kraftanstrengung erfordern, um die Bremse geöffnet zu halten.

4.8.2.5.2.9 Der Druck auf die Bremsbacken oder Bremsklötze muss durch geführte Druckfedern oder Gewichte erzeugt werden.

4.8.2.5.2.10 Bandbremsen dürfen nicht verwendet werden.

4.8.2.5.2.11 Die Bremsbeläge dürfen nicht brennbar sein.

4.8.2.6 Notbetrieb

4.8.2.6.1 Es muss eine Einrichtung zur Bedienung des betretbaren Güteraufzugs vorhanden sein, um den Träger an eine Haltestelle zu fahren.

Der Notbetrieb darf entweder manuell oder elektrisch erfolgen.

4.8.2.6.2 Wenn die zum Bewegen des mit Nennlast beladenen Trägers in Aufwärtsrichtung erforderliche Kraft 400 N nicht überschreitet, muss das Triebwerk eine von Hand zu betätigende Einrichtung für den Notbetrieb haben, die es ermöglicht, den Träger mit Hilfe eines glatten, nicht durchbrochenen Handrads in eine Haltestelle zu bewegen.

4.8.2.6.3 Wenn dieses Handrad entfernt werden kann, muss es an einem leicht zugänglichen Ort im Triebwerksraum platziert sein. Dieses muss entsprechend markiert sein, für den Fall, dass nicht erkennbar ist, zu welchem Triebwerk es gehört.

Eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 muss spätestens dann betätigt werden, wenn das Handrad an das Triebwerk aufgesetzt wird.

4.8.2.6.4 Vom zugänglichen Triebwerksraum oder von der Nähe eines nicht zugänglichen Triebwerksraums aus muss es möglich sein, mit einer von der Stromversorgung unabhängigen Einrichtung zu überprüfen, ob sich der Träger in einer Entriegelungszone befindet. Diese Prüfung darf z. B. anhand von Kennzeichnungen auf den Tragseilen oder den Begrenzerseilen erfolgen.

4.8.2.6.5 Wenn der manuelle Kraftaufwand, um den Träger mit seiner Nennlast aufwärts zu bewegen, größer als 400 N ist, oder wenn keine mechanische Einrichtung nach 4.8.2.6.2 vorhanden ist, muss eine Rückholsteuerung vorgesehen werden.

Die Speisung des Aufzugtriebwerks muss durch das normale Netz oder gegebenenfalls durch eine Ersatzstromversorgung erfolgen.

Es muss ein Rückholsteuerungsschalter nach 4.10.1.2 vorhanden sein.

Die folgenden Bedingungen müssen gleichzeitig erfüllt sein:

- a) Das Einschalten des Rückholschalters muss das Bewegen des Trägers durch ständigen Druck auf Taster, die gegen unbeabsichtigtes Betätigen geschützt sind, ermöglichen. Die Fahrtrichtung muss angegeben sein;
- b) Nach Einschalten des Rückholschalters muss jede Bewegung des Trägers, die nicht von diesem Schalter gesteuert wird, verhindert werden;
- c) Durch den Rückholschalter oder durch einen anderen elektrischen Schalter nach 4.10.1.2 müssen die elektrischen Sicherheitseinrichtungen unwirksam gemacht werden:
 - 1) die zur Überprüfung von Schlaffseilen oder Ketten nach 4.6.1.4.5 verwendet werden;
 - 2) die am Bremsselement des Trägers angebracht sind, nach 4.6.2.2.3.5;
 - 3) die zum Schutz gegen Übersgeschwindigkeit verwendet werden, nach 4.6.2.3.2.8 a) und b);
 - 4) Notendschalter, nach 4.7.5;
- d) Rückholschalter und -taster sind so anzuordnen, dass das Triebwerk direkt oder indirekt über Anzeigeeinrichtungen beobachtet werden kann;
- e) der Träger darf eine Geschwindigkeit von 0,30 m/s oder die Nenngeschwindigkeit nicht überschreiten, je nachdem, welcher Wert niedriger ist.

4.8.2.7 Stillsetzen des Triebwerks und Überwachung seines Stillstandes

4.8.2.7.1 Allgemeines

Die Unterbrechung der Stromversorgung, die eine Drehung des Motors verursachen kann, muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2.4 ausgelöst werden.

4.8.2.7.2 Direkt durch Schütze in einem Wechselstrom- oder Gleichstromnetz versorgte Motoren

Die Stromversorgung muss durch zwei voneinander unabhängige Schütze unterbrochen werden, deren Kontakte im Versorgungskreis in Reihe geschaltet sind. Wenn bei stehendem betretbaren Güteraufzug ein Schütz die Hauptkontakte nicht geöffnet hat, muss eine Bewegung des Trägers spätestens beim nächsten Fahrtrichtungswechsel verhindert werden.

Ein Hängenbleiben dieser Überwachungsfunktion muss dasselbe Ergebnis haben.

4.8.2.7.3 Wechselstrom- oder Gleichstrom-Motoren, die von statischen Elementen versorgt und gesteuert werden

Eines der folgenden Verfahren muss angewendet werden:

- a) zwei unabhängige Schütze unterbrechen die Stromzufuhr zum Motor.

Wenn bei stehendem betretbaren Güteraufzug ein Schütz die Hauptkontakte nicht geöffnet hat, muss eine weitere Bewegung des Lastträgers spätestens beim nächsten Fahrtrichtungswechsel verhindert werden. Ein Hängenbleiben dieser Überwachungsfunktion muss dasselbe Ergebnis haben.

- b) ein System, das aus Folgendem besteht:

- 1) einem Schütz, der den Strom an allen Polen unterbricht.

Die Spule des Schützen muss mindestens vor jedem Fahrtrichtungswechsel auslösen. Wenn der Schütz nicht auslöst, muss jede weitere Bewegung des betretbaren Güteraufzugs verhindert werden. Ein Hängenbleiben dieser Überwachungsfunktion muss dasselbe Ergebnis haben. und

- 2) einer Steuereinrichtung, die den Energiefluss in den statischen Elementen blockiert; und

- 3) einer Überwachungseinrichtung, die die Blockierung des Energieflusses immer dann bestätigt, wenn der betretbare Güteraufzug steht. Wenn während einer normalen Halteperiode das Blockieren des Energieflusses durch die statischen Elemente nicht wirksam ist, muss die Überwachungseinrichtung den Schütz veranlassen auszulösen und jede weitere Bewegung des betretbaren Güteraufzugs verhindert werden.

- c) eine elektrische Schaltung nach 4.10.1.2.3. Diese Einrichtung muss entsprechend den Anforderungen von E.5 überprüft werden.
- d) ein elektrischer Leistungsantrieb mit einstellbarer Drehzahl und sicherem abgeschalteten Moment nach EN 61800-5-2:2017, 4.2.3.2, der die Anforderungen von SIL3 erfüllt und eine Hardware-Fehlertoleranz von mindestens 1 aufweist.

4.8.2.8 Steuereinrichtungen und Überwachungseinrichtungen

Steuereinrichtungen nach 4.8.2.7.3 b) 2) und Überwachungseinrichtungen nach 4.8.2.7.3 b) 3) müssen keine Sicherheitsschaltungen nach 4.10.1.2.3 zu sein.

Diese Einrichtungen dürfen nur dann verwendet werden, wenn die Anforderungen aus 4.10.1.1 erfüllt sind, um Vergleichbarkeit nach 4.8.2.7.3 a) zu erreichen.

4.8.2.9 Motor-Laufzeitüberwachung

4.8.2.9.1 Betretbare Güteraufzüge mit Treibscheibenantrieb müssen über eine Motor-Laufzeitüberwachung verfügen, die die Energiezufuhr zum Triebwerk unterbricht und in diesem Zustand hält, wenn:

- a) sich das Triebwerk nicht dreht, nachdem ein Start eingeleitet wurde;
- b) der Lastträger/Gegengewicht in der Abwärtsbewegung durch ein Hindernis unterbunden wird, wodurch ein Abrutschen der Seile auf der Treibscheibe verursacht wird;
- c) der Träger eine Haltestelle innerhalb einer vorherbestimmten Zeitdauer nicht erreicht.

4.8.2.9.2 Die Motor-Laufzeitüberwachung muss innerhalb einer Zeitdauer ansprechen, die folgende Werte nicht überschreitet:

- a) 45 s; oder
- b) Zeitdauer für die Fahrt über die gesamte Hubhöhe im normalen Betrieb, plus 10 s, mit einem Minimum von 20 s, wenn die gesamte Fahrzeit weniger als 10 s beträgt.

4.8.2.9.3 Die Rückkehr zum normalen Betrieb darf nur durch manuelles Zurücksetzen möglich sein. Bei Wiederherstellung der Stromversorgung nach einem Abklemmen der Zufuhr ist es nicht notwendig, das Triebwerk spannungsfrei zu halten.

4.8.2.9.4 Die Motor-Laufzeitüberwachung darf weder den Inspektionsbetrieb noch die Rückholsteuerung verhindern.

4.8.3 Triebwerk für hydraulischen Antrieb

4.8.3.1 Allgemeine Festlegungen

4.8.3.1.1 Die folgenden zwei Antriebsarten sind zulässig:

- a) direkt wirkend;
- b) indirekt wirkend.

Gegengewichte dürfen nicht verwendet werden. Die Verwendung von Ausgleichsgewichten ist zulässig.

Die für den Betrieb des Hydraulikaufzugs verwendeten Flüssigkeiten müssen EN ISO 6743-4:2015 entsprechen.

4.8.3.1.2 Bei mehr als einem Heber müssen alle Heber hydraulisch parallel verbunden sein, um ein Druckgleichgewicht sicherzustellen.

4.8.3.1.3 Die Masse des Ausgleichsgewichtes, wenn vorhanden, ist so zu berechnen, dass bei Bruch der Tragmittel (Träger/Ausgleichsgewicht) der Druck im Hydrauliksystem den zweifachen Druck bei Volllast nicht übersteigt.

Ist mehr als ein Ausgleichsgewicht vorhanden, muss bei der Berechnung nur der Bruch der Tragmittel eines der Ausgleichsgewichte berücksichtigt werden.

4.8.3.2 Heber

4.8.3.2.1 Berechnungen (Zylinder und Kolben)

4.8.3.2.1.1 Druckberechnungen

- a) Zylinder und Kolben müssen so ausgelegt sein, dass unter einer Belastung, die dem 2,3fachen des Druckes bei Volllast entspricht, ein Sicherheitsfaktor von mindestens 1,7 gegenüber der Dehngrenze $R_{p0,2}$ sichergestellt ist.
- b) Bei der Berechnung der Stufen von Teleskopkolben mit hydraulischer Gleichlaufeinrichtung ist anstelle des Druckes bei Volllast der höchste Druck, der sich in einer Stufe infolge der inkorrekten Einstellung der hydraulischen Gleichlaufeinrichtung ergibt, einzusetzen.
- c) Bei der Berechnung der Wandstärken ist ein Zuschlag von 1,0 mm für Zylinderwände und Zylinderböden sowie von 0,5 mm für hohle Kolben von Einfach- und Teleskophebern zu erheben.

Die Abmessungen und Toleranzen der für die Herstellung des Hebers verwendeten Leitungen müssen EN 10305-1:2016, EN 10305-2:2016, EN 10305-3:2016, EN 10305-4:2016, EN 10305-6:2016 entsprechen.

d) Die Berechnungen sind entsprechend Anhang G durchzuführen.

4.8.3.2.1.2 Knickberechnungen

Auf Druck beanspruchte Heber müssen folgenden Anforderungen genügen:

- a) Sie müssen so ausgelegt sein, dass in vollständig ausgefahrener Stellung unter einer Belastung, die dem 1,4fachen des Druckes bei Volllast entspricht, ein Sicherheitsfaktor von mindestens 2 gegen Knicken sichergestellt ist;
- b) die Berechnungen sind entsprechend Anhang I durchzuführen;
- c) abweichend von b) oben dürfen komplexere Berechnungsverfahren verwendet werden, wenn dabei mindestens derselbe Sicherheitsfaktor gesichert ist.

4.8.3.2.1.3 Berechnungen der Zugspannung

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

4.8.3.2.2 Verbindung zwischen Träger und Kolben (Zylinder)

4.8.3.2.2.1 Bei direkt angetriebenen Aufzügen muss die Verbindung zwischen dem Träger und dem Kolben (Zylinder) nachgiebig sein.

4.8.3.2.2.2 Die Verbindung zwischen Träger und Kolben (Zylinder) muss so ausgeführt sein, dass sie das Gewicht des Kolbens (Zylinders) und die zusätzlichen dynamischen Kräfte aufnehmen kann. Die Verbindungsmittel müssen gegen selbsttätiges Lösen gesichert sein.

4.8.3.2.2.3 Bei aus mehreren Stufen bestehenden Kolben müssen die Verbindungen so ausgeführt sein, dass sie das Gewicht der daran hängenden Teile und die zusätzlichen dynamischen Kräfte aufnehmen können.

4.8.3.2.2.4 Bei indirekt angetriebenen Aufzügen muss der Kolbenkopf bzw. Zylinderkopf geführt sein.

Diese Anforderung gilt nicht für auf Zug beanspruchte Heber, wenn durch die Anordnung der ziehenden Teile keine Biegekräfte auf den Kolben ausgeübt werden.

4.8.3.2.2.5 Bei indirekt angetriebenen Aufzügen dürfen keine Teile des Führungssystems des Kolbenkopfes in die lotrechte Projektion des Daches des Trägers hineinragen.

4.8.3.2.3 Begrenzung des Kolbenhubs

Es müssen Einrichtungen vorgesehen werden, um den Kolben in einer solchen Position abzufedern, dass die Anforderungen von 4.2.11.3 erfüllt werden können.

4.8.3.2.4 Gedämpfter Anschlag

4.8.3.2.4.1 Der gepolsterte Anschlag muss entweder:

- a) ein fester Bestandteil des Hebers sein, oder
- b) aus einer oder mehreren Einrichtungen extern des außerhalb der Projektion des Trägers befindlichen Hebers bestehen, deren resultierende Kraft auf die Mittellinie des Hebers wirkt.

4.8.3.2.4.2 Der gedämpfte Anschlag muss so ausgelegt sein, dass bei einem indirekt wirkenden Antrieb die Verzögerung nicht zu einem Durchhängen des Seils oder der Kette führt.

4.8.3.2.4.3 In den Fällen von 4.8.3.2.4.1 b) muss im Inneren des Hebers ein Anschlag vorgesehen sein, der verhindert, dass der Kolben den Zylinder verlässt.

4.8.3.2.5 Schutzmaßnahmen

4.8.3.2.5.1 Reicht der Heber in den Boden hinein, muss er von einem Schutzrohr umgeben sein, das an seinem unteren Ende versiegelt ist. Wenn er in andere Räume hineinreicht, muss er auf die gleiche Weise geschützt werden.

4.8.3.2.5.2 Am Zylinderkopf auslaufende oder abgestreifte Flüssigkeit muss aufgefangen werden.

4.8.3.2.5.3 Der Heber muss mit einer Einrichtung zur Entlüftung ausgestattet sein.

4.8.3.2.5.4 Der Schutz von Rollen und Kettenrädern nach 4.5.3 und 4.5.4 muss, sofern erforderlich, sichergestellt werden.

4.8.3.2.6 Zusätzliche Anforderungen an Teleskopheber

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

4.8.3.2.6.2 Bei einem unter dem Träger eines direkt angetriebenen Aufzugs angeordneten Heber, muss der lichte Abstand:

- a) zwischen aufeinanderfolgenden Führungsjochen, und
- b) zwischen dem obersten Führungsjoch und den tiefsten Teilen des Trägers

mindestens 0,30 m betragen, wenn der Träger auf den mechanischen Einrichtungen zur Begrenzung des Fahrwegs des Trägers in der Schachtgrube ruht.

4.8.3.2.6.3 Die Führungslänge jeder Stufe von Teleskophebern ohne äußere Führung muss mindestens das 2fache des Durchmessers des entsprechenden Kolbens betragen.

4.8.3.2.6.4 Diese Heber müssen mit mechanischen oder hydraulischen Gleichlaufeinrichtungen ausgestattet sein.

4.8.3.2.6.5 Werden Heber mit hydraulischer Gleichlaufeinrichtung verwendet, muss eine elektrische Einrichtung vorhanden sein, die das betriebsmäßige Anfahren verhindert, wenn der Druck den Druck bei Vollast um mehr als 20 % überschreitet.

4.8.3.2.6.6 Werden Seile oder Ketten als Gleichlaufmittel verwendet, gelten folgende Anforderungen:

- a) es müssen mindestens zwei voneinander unabhängige Seile oder Ketten vorhanden sein;

- b) es gelten die Anforderungen von 4.5.3.1;
- c) der Sicherheitsfaktor muss mindestens 8 betragen.

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

Bei der Berechnung der größten Kraft muss berücksichtigt werden:

- 1) die aus dem Druck bei Volllast resultierende Kraft;
 - 2) die Anzahl der Seile (oder Ketten);
- d) bei Aufzügen, die auf dem Dach des Trägers eine Inspektionssteuerung haben, und an betretbaren Güteraufzügen des Typs B muss eine Einrichtung vorhanden sein, die verhindert, dass im Falle eines Fehlers in der Gleichlaufeinrichtung die Geschwindigkeit des sich abwärtsbewegenden Trägers die Abwärts-Nenngeschwindigkeit v_d um mehr als 0,30 m/s übersteigt.

4.8.3.3 Druckleitungen

4.8.3.3.1 Allgemeines

4.8.3.3.1.1 Die unter Druck stehenden Rohrleitungen und -verschraubungen (Verbindungen, Ventile usw.) sowie im Allgemeinen alle Bauteile des hydraulischen Systems müssen:

- a) mit der verwendeten hydraulischen Flüssigkeit kompatibel sein;
- b) so ausgelegt und ausgeführt sein, dass unzulässige Beanspruchungen durch die Befestigungen, durch Verdrehen oder Schwingungen vermieden werden;
- c) vor Beschädigungen, insbesondere mechanischen Ursprungs, geschützt sein.

4.8.3.3.1.2 Die Druckleitungen und ihr Zubehör müssen befestigt und für Prüfungen zugänglich sein.

Wenn Druckleitungen (starr oder flexibel) durch Wände oder Böden verlaufen, müssen sie durch Hülsen geschützt werden, deren Abmessungen die Demontage der Rohre zur Inspektion ermöglichen. Innerhalb dieser Schutzrohre dürfen sich keine Verbindungsstücke befinden.

4.8.3.3.2 Feste Rohrleitungen

4.8.3.3.2.1 Feste Rohrleitungen und Zubehör zwischen Zylinder und Rückschlagventil oder dem/den Abwärtsventil(en) müssen so ausgeführt sein, dass unter einer Belastung, die dem 2,3fachen des Druckes bei Volllast entspricht, ein Sicherheitsfaktor von mindestens 1,7 gegenüber der Dehngrenze $R_{p0,2}$ sichergestellt ist.

Die Berechnungen sind entsprechend Anhang G.1.1 durchzuführen.

Die Abmessungen und Toleranzen der für die Herstellung des Hebers verwendeten festen Rohrleitungen müssen EN 10305-1:2016, EN 10305-2:2016, EN 10305-3:2016, EN 10305-4:2016, EN 10305-6:2016 entsprechen.

Bei der Berechnung der Wandstärken ist ein Zuschlag von 1,0 mm für die Verbindung zwischen Zylinder und Leitungsbruchventil, falls vorhanden, und ein Zuschlag von 0,5 mm für die übrigen festen Rohrleitungen zu berücksichtigen.

4.8.3.3.2.2 Werden Teleskopkolben mit mehr als 2 Stufen und hydraulischer Gleichlaufeinrichtung verwendet, ist bei der Berechnung der Rohrleitung und des Zubehörs zwischen Leitungsbruchventil und Rückschlagventil oder dem/den Abwärtsventil(en) ein zusätzlicher Sicherheitsfaktor von 1,3 zu berücksichtigen.

Rohrleitungen und vorhandenes Zubehör, sofern vorhanden, zwischen Zylinder und Leitungsbruchventil müssen für den gleichen Druck wie die Zylinder berechnet sein.

4.8.3.3.3 Druckschläuche

4.8.3.3.3.1 Druckschläuche zwischen Zylinder und Rückschlagventil oder Abwärtsventil(en) müssen mit einem Sicherheitsfaktor von mindestens 8 zwischen Berstdruck und dem Druck bei Volllast ausgelegt sein.

4.8.3.3.3.2 Druckschläuche und deren Anschlüsse zwischen Zylinder und Rückschlagventil oder Abwärtsventil müssen ohne Beschädigung dem 5fachen des Druckes bei Volllast widerstehen; diese Prüfung ist vom Hersteller der Schlauchleitung durchzuführen.

4.8.3.3.3.3 Druckschläuche müssen dauerhaft mit folgenden Angaben gekennzeichnet sein:

- a) dem Namen des Herstellers oder dessen Markenzeichen;
- b) dem Prüfdruck;
- c) dem Datum der Prüfung.

4.8.3.3.3.4 Druckschläuche müssen mit einem Biegeradius angeschlossen werden, der nicht kleiner ist als der vom Schlauchhersteller angegebene.

4.8.3.4 Stillsetzen des Triebwerks und Überwachung seines Stillstandes

4.8.3.4.1 Allgemeines

Das Stillsetzen des Triebwerks durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung, wie in 4.10.1.2.4 vorgeschrieben, muss wie nachstehend beschrieben durchgeführt werden.

4.8.3.4.2 Aufwärtsbewegung

Bei der Aufwärtsbewegung muss der Energiefluss zum elektrischen Motor:

- a) entweder durch mindestens zwei unabhängige Schütze unterbrochen werden, deren Hauptschaltglieder im Stromkreis der Motorspeisung in Reihe geschaltet sind; oder
- b) durch einen Schütz unterbrochen werden, wobei der Energiefluss zu den Bypass-Ventilen (nach 4.8.3.5.4.2) durch mindestens zwei unabhängige elektromechanische Betriebsmittel, die in der Energieversorgung dieser Ventile in Reihe geschaltet sind, unterbrochen werden muss; oder
- c) der Elektromotor muss durch eine elektrische Schaltung angehalten werden, die 4.10.1.2.3 entspricht. Diese Einrichtung muss entsprechend den Anforderungen von E.5 überprüft werden, oder
- d) der elektrische Motor muss durch einen elektrischer Leistungsantrieb mit einstellbarer Drehzahl und sicherem abgeschalteten Moment nach EN 61800-5-2:2017, 4.2.2.2, angehalten werden, der die Anforderungen von SIL3 erfüllt und eine Hardware-Fehlertoleranz von mindestens 1 aufweist.

4.8.3.4.3 Abwärtsfahrt

Bei der Abwärtsfahrt muss die Versorgung zu dem/den Abwärtsventil(en) unterbrochen werden entweder durch:

- a) mindestens zwei in Reihe geschaltete unabhängige elektrische Einrichtungen nach 4.9.2.1; oder
- b) direkt durch die elektrische Sicherheitseinrichtung, vorausgesetzt, sie ist für die bestimmungsgemäße Verwendung elektrisch ausgelegt; oder
- c) eine elektrische Schaltung nach 4.10.1.2.3.

4.8.3.4.4 Prüfung des Stillstands

Wenn während des Haltzustandes des betretbaren Güteraufzugs einer der Schütze die Hauptkontakte oder eine der elektromagnetischen Einrichtungen nicht geöffnet hat, muss ein Anfahren spätestens beim nächsten Richtungswechsel verhindert werden.

Ein Hängenbleiben dieser Überwachungsfunktion muss dasselbe Ergebnis haben.

4.8.3.4.5 Schutz vor Überhitzung der Hydraulikflüssigkeit

Es muss eine Temperaturerkennungseinrichtung vorgesehen werden. Diese Vorrichtung muss das Triebwerk anhalten und nach 4.9.3.3 im Stillstand halten.

4.8.3.5 Hydraulische Steuer- und Sicherheitseinrichtungen

4.8.3.5.1 Absperrventil

4.8.3.5.1.1 Ein Absperrventil muss vorhanden sein. Es muss in dem Kreis eingebaut sein, der den/die Zylinder mit dem Rückschlagventil und dem/den Abwärtsventilen verbindet.

4.8.3.5.1.2 Es muss sich nahe bei den anderen Ventilen am Triebwerk befinden.

4.8.3.5.2 Rückschlagventil

4.8.3.5.2.1 Ein Rückschlagventil muss vorhanden sein. Es muss in dem Kreis zwischen der/den Pumpe/n und dem Absperrventil eingebaut sein.

4.8.3.5.2.2 Das Rückschlagventil muss in der Lage sein, den Träger des betretbaren Güteraufzugs mit der Nennlast an jedem beliebigen Punkt festzuhalten, wenn der Versorgungsdruck unter den Mindest-Betriebsdruck fällt.

4.8.3.5.2.3 Das Schließen des Rückschlagventils muss durch hydraulischen Druck vom Heber und mindestens einer geführten Kompressionsfeder und/oder durch Schwerkraft erfolgen.

4.8.3.5.3 Druckbegrenzungsventil

4.8.3.5.3.1 Ein Druckbegrenzungsventil muss vorhanden sein. Es muss zwischen der/den Pumpe/n und dem Rückschlagventil mit dem Kreis verbunden sein, und es darf – mit Ausnahme der Handpumpe(n) – nicht möglich sein, es zu umgehen. Die Hydraulikflüssigkeit muss zum Tank zurückgeführt werden.

4.8.3.5.3.2 Das Druckbegrenzungsventil muss so eingestellt werden, dass der Druck begrenzt wird auf:

- a) 140 % des Drucks bei Volllast; oder

- b) einen höheren Wert, der jedoch 170 % des Drucks bei Vollast nicht überschreiten darf. In diesem Fall:
- 1) muss für die Berechnung der hydraulischen Ausrüstung (einschließlich der Heber) ein fiktiver Druck bei Vollast: $\frac{\text{Gewählte Druckeinstellung}}{1,4}$ verwendet werden; und
 - 2) In der Berechnung gegen Knicken muss der Überdruckfaktor von 1,4 durch einen Faktor ersetzt werden, der der höheren Einstellung des Druckbegrenzungsventils entspricht.

4.8.3.5.4 Richtungsventile

4.8.3.5.4.1 Abwärtsventile

Abwärtsventile müssen elektrisch offengehalten werden. Ihr Schließen muss durch hydraulischen Druck vom Heber und durch mindestens eine geführte Druckfeder je Ventil erfolgen.

4.8.3.5.4.2 Aufwärtsventile

Wenn das Stillsetzen des Triebwerks nach 4.8.3.4.2 b) ausgeführt wird, dürfen dafür nur Bypass-Ventile verwendet werden. Diese müssen elektrisch geschlossen werden. Ihr Öffnen muss durch hydraulischen Druck vom Heber und durch mindestens eine geführte Druckfeder je Ventil erfolgen.

4.8.3.5.5 Leitungsbruchventil

4.8.3.5.5.1 Wenn es durch 4.6.2.1.1, Tabelle 5, gefordert ist und sich eine Inspektionssteuerung auf dem Träger befindet sowie bei betretbaren Güteraufzügen des Typs B muss ein Leitungsbruchventil vorhanden sein.

4.8.3.5.5.2 Das Leitungsbruchventil muss in der Lage sein, den Träger in der Abwärtsfahrt anzuhalten und in dieser Position zu halten. Das Leitungsbruchventil muss spätestens dann ausgelöst werden, wenn die Geschwindigkeit einen Wert erreicht, der der Nenngeschwindigkeit v_d zuzüglich 0,30 m/s entspricht.

Es gilt Folgendes:

- a) das ausgewählte Leitungsbruchventil muss so ausgelegt sein, dass die durchschnittliche Verzögerung a zwischen $0,2 g_n$ und $1 g_n$ liegt;
- b) eine Verzögerung von mehr als $2,5 g_n$ darf nicht länger als 0,04 s dauern;
- c) die durchschnittliche Verzögerung a kann durch folgende Gleichung bestimmt werden:

$$a = \frac{Q_{\max, r}}{6 \cdot A \cdot n \cdot t_d}$$

Dabei ist

- $Q_{\max}$ die größte Durchflussmenge, in Liter je Minute;
 r der Einscherfaktor;
 A der Bereich des Hebers, an dem der Druck ausgeübt wird, in Quadratzentimeter;
 n die Anzahl der mit einem Leitungsbruchventil parallel wirkenden Heber;
 t_d die Bremszeit, in Sekunden;

Die entsprechenden Werte können aus der technischen Dokumentation und dem Prüfungsbericht entnommen werden.

4.8.3.5.5.3 Das Leitungsbruchventil muss für Einstellungen und Inspektionen zugänglich sein.

4.8.3.5.5.4 Das Leitungsbruchventil muss entweder:

- a) im Zylinder integriert sein; oder
- b) direkt oder starr angeflanscht sein; oder
- c) nah am Zylinder platziert und mit ihm durch kurze starre Rohrleitungen mit Schweiß-, Flansch- oder Gewindeverbindung verbunden sein; oder
- d) direkt durch ein Gewinde mit dem Zylinder verbunden sein.

Das Leitungsbruchventil muss mit einem Gewinde-Ende mit einem Bund ausgestattet sein. Der Bund muss am Zylinder anliegen.

Andere Verbindungsarten, wie Kompressions- oder Bördelverbindungen, sind zwischen dem Zylinder und dem Leitungsbruchventil nicht zulässig.

4.8.3.5.5.5 Bei Aufzügen mit mehr als einem, parallel wirkenden Heber darf ein gemeinsames Leitungsbruchventil verwendet werden. Andernfalls müssen die Leitungsbruchventile für ein simultanes Schließen miteinander verbunden sein, um zu verhindern, dass der Trägerboden sich um mehr als 5 % aus seiner normalen Position neigt.

4.8.3.5.5.6 Das Gehäuse des Leitungsbruchventils muss nach 4.8.3.2.1.1 a) berechnet werden.

4.8.3.5.5.7 Wenn die Schließgeschwindigkeit des Leitungsbruchventils von einer Begrenzungseinrichtung gesteuert wird, muss ein Filter so dicht wie möglich vor dieser Einrichtung angeordnet sein.

4.8.3.5.5.8 Im Triebwerksraum muss eine manuell zu bedienende Einrichtung vorhanden sein, die es ermöglicht, den Auslösefluss des Leitungsbruchventils zu erreichen, ohne den Träger zu überlasten. Diese Einrichtung muss vor unbeabsichtigter Betätigung geschützt sein. Sie darf nicht die Sicherheitseinrichtung neben dem Heber unwirksam machen.

4.8.3.5.5.9 Das Leitungsbruchventil wird als Sicherheitskomponente angesehen. E.6 gilt für die Prüfung des Leitungsbruchventils.

4.8.3.5.5.10 Am Leitungsbruchventil muss ein Schild mit folgenden Angaben vorhanden sein:

- a) Name des Herstellers des Leitungsbruchventils;
- b) Auslösefluss, für die es eingestellt ist;
- c) Angaben über den Typ.

4.8.3.5.6 Drossel/Drossel-Rückschlagventil

4.8.3.5.6.1 Wenn es durch 4.6.2.1.1, Tabelle 5, gefordert ist und sich eine Inspektionssteuerung auf dem Träger befindet sowie bei betretbaren Güteraufzügen des Typs B muss eine Drossel / ein Drossel-Rückschlagventil vorhanden sein.

4.8.3.5.6.2 Im Falle einer schweren Leckage im Hydrauliksystem muss die Drossel verhindern, dass die Geschwindigkeit des Trägers mit Nennladung in der Abwärtsfahrt die Abwärts-Nenngeschwindigkeit v_d um mehr als 0,30 m/s überschreitet.

4.8.3.5.6.3 Die Drossel muss für Inspektionen zugänglich sein.

4.8.3.5.6.4 Die Drossel muss entweder:

- a) im Zylinder integriert sein; oder
- b) direkt oder starr angeflanscht sein; oder
- c) nah am Zylinder platziert und mit ihm durch kurze starre Rohrleitungen mit Schweiß-, Flansch- oder Gewindeverbindung verbunden sein; oder
- d) direkt durch ein Gewinde mit dem Zylinder verbunden sein.

Die Drossel muss mit einem Gewinde-Ende mit einem Bund ausgestattet sein. Der Bund muss am Zylinder anliegen.

Andere Verbindungsarten, wie Kompressions- oder Bördelverbindungen, sind zwischen dem Zylinder und der Drossel nicht erlaubt.

4.8.3.5.6.5 Das Gehäuse der Drossel muss nach 4.8.3.2.1.1 a) berechnet werden.

4.8.3.5.6.6 Im Triebwerksraum muss eine manuell zu bedienende Einrichtung vorhanden sein, die es ermöglicht, den Auslösefluss der Drossel zu erreichen, ohne den Träger zu überlasten. Diese Einrichtung muss vor unbeabsichtigter Betätigung geschützt sein. Sie darf nicht die Sicherheitseinrichtung neben dem Heber unwirksam machen.

4.8.3.5.6.7 Nur ein Drossel-Rückschlagventil mit mechanisch beweglichen Teilen wird als Sicherheitskomponente angesehen. E.6 gilt für die Prüfung des Drossel-Rückschlagventils.

4.8.3.5.6.8 An Drossel-Rückschlagventilen, bei denen mechanisch bewegliche Teile verwendet werden, muss ein Schild mit folgenden Angaben vorhanden sein:

- a) Name des Herstellers des Drossel-Rückschlagventils;
- b) Auslösefluss, für die es eingestellt ist;
- c) Angaben über den Typ.

4.8.3.5.7 Filter

Es müssen Filter im Kreis eingebaut werden zwischen:

- a) dem Tank und der/den Pumpe(n), und
- b) dem/den Absperrventil(en), Rückschlagventil(en) und Abwärtsventil(en).

Der Filter zwischen dem Absperrventil, dem/den Rückschlagventil(en) und dem/den Abwärtsventil(en) muss für Inspektionen und Wartung zugänglich sein.

4.8.3.5.8 Tank

Der Tank muss so ausgelegt und konstruiert sein, dass Folgendes möglich ist:

- a) leichtes Überprüfen des Standes der Hydraulikflüssigkeit im Tank;
- b) vollständiges Befüllen und Entleeren.

Auf dem Tank müssen sich Angaben zu den Eigenschaften der Hydraulikflüssigkeit befinden.

4.8.3.6 Prüfen des Druckes

4.8.3.6.1 Ein Druckmessgerät muss zur Anzeige des Systemdrucks vorhanden sein. Es muss in dem Kreis zwischen dem Rückschlagventil oder dem/den Abwärtsventil/en und dem Absperrventil installiert sein.

4.8.3.6.2 Zwischen dem Hauptkreis und dem Anschluss des Druckmessgerätes muss sich ein Messabsperrventil befinden.

4.8.3.6.3 Der Anschluss muss mit einem Innengewinde von entweder $M \times 1,5$ oder $G 1/2''$ versehen sein.

4.8.3.7 Geschwindigkeit

Bei einem hydraulisch betriebenen betretbaren Güteraufzug darf die Geschwindigkeit des leeren Trägers nach oben bei Nennfrequenz und Motorspannung gleich der Bemessungsspannung der Ausrüstung die Nenngeschwindigkeit v_m nach oben um nicht mehr als 10 % und die Geschwindigkeit des Trägers mit Nennlast nach unten die Nenngeschwindigkeit v_d nach unten um nicht mehr als 10 %¹¹ überschreiten; dies bezieht sich jeweils auf die normale Betriebstemperatur der Hydraulikflüssigkeit.

Diese Toleranz gilt auch für die Geschwindigkeit im Falle:

- a) des Nachstellens (siehe 4.10.2.2 c));
- b) der Inspektionsfahrt (siehe 4.10.2.3.3.1 d)).

4.8.3.8 Manuelle Bedienung im Notfall

4.8.3.8.1 Allgemeines

Es müssen Einrichtungen zur manuellen Bedienung des betretbaren Güteraufzugs vorhanden sein, um den Lastträger an eine Haltestelle zu bringen.

4.8.3.8.2 Abwärtsbewegung des Trägers

4.8.3.8.2.1 Der betretbare Güteraufzug muss über ein manuell betätigtes Notablassventil im Triebwerksraum verfügen, das ein Absenken des Trägers zu einer Haltestelle selbst bei Stromausfall ermöglicht.

4.8.3.8.2.2 Die Drehzahl des Trägers darf 0,30 m/s oder die Nenngeschwindigkeit nicht überschreiten, je nachdem, welcher Wert niedriger ist.

4.8.3.8.2.3 Die Betätigung dieses Ventils muss eine kontinuierliche manuelle Kraft erfordern.

4.8.3.8.2.4 Dieses Ventil muss gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt sein.

4.8.3.8.2.5 Bei indirekt angetriebenen Aufzügen, wo Schlaffseil oder -kette auftreten können, darf die manuelle Betätigung des Ventils nicht zu einem derartigen Absinken des Kolbens führen, dass dadurch ein/eine Schlaffseil/-kette verursacht wird.

¹¹ Üblicherweise ist unter den obigen Bedingungen die Geschwindigkeit nicht um mehr als 8 % kleiner als die Nenngeschwindigkeit.

4.8.3.8.3 Aufwärtsbewegung des Trägers

4.8.3.8.3.1 Für jeden Hydraulikaufzug muss jederzeit eine Handpumpe verfügbar sein, die den Träger in Aufwärtsrichtung bewegt.

Wenn die Handpumpe nicht fest installiert ist, muss sie sich an einem zugänglichen Ort im Aufstellungsort für Triebwerk und Steuerung befinden, mit einer Anleitung, wie sie an den Kreis angeschlossen wird.

4.8.3.8.3.2 Die Handpumpe muss an den Kreis zwischen dem Rückschlagventil oder dem/den Abwärtsventil/en und dem Absperrventil angeschlossen sein.

4.8.3.8.3.3 Die Handpumpe muss mit einem Druckausgleichventil ausgestattet sein, welches den Druck auf das 2,3fache des Druckes bei Volllast begrenzt.

4.8.3.8.4 Überprüfung der Position des Trägers

Wenn der betretbare Güteraufzug mehr als zwei Haltestellen bedient, muss es vom zugänglichen Triebwerksraum oder von der Nähe eines nicht zugänglichen Triebwerksraums aus möglich sein, mit einer von der Stromversorgung unabhängigen Einrichtung zu überprüfen, ob sich der Träger in einer Entriegelungszone befindet.

4.8.3.8.5 Motor-Laufzeitüberwachung

4.8.3.8.5.1 Hydraulisch betriebene betretbare Güteraufzüge müssen über eine Motor-Laufzeitüberwachung verfügen, die die Energiezufuhr zum Motor unterbricht und ihn stromlos hält, wenn sich der Motor bei einem Anlauf nicht dreht oder sich der Träger nicht bewegt.

4.8.3.8.5.2 Es gelten die Abschnitte von 4.8.2.9.2 bis 4.8.2.9.4.

4.9 Elektrische Einbauten und Geräte

4.9.1 Allgemeine Festlegungen

4.9.1.1 Anwendungsgrenzen

4.9.1.1.1 Die Anforderungen dieses Dokuments an den Einbau und die Bauteile der elektrischen Einrichtungen gelten für:

- a) den Hauptschalter des Kraftstromkreises und davon abhängige Stromkreise;
- b) den Schalter für den Beleuchtungsstromkreis des Trägers und davon abhängige Stromkreise;
- c) die Schachtbeleuchtung (sofern vorhanden) und die abhängigen Stromkreise.

Der betretbare Güteraufzug ist als Gesamtheit zu betrachten, im Sinne einer Maschine mit ihren eingebauten elektrischen Einrichtungen.

ANMERKUNG Die nationalen Vorschriften über die Stromkreise der Energieversorgung gelten bis zu den Eintrittsklemmen der Schalter. Sie gelten für die Stromkreise der Beleuchtung und Steckdosen des Triebwerks- und Rollenraums.

4.9.1.1.2 Die elektrischen Einrichtungen des betretbaren Güteraufzugs müssen den Anforderungen von EN 60204-1:2018 entsprechen, auf die in den Abschnitten dieses Dokuments verwiesen wird.

Wenn keine genauen Angaben gemacht werden, müssen die elektrischen Bauteile und Geräte:

- a) für den vorgesehenen Gebrauch ausgelegt sein;
- b) mit den relevanten EN- oder IEC-Normen übereinstimmen;
- c) entsprechend den Anweisungen des Lieferanten verwendet werden.

Elektrische Stellantriebe müssen nach EN 61310-3:2008 ausgewählt, eingebaut und gekennzeichnet sein.

Alle Schaltgeräte (siehe EN 60204-1:2018, 3.1.13) müssen so angebracht sein, dass sie von vorne bedient und gewartet werden können. Ist der Zugang für die regelmäßige Wartung oder Einstellung erforderlich, müssen sich die entsprechenden Einrichtungen zwischen 0,40 m und 2,0 m über dem Arbeitsbereich befinden. Anschlüsse müssen mindestens 0,20 m über dem Arbeitsbereich liegen und so angebracht sein, dass Leiter und Kabel von vorne an sie angeschlossen werden können. Diese Anforderungen gelten nicht für Schaltgeräte auf dem Dach des Trägers.

Wärmeabgebende Bauteile (z. B. Kühlkörper, Leistungswiderstände) müssen so angeordnet sein, dass die Temperatur jedes Bauteils in der Umgebung innerhalb der zulässigen Grenzwerte bleibt.

Im Normalbetrieb darf die Temperatur von Einrichtungen, die ohne Hindernisse zugänglich sind, die in HD 60364-4-42:2011, Tabelle 42.1 angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten.

4.9.1.1.3 Die elektromagnetische Kompatibilität muss mit den Anforderungen nach EN 12015:2020 und EN 12016:2013 übereinstimmen.

4.9.1.2 Schutzart

Im Aufzugsschacht, in Triebwerks- und Rollenräumen sind Abdeckungen der elektrischen Ausrüstung mit einem Schutzgrad von mindestens IP 2X als Schutzmaßnahme gegen direktes Berühren erforderlich.

4.9.1.3 Isolationswiderstand der elektrischen Anlagen (HD 60364-6:2016)

4.9.1.3.1 Der Isolationswiderstand muss zwischen jedem spannungsführenden Leiter und Erde gemessen werden, außer bei PELV- und SELV-Stromkreisen mit einer Nennleistung von 100 VA oder weniger.

Die Mindestwerte des Isolationswiderstandes sind Tabelle 7 zu entnehmen.

Tabelle 7 — Mindestwerte des Isolationswiderstandes

Nennspannung des Stromkreises V	Prüfspannung (Gleichstrom) V	Isolationswiderstand MΩ
SELV und PELV > 100 VA	250	≥ 0,5
≤ 500 einschließlich FELV	500	≥ 1,0
> 500	1 000	≥ 1,0
SELV: Sicherheitskleinspannung PELV: Schutzkleinspannung FELV: Funktionskleinspannung		

4.9.1.3.2 In Steuerungs- und Sicherheitsstromkreisen darf der Gleichspannungsmittelwert oder der Wechselspannungs-Effektivwert zwischen den Leitern oder zwischen Leiter und Erde nicht größer sein als 250 V.

4.9.2 Schütze, Hilfsschütze, Bauteile von Sicherheitsschaltungen

4.9.2.1 Schütze und Hilfsschütze

4.9.2.1.1 Die Hauptschütze, die zum Stillsetzen des Triebwerks nach 4.10.2.5 notwendig sind, müssen EN IEC 60947-4-1:2019 entsprechend und nach den Gebrauchskategorien ausgewählt werden.

Die Hauptschütze mit ihren zugehörigen Kurzschluss-Schutzeinrichtungen müssen eine Koordination des Typs „1“ entsprechend EN IEC 60947-4-1:2019, 8.2.5.1, aufweisen.

Hauptschütze, mit denen Motoren direkt gesteuert werden, müssen zusätzlich 10 % der Anlaufvorgänge als Tippbetrieb ermöglichen, mit 90 % AC-3 + 10 % AC-4.

Diese Schütze müssen über einen oder mehrere Spiegelkontakte nach EN IEC 60947-4-1:2019, Anhang F, verfügen, um die Funktionalität nach 4.8.2.7.2, 4.8.2.7.3 a) und b.1), 4.8.3.4.2 a) und b) sowie 4.8.3.4.3 a) sicherzustellen und das Nichtöffnen eines Hauptkontakts zu erkennen.

4.9.2.1.2 Werden zum Betrieb der Hauptschütze Hilfsschütze verwendet, müssen diese Hilfsschütze EN 60947-5-1:2017 entsprechen.

Werden zum Betrieb der Hauptschütze Relais verwendet, müssen diese EN 61810-1:2015 entsprechen.

Sie müssen entsprechend den folgenden Gebrauchskategorien ausgewählt werden:

a) AC-15 für die Schaltung von Wechselstromschützen;

b) DC-13 für die Schaltung von Gleichstromschützen.

4.9.2.1.3 Für die in 4.9.2.1.1 genannten Hauptschütze, für die in 4.9.2.1.2 genannten Hilfsschütze und Relais sowie für elektrische Einrichtungen, die den Strom zur Triebwerksbremse nach 4.8.2.5.2.4 unterbrechen, ist es für die Maßnahmen zur Einhaltung von 4.10.1.1.2 f), g), h), i) erforderlich, dass

a) die Hilfskontakte der Hauptschütze mechanisch verbundene Kontaktelemente nach EN 60947-5-1:2017, Anhang L sind;

b) die Hilfsschütze EN 60947-5-1:2017, Anhang L, entsprechen;

c) die Relais EN 61810-3:2015 entsprechen, um sicherzustellen, dass sich Schließer- und Öffnerkontakte nicht gleichzeitig in Schließstellung befinden können.

4.9.2.2 Elemente elektrischer Sicherheitsschaltungen

4.9.2.2.1 Wenn Hilfsschütze oder Relais nach 4.9.2.1.2 verwendet werden, gelten die Anforderungen von 4.9.2.1.3.

4.9.2.2.2 Können bei verwendeten Relais die Öffner und Schließer in keiner Stellung des Ankers gleichzeitig geschlossen sein, darf die Möglichkeit des unvollständigen Anziehens des Ankers (siehe 4.10.1.1.2 f)) vernachlässigt werden.

4.9.2.2.3 Einrichtungen, die in Sicherheitsstromkreisen verwendet werden oder elektrischen Sicherheitseinrichtungen nachgeschaltet sind, müssen bezüglich der Kriech- und Luftstrecken im Hinblick auf die Nennspannung des Stromkreises, in dem sie verwendet werden (siehe EN 60664-1:2007), die Anforderungen der Überspannungskategorie III und folgende erfüllen:

a) Verschmutzungsgrad 3; oder

- b) Verschmutzungsgrad 2, wenn die Schutzart der Einrichtung mindestens IP 5X entspricht (EN 60529:1991).

Für die elektrische Trennung zu anderen Schaltungen gilt EN 60664-1:2007 in Bezug auf die Effektivspannung zwischen benachbarten Schaltungen in der gleichen Weise wie oben beschrieben.

4.9.2.2.4 Für gedruckte Leiterplatten gelten die in Anhang I, Tabelle I.1 (3.6) festgelegten Anforderungen.

4.9.3 Schutz der elektrischen Einrichtungen

4.9.3.1 Für den Schutz von elektrischen Einrichtungen gilt EN 60204-1:2018, 7.1 bis 7.4.

4.9.3.2 Für jeden Motor muss ein Überhitzungsschutz nach EN 60204-1:2018, 7.3.1 vorgesehen werden.

4.9.3.3 Wenn die Bemessungstemperatur der elektrischen Einrichtung, die mit Temperaturüberwachungsgeräten ausgestattet sind, oder des Öls überschritten wird, darf der Träger bis zu einer Haltestelle weiterfahren, bevor er angehalten wird. Eine automatische Rückkehr zum Normalbetrieb des betretbaren Güteraufzugs erfolgt üblicherweise erst nach einer Abkühlung unter einen voreingestellten Wert.

4.9.3.4 Die Anforderungen nach 4.9.3.2 und 4.9.3.3 gelten für jede Wicklung, wenn der Motor Wicklungen aufweist, die von verschiedenen Stromkreisen gespeist werden.

4.9.4 Hauptschalter

4.9.4.1 Für jeden betretbaren Güteraufzug muss ein Hauptschalter vorhanden sein, der die Netzversorgung des betretbaren Güteraufzugs an allen stromführenden Leitern unterbrechen kann, auch wenn ein Gruppenschaltwerk vorhanden ist. Dieser Schalter muss EN 60204-1:2018, 5.3.2 a) bis d) und 5.3.3 entsprechen.

ANMERKUNG Es wird darauf hingewiesen, dass in einigen Ländern das Trennen des Neutralleiters (sofern verwendet) vorgeschrieben ist.

Dieser Schalter darf folgende Stromkreise nicht unterbrechen:

- a) Beleuchtung und Lüftung des Trägers, sofern vorhanden;
- b) Steckdose auf dem Dach des Trägers, sofern vorhanden;
- c) Beleuchtung in den Triebwerksräumen und in Rollenräumen;
- d) Steckdose in den Triebwerksräumen, Rollenräumen und in der Schachtgrube;
- e) Schachtbeleuchtung des betretbaren Güteraufzugs, sofern vorhanden;
- f) Alarmeinrichtung, sofern vorhanden.

4.9.4.2 Dieser Schalter muss untergebracht sein:

- a) im Triebwerksraum (sofern vorhanden);
- b) im Schaltschrank, wenn kein Triebwerksraum vorhanden ist, ausgenommen wenn sich der Schaltschrank im Schacht befindet, oder
- c) auf dem/den Tableau(s) für Prüfungen, wenn sich der Schaltschrank im Schacht befindet.

Dieser Hauptschalter muss als Rastschalter ausgeführt und in AUS-Stellung mittels eines Hangschlosses oder ähnlichem abschließbar sein, um unbeabsichtigtes Betätigen auszuschließen.

Das Stellteil eines Hauptschalters muss von dem/den Zugang/Zugängen zum Triebwerksraum, zum Schaltschrank oder zu Tableaus für die Prüfung aus ungehindert zugänglich sein. Sind die Triebwerke mehrerer Aufzüge in einem Triebwerksraum untergebracht, muss die Zuordnung des Steuerungsmechanismus des Hauptschalters zu den einzelnen Aufzügen erkennbar sein.

Bei einem Triebwerksraum mit mehr als einem Zugang oder bei mehreren, mit eigenen Zugängen ausgestatteten Triebwerksräumen für denselben Aufzug darf ein Schaltschütz verwendet werden, der von einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 geschaltet wird; diese Sicherheitseinrichtung muss den Stromkreis der Schützspule unterbrechen. Das Schaltvermögen des Schützes muss so ausgelegt sein, dass es den Strom des größten Motors im Stillstand zusammen mit der Summe der üblichen Betriebsströme aller anderen Motoren und/oder Lasten unterbricht.

Das Wiedereinschalten des Schaltschützes darf nur über die Einrichtung möglich sein, die seine Ausschaltung bewirkt hat. Zusätzlich zu diesem Schaltschütz muss ein handbetätigter Trennschalter nach EN 60204-1:2018, 5.5 und 5.6. vorhanden sein.

4.9.4.3 Mögliche Kondensatoren zur Korrektur des Leistungsfaktors müssen vor den Hauptschalter des Kraftstromkreises geschaltet werden.

Bei einem Überspannungsrisiko, z. B. wenn die Motoren durch sehr lange Kabel verbunden sind, muss der Schalter des Kraftstromkreises die Verbindung zum Kondensator ebenfalls unterbrechen.

4.9.4.4 Solange der Hauptschalter die Netzversorgung des Aufzugs unterbrochen hat, muss jede automatisch betriebene Bewegung des Aufzugs (z. B. automatischer Batteriebetrieb) verhindert werden.

4.9.5 Elektrische Verdrahtung

4.9.5.1 Leitungen und Kabel

4.9.5.1.1 Leitungen und Kabel müssen nach EN 60204-1:2018, 12.1, 12.2, 12.3 und 12.4 ausgewählt werden.

Hängekabel müssen bis auf die Anforderungen für die Isolierwerkstoffe EN 50214:2006, IEC 60227-6:2001 oder IEC 60245-5:1994 entsprechen.

4.9.5.1.2 Leiter und Kabel müssen in Leitungsrohren oder -kanälen oder entsprechenden mechanischem Schutzvorrichtungen gelegt sein.

Doppelt isolierte Leitungen und Kabel dürfen ohne Leitungsrohre oder -kanäle gelegt werden, wenn sie so angeordnet sind, dass sie vor zufälligen Schäden, z. B. durch bewegliche Teile, geschützt sind.

4.9.5.1.3 Die Anforderungen von 4.9.5.1.2 müssen nicht erfüllt werden für:

- a) elektrische Leiter und Leitungen, die nicht zum Anschluss von elektrischen Sicherheitseinrichtungen dienen, vorausgesetzt dass:
 - 1) die Nennleistung nicht größer als 100 VA ist; und
 - 2) sie Teil von SELV- oder PELV-Stromkreisen sind;

b) die Verdrahtung der Steuereinrichtungen und die Verdrahtung in den Schaltschränken oder Anzeigetafeln zwischen:

- 1) den einzelnen elektrischen Geräten; oder
- 2) den Geräten und den Anschlussklemmen.

4.9.5.2 Leiterquerschnitte

Um eine ausreichende mechanische Festigkeit sicherzustellen, darf der Leiterquerschnitt die in EN 60204-1:2018, Tabelle 5, angegebenen Werte nicht unterschreiten.

4.9.5.3 Verdrahtungstechniken

4.9.5.3.1 In diesen Fällen gelten die Anforderungen aus EN 60204-1:2018, 13.1.1, 13.1.2 und 13.1.3.

4.9.5.3.2 Die elektrische Anlage muss über einen Identifikationsschlüssel verfügen.

4.9.5.3.3 Wenn Verbindungen, Anschlussklemmen und Anschlussstücke nicht in Schutzhüllen installiert sind, muss ihr IP 2X-Schutz (EN 60529:1991) aufrechterhalten werden, wenn sie angeschlossen und getrennt werden, und die Verbindungen, Anschlussklemmen und Anschlussstücke müssen befestigt sein, um eine unbeabsichtigte Trennung zu verhindern.

4.9.5.3.4 Stehen nach dem Abschalten eines betretbaren Güteraufzugs noch Anschlussklemmen unter Spannung und die Spannung ist größer als 25 VAC oder 60 VDC, muss ein dauerhafter Warnhinweis nach EN 60204-1:2018, 16.2.1, in der Nähe des Hauptschalters angebracht und ein entsprechender Hinweis in das Instandhaltungshandbuch aufgenommen werden.

Des Weiteren müssen für solche unter Spannung stehende Klemmen die Anforderungen zur Kennzeichnung, Trennung oder Identifikation nach EN 60204-1:2018, 5.3.5, erfüllt sein.

4.9.5.3.5 Anschlussklemmen, deren unbeabsichtigtes Kurzschließen für den Betrieb des betretbaren Güteraufzugs gefährlich werden könnte, müssen voneinander getrennt sein, es sei denn, ihre Beschaffenheit lässt diese Gefahr nicht aufkommen.

4.9.5.3.6 Um einen ununterbrochenen mechanischen Schutz sicherzustellen, sind die Schutzhüllen von elektrischen Leitern und Leitungen in die Gehäuse von Schaltern und Geräten einzuführen oder an den Enden mit einem Stutzen zu versehen.

Leiter zu den elektrischen Sicherheitseinrichtungen müssen mechanisch geschützt sein, wenn die Gefahr ihrer Beschädigung durch sich bewegende Teile oder scharfe Kanten des Gehäuses selbst besteht.

ANMERKUNG Geschlossene Türzargen und Kämpfer von Schacht- und Trägertüren gelten als Gerätegehäuse.

4.9.5.3.7 Sind in einem Leitungsrohr oder einer Leitung Leiter verschiedener Stromkreise mit unterschiedlichen Spannungen vorhanden, müssen alle Leiter oder Leitungen eine Isolierung für die höchste vorhandene Spannung haben.

4.9.5.4 Steckverbinder

Stecker-Steckdosen-Kombinationen müssen die Anforderungen von EN 60204-1:2018, 13.4.5, erfüllen.

Steckvorrichtungen oder steckbare Geräte in Stromkreisen von elektrischen Sicherheitseinrichtungen müssen so ausgeführt sein, dass unmöglich sein muss, sie in einer Position einzustecken, die einen gefährlichen Zustand zur Folge hat.

4.9.5.5 Beleuchtung und Steckdosen

4.9.5.5.1 Die Stromversorgung für die elektrische Beleuchtung des Trägers, des Schachtes sowie der Betriebs- und Rollenträume muss von der Stromversorgung des Triebwerks unabhängig sein, entweder durch einen eigenen Versorgungskreis oder durch eine vor dem/den Hauptschalter(n) nach 4.9.4. des Aufzugs hergestellte Verbindung.

4.9.5.5.2 Die Stromversorgung zu den auf dem Trägerdach, in den Betriebs- und Rollenträumen sowie in der Schachtgrube erforderlichen Steckdosen muss über die in 4.9.5.5.1 genannten Stromkreise erfolgen.

Diese Steckdosen müssen vom Typ 2 P + PE, 250 V sein.

Die Versorgungsleitungen müssen über Folgendes verfügen:

- a) eine Querschnittsfläche, die dem Nennstrom der Steckdose entspricht; oder
- b) eine kleinere Querschnittsfläche, vorausgesetzt, die Leiter sind gegen Überströme geschützt.

4.9.5.6 Steuerung der Stromzufuhr für Beleuchtung und Steckdosen

4.9.5.6.1 Ein Schalter muss die Stromzufuhr zum Versorgungskreis für die Beleuchtung und die Steckdosen des Trägers des betretbaren Güteraufzugs (siehe 4.5.1.8 und 4.5.1.9) steuern. Wenn sich im Triebwerksraum mehr als ein Triebwerk befindet, muss für jeden Träger je ein Schalter vorhanden sein. Dieser Schalter muss sich nahe dem entsprechenden Hauptschalter befinden.

4.9.5.6.2 In dem/den Aufstellungsort(en) von Triebwerk und Steuerung muss in der Nähe des Zugangs/der Zugänge ein Schalter für die Beleuchtung vorhanden sein.

Beleuchtungsschalter für den Schacht müssen sich sowohl in der Schachtgrube als auch in der Nähe des Hauptschalters befinden, so dass die Schachtbeleuchtung, sofern vorhanden, von beiden Positionen aus betätigt werden kann.

4.9.5.6.3 Jeder Versorgungskreis, der durch die in 4.9.5.6.1 und 4.9.5.6.2 erwähnten Schalter gesteuert wird, muss über eigene Überlastschutzeinrichtungen verfügen.

4.10 Schutz vor elektrischen Fehlern; Fehlerbetrachtungen; Steuerungen; Prioritäten

4.10.1 Fehlerbetrachtungen und elektrische Sicherheitseinrichtungen

4.10.1.1 Fehlerbetrachtung

4.10.1.1.1 Jeder einzelne Fehler nach 4.10.1.1.2 in der elektrischen Anlage eines betretbaren Güteraufzugs, sofern er nicht nach den in 4.10.1.1.3 oder Anhang I beschriebenen Bedingungen ausgeschlossen werden kann, darf nicht allein zu einem gefährlichen Betriebszustand des betretbaren Güteraufzugs führen.

Hinsichtlich Sicherheitsschaltungen siehe 4.10.1.2.3.

4.10.1.1.2 Zu berücksichtigende Fehler sind:

- a) Spannungsausfall;
- b) Spannungsabfall;
- c) Leiterbruch;
- d) Körper oder Erdschluss;

- e) Kurzschluss oder Unterbrechung, Änderung des Werts oder der Funktion in elektrischen Bauelementen, z. B. Widerständen, Kondensatoren, Transistoren, Lampen usw.;
- f) Nichtanziehen oder unvollständiges Anziehen des Ankers eines Schützes oder eines Relais;
- g) Nichtabfallen des Ankers eines Schützes oder Relais;
- h) Nichtöffnen eines Kontaktes;
- i) Nichtschließen eines Kontakts;
- j) Phasenumkehrung.

4.10.1.1.3 Die Möglichkeit des Nichtöffnens eines Kontaktes braucht bei Sicherheitsschaltern, die den Anforderungen von 4.10.1.2.2 genügen, nicht berücksichtigt zu werden.

4.10.1.1.4 Ein Erdschluss in einem Stromkreis, in dem eine elektrische Sicherheitseinrichtung vorhanden ist, oder in einem Stromkreis, der die Triebwerksbremse nach 4.8.2.5.2.3 steuert, oder in einem Stromkreis, der das Ablassventil nach 4.8.3.4.3 steuert, muss entweder:

- a) zum sofortigen Stillsetzen des Triebwerks führen; oder
- b) nach dem ersten betriebsmäßigen Halt des Triebwerks ein erneutes Anfahren verhindern, wenn der erste Erdschluss allein nicht gefährlich ist.

Die Rückkehr in den Betrieb darf nur durch eine von Hand zurückstellbare Einrichtung erfolgen.

4.10.1.2 Elektrische Sicherheitseinrichtungen

4.10.1.2.1 Allgemeine Festlegungen

4.10.1.2.1.1 Beim Ansprechen einer der in Anhang A geforderten Sicherheitseinrichtungen muss das Anlaufen des Triebwerks verhindert sein, oder es muss das unverzügliche Stillsetzen des Triebwerks nach 4.10.1.2.4 bewirkt werden.

Die elektrischen Sicherheitseinrichtungen müssen bestehen aus entweder:

- a) einem oder mehreren Sicherheitskontakten nach 4.10.1.2.2; oder
- b) Sicherheitsschaltungen nach 4.10.1.2.3, die aus einer der folgenden Möglichkeiten oder einer Kombination dieser Möglichkeiten bestehen:
 - 1) einem oder mehreren Sicherheitskontakten nach 4.10.1.2.2;
 - 2) Schaltern, die den Anforderungen in 4.10.1.2.2 nicht entsprechen;
 - 3) anderen Bauteilen, die mit Anhang I übereinstimmen;
 - 4) Stromkreisen, die die minimalen Performance Level (PL) nach EN ISO 13849-1:2015 entsprechend Tabelle A.1 erfüllen.

4.10.1.2.1.2 Abgesehen von den in der vorliegenden Norm gestatteten Ausnahmen (siehe 4.10.2.2 und 4.10.2.3), dürfen keine anderen elektrischen Betriebsmittel parallel zu einer elektrischen Sicherheitseinrichtung geschaltet sein.

Abgriffe an verschiedenen Stellen der elektrischen Sicherheitskette sind nur für Informationszwecke zulässig. Einrichtungen für diesen Zweck müssen den Anforderungen an Sicherheitsschaltungen nach für die Prüfung in Übereinstimmung mit 4.10.1.2.3 genügen, mit Ausnahme der Prüfungen nach E.5.

4.10.1.2.1.3 Induktive oder kapazitive Eigen- oder Fremdstörungen dürfen entsprechend EN 12016:2013 keinen Ausfall von elektrischen Sicherheitseinrichtungen verursachen.

4.10.1.2.1.4 Ein von einer elektrischen Sicherheitseinrichtung stammendes Ausgangssignal darf durch ein fremdes, von einem nachgeschalteten anderen elektrischen Betriebsmittel abgegebenes Signal nicht so verfälscht werden, dass als Folge ein gefährlicher Betriebszustand entsteht.

4.10.1.2.1.5 In Sicherheitsschaltungen mit zwei oder mehr parallelen Kanälen dürfen sämtliche Informationen, mit Ausnahme der für die Paritätsprüfung erforderlichen, nur aus ein und demselben Kanal entnommen werden.

4.10.1.2.1.6 Schaltkreise mit Speicher oder Verzögerungsverhalten dürfen auch im Fehlerfall das Stillsetzen des Triebwerks bei Ansprechen elektrischer Sicherheitseinrichtungen nicht verhindern oder wesentlich, d. h. in der kürzesten vom System her möglichen Zeit, verzögern.

4.10.1.2.1.7 Die Auslegung und Anordnung der internen Einrichtungen zur Stromversorgung muss verhindern, dass durch Schaltvorgänge Fehlsignale an den Ausgängen elektrischer Sicherheitseinrichtungen auftreten.

4.10.1.2.2 Sicherheitsschalter

4.10.1.2.2.1 Sicherheitsschalter müssen den Anforderungen nach EN 60947-5-1:2017, Anhang K, mit einem Schutzgrad von mindestens IP 4X (EN 60529:1991) und einer mechanischen Beständigkeit von mindestens 10⁶ Schaltzyklen genügen oder die folgenden Anforderungen erfüllen.

4.10.1.2.2.2 Beim Ansprechen eines Sicherheitsschalters müssen die Schutzschalter mechanisch zwangsläufig getrennt werden. Diese Trennung muss auch dann eintreten, wenn die Kontakte verschweißt sind.

Die Ausführung von Sicherheitsschaltern muss die Gefahr eines Kurzschlusses wegen eines fehlerhaften Bauteils möglichst klein halten.

ANMERKUNG Die Zwangsöffnung wird erreicht, wenn alle unterbrechenden Kontakte in die offene Stellung gebracht werden, und wenn für einen wesentlichen Teil des Weges keine nachgiebigen Elemente (z. B. Federn) zwischen den beweglichen Kontakten und dem Teil des Betätigungsgliedes, auf den die Betätigungskraft wirkt, vorhanden sind.

4.10.1.2.2.3 Sicherheitsschalter müssen für eine Nenn-Isolationsspannung von 250 V ausgelegt sein, wenn die Gehäuse einen Schutzgrad von mindestens IP4X (EN 60529:1991) sicherstellen und von 500 V, wenn der Schutzgrad der Gehäuse kleiner als IP4X (EN 60529:1991) ist.

Sicherheitsschalter müssen den folgenden, in EN 60947-5-1:2017 festgelegten, Gebrauchskategorien angehören:

- a) AC-15 für Sicherheitsschalter in Wechselstromkreisen;
- b) DC-13 für Sicherheitsschalter in Gleichstromkreisen.

4.10.1.2.2.4 Die Abstände müssen mindestens 3 mm betragen und die Abstände der Schaltstücke nach Auftrennung müssen mindestens 4 mm betragen.

Die Kriechstrecken müssen entweder:

- a) mindestens 4 mm sein, oder
- b) mindestens 3 mm sein, wenn die Schutzart mindestens IP5X (EN 60529:1991) beträgt.

4.10.1.2.2.5 Bei Mehrfachunterbrechungen muss der Abstand zwischen den Kontakten nach Auftrennung mindestens 2 mm betragen.

4.10.1.2.2.6 Leitender Abrieb darf nicht zum Kurzschluss der Kontakte führen.

4.10.1.2.3 Sicherheitsschaltungen

4.10.1.2.3.1 Fehleranalysen von Sicherheitsschaltungen müssen Fehler in der gesamten Sicherheitsschaltung einschließlich Sensoren, Übertragungspfaden, Stromversorgungen, Sicherheitslogik und Sicherheitsausgang berücksichtigen.

4.10.1.2.3.2 Sicherheitsschaltungen müssen hinsichtlich des Auftretens eines Fehlers den Anforderungen nach 4.10.1.1 entsprechen.

4.10.1.2.3.3 Des Weiteren gelten folgende, in Bild 6 dargestellte Anforderungen:

- a) Kann ein Fehler zusammen mit einem zweiten Fehler zu einem gefährlichen Betriebszustand führen, muss der betretbare Güteraufzug spätestens bei der nächsten im Betriebsablauf folgenden Zustandsänderung, bei der das erste fehlerhafte Funktionsglied mitwirkt, stillgesetzt werden.

Jeder weitere Betrieb des betretbaren Güteraufzugs muss verhindert sein, solange der Fehler weiter besteht.

Die Möglichkeit eines Auftretens des zweiten Fehlers nach dem ersten, bevor der betretbare Güteraufzug durch die oben genannte Zustandsänderung stillgesetzt wurde, wird nicht berücksichtigt;

- b) Wenn zwei Fehler, die für sich allein nicht zu einem gefährlichen Betriebszustand führen, zusammen mit einem dritten Fehler zu einem gefährlichen Betriebszustand führen können, muss der betretbare Güteraufzug spätestens bei der nächsten Zustandsänderung, bei der eines der fehlerhaften Funktionsglieder mitwirkt, stillgesetzt werden.

Die Möglichkeit, dass der dritte Fehler zu einem gefährlichen Betriebszustand führt, bevor durch die oben genannte Zustandsänderung das Stillsetzen des betretbaren Güteraufzugs bewirkt wird, wird nicht berücksichtigt;

- c) Ist die Kombination von mehr als drei Fehlern möglich, muss die Sicherheitsschaltung aus mehreren Kanälen und einer Überwachungsschaltung bestehen, die die Übereinstimmung der Schaltzustände der Kanäle überwacht.

Bei Feststellung unterschiedlicher Schaltzustände ist der betretbare Güteraufzug stillzusetzen.

Bei zweikanaliger Ausführung ist die Funktion der Überwachungsschaltung spätestens vor einem erneuten Anfahren des betretbaren Güteraufzugs zu überprüfen, und falls ein Fehler entdeckt wird, darf das Wiederaufahren nicht möglich sein.

- d) Nach einem Spannungsausfall braucht beim Wiederkehren der Spannung der betretbare Güteraufzug nicht im Stillstand gehalten zu werden, wenn er in den Fällen von 4.10.1.2.3.3 a), b) und c) bei der nächsten Zustandsänderung erneut stillgesetzt wird.
- e) Bei redundanten Sicherheitsschaltungen sind Maßnahmen zu ergreifen, um das Risiko, dass ein Fehler aufgrund ein und derselben Ursache gleichzeitig in mehr als einer Schaltung auftreten kann, zu verhindern.

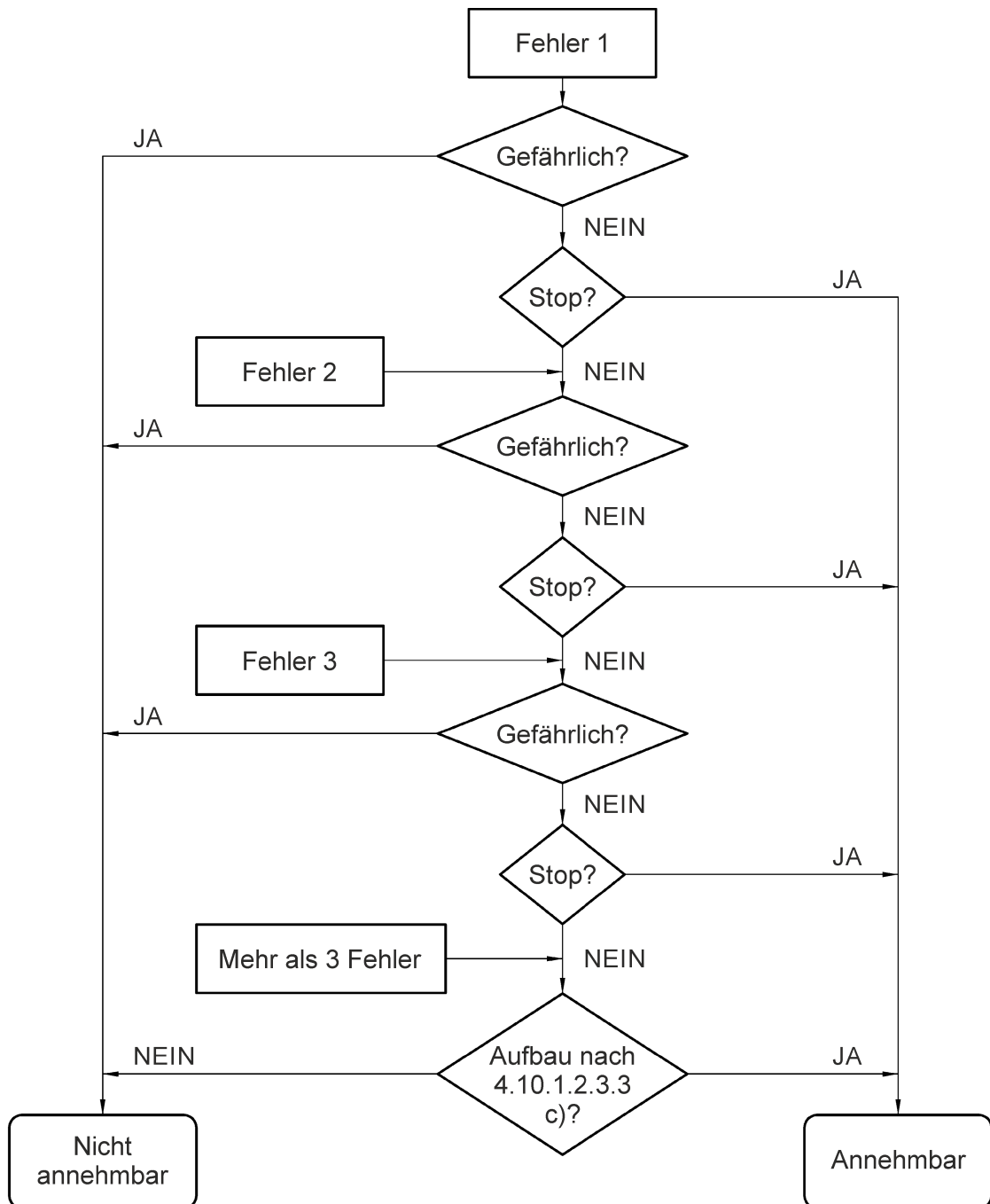


Bild 6 — Flussdiagramm für den Entwurf und die Beurteilung von Sicherheitsschaltungen

4.10.1.2.3.4 Sicherheitsschaltungen, die elektronische Komponenten beinhalten, werden als Sicherheitskomponenten angesehen. E.5 gilt für die Prüfung von Sicherheitsschaltungen.

4.10.1.2.3.5 An Sicherheitseinrichtungen mit elektronischen Bauelementen muss ein Schild mit folgenden Angaben vorhanden sein:

- a) Name des Herstellers des Sicherheitsbauteils;
- b) Bauart der elektrischen Sicherheitseinrichtung.

4.10.1.2.4 Funktionsweise von elektrischen Sicherheitseinrichtungen

Das Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung muss das Triebwerk unverzüglich stillsetzen und es in diesem Zustand halten. Die Stromversorgung der Triebwerksbremse (oder des/der Ventils/Ventile für die Abwärtsrichtung bei Hydraulikaufzügen) muss ebenfalls unterbrochen werden.

Elektrische Sicherheitseinrichtungen müssen unmittelbar auf die Geräte wirken, die die Energiezufuhr zum Triebwerk nach 4.10.2.5 beeinflussen.

Werden wegen der zu schaltenden Leistungen für das Triebwerk Hilfsschütze verwendet, sind diese als die Geräte zu betrachten, die direkt den Energiefluss zum Triebwerk für das Anfahren sowie Anhalten beeinflussen.

4.10.1.2.5 Betätigung von elektrischen Sicherheitseinrichtungen

Die Mittel zur Betätigung elektrischer Sicherheitseinrichtungen müssen so ausgeführt sein, dass sie trotz der im Dauerbetrieb auftretenden mechanischen Beanspruchungen ihre Funktion ausführen können.

Mechanische Fehler, die die Sicherheitsfunktion beeinträchtigen können, müssen berücksichtigt werden.

Beispiele für solche Fehler sind:

- a) Schlupf der Treibfähigkeit oder Reibung auf einem System, das für die Geschwindigkeits- oder Positionserfassung des Trägers verwendet wird;
- b) Bruch oder Durchhang eines Bandes, einer Kette, eines Seils oder ähnlicher Vorrichtungen bei einem System, das zur Geschwindigkeits- oder Positionserfassung des Trägers verwendet wird;
- c) Rauch, Schmutz oder ähnliches bei einem System, das zur Geschwindigkeits- oder Positionserfassung des Trägers verwendet wird.

Sind Betätigungsmittel für elektrische Sicherheitseinrichtungen durch die Art ihrer Anbringung Personen zugänglich, müssen sie so ausgeführt sein, dass diese elektrischen Sicherheitseinrichtungen durch einfache Hilfsmittel nicht unwirksam gemacht werden können.

ANMERKUNG Ein Magnet oder eine Schaltbrücke werden nicht als einfaches Hilfsmittel betrachtet.

Bei redundant aufgebauten Sicherheitsschaltungen muss durch die mechanische oder geometrische Anordnung der Geberэлеmente für die Eingangsglieder sichergestellt sein, dass bei Auftreten eines mechanischen Fehlers kein unbemerkter Redundanzverlust eintritt.

Für Geberэлеmente von Sicherheitsschaltungen gelten die Anforderungen nach E.5.4.1.

4.10.2 Steuerungen, Prioritäten

4.10.2.1 Steuerung des normalen Betriebes

Diese Steuerung muss mittels Taster oder ähnlichen Einrichtungen, wie Berührungssensoren, Magnetkarten usw. erfolgen. Diese müssen in Gehäusen so untergebracht sein, dass unter Spannung stehende Teile für Benutzer nicht zugänglich sind.

Ein Normalbetrieb (Bewegung des Trägers) darf nicht vom Inneren des Trägers aus erfolgen können.

Eine offene Schachttür darf eine Registrierung von Rufen nicht erlauben, und das Öffnen einer Schachttür muss jegliche Registrierung stornieren.

Steuereinrichtungen müssen gegen unbefugte Benutzung geschützt sein. In Bereichen wie beispielsweise öffentlichen Bereichen, Einkaufszentren, Restaurants, Hotels, Wohnanlagen usw. zu denen unbefugte und nicht eingewiesene Personen freien Zugang haben oder die Steuerungen erreichen können, müssen die Steuereinrichtungen mit Schlüsselschaltern, Schlüsselkarten, verschließbaren Kästen, entfernbaren Handsteuerungen usw. ausgestattet sein (siehe 0.4.1).

4.10.2.2 Steuerung beim Einfahren und Nachstellen bei offenen Schachttüren

Im speziellen Fall nach 4.4.4.1 Bezug ist die Bewegung des Trägers mit nicht geschlossenen und verriegelten Haltestellen- und Zugangstüren zum Nachstellen an der entsprechenden Haltestelle unter folgenden Bedingungen gestattet:

- a) die Bewegung durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 ist auf die Entriegelungszone (siehe 4.4.4.1) beschränkt;
- b) wenn die Betätigung der Sicherheitseinrichtung von einer mittelbar mechanisch durch Seile, Riemen oder Ketten, mit dem Träger verbundenen Einrichtung abhängig ist, muss der Bruch oder das Schlaffwerden dieses Verbindungsgliedes den Stillstand des Triebwerks durch Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 bewirken;
- c) die Geschwindigkeit überschreitet beim Nachstellen nicht 0,30 m/s der Nenngeschwindigkeit;
- d) die Bewegung des Trägers unterliegt einer Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung.

4.10.2.3 Inspektionssteuerung

4.10.2.3.1 Allgemeines

Der betretbare Güteraufzug muss mit mindestens einer auswechselbaren Inspektionssteuerstation zur Steuerung des Inspektionsbetriebes von außerhalb des Schachtes ausgestattet sein, durch die den Träger an voreingestellten Positionen angehalten wird (durch Kennzeichnungen, die vom Ort der Inspektionssteuerung erkennbar sind), um von dort Inspektions- und/oder Wartungstätigkeiten, entweder von außerhalb des Schachtes, der Schachtgrube, dem Träger oder dessen Dach aus, durchzuführen.

Es darf unter keinen Umständen möglich sein, den Träger mit Inspektionssteuerungen zu bewegen, die sich im Inneren des Trägers befinden.

Die Inspektionssteuerung muss, falls abnehmbar, am Standort der Aufzugsanlage für das Wartungs-/Inspektionspersonal verfügbar sein. Ihre Steckverbinder müssen den Anforderungen von 4.9.5.4 entsprechen.

Betretbare Güteraufzüge vom Typ B müssen immer mit einer permanenten Inspektionssteuerung auf dem Dach des Trägers ausgestattet sein.

Eine Inspektionssteuerung darf fest in der Schachtgrube installiert werden. Um die Abstände zwischen den Schachtgruben und den Schutzraum sicherzustellen, muss diese Inspektionssteuerung durch die aktive Position von:

- a) den in 4.2.11.4.1 a.2) definierten mechanischen Einrichtungen, oder
- b) den beweglichen Anschlägen oder den Auslöseeinrichtung entsprechend J.3.2.6 aktiviert werden.

4.10.2.3.2 Anforderungen an die Ausführung

4.10.2.3.2.1 Die Inspektionssteuerung muss aus folgenden Elementen bestehen:

- a) einem Schalter (Inspektionsbetriebsschalter), der die Anforderungen an elektrische Sicherheitseinrichtungen erfüllt (siehe 4.10.1.2). Dieser Schalter muss bistabil sein;
- b) Richtungstasten „AUFWÄRTS“ und „ABWÄRTS“ mit Angabe der Bewegungsrichtung;
- c) einem Fahrtaster;
- d) einer Anhalteeinrichtung nach 4.10.2.4.

Diese Inspektionssteuerung darf auch spezielle Schalter enthalten, die der Steuerung des Türmechanismus, sofern vorhanden, vom Dach des Trägers aus dienen müssen.

Alle diese Bauteile müssen gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt sein.

4.10.2.3.2.2 Die Inspektionssteuerung muss eine Schutzart von mindestens IPXXD (EN 60529:1991) aufweisen.

Dreheschalter müssen mit einer Vorrichtung ausgestattet sein, die die Drehung des feststehenden Bauteils verhindert. Reibung allein ist nicht zulässig.

4.10.2.3.3 Funktionsanforderungen

4.10.2.3.3.1 Inspektionsschalter

Der Schalter für die Inspektionssteuerung in der Inspektionsstellung muss gleichzeitig die folgenden Bedingungen für die Funktion erfüllen:

- a) die Steuerelemente für den Normalbetrieb neutralisieren;
- b) die elektrische Rückholsteuerung neutralisieren (siehe 4.8.2.6);
- c) Nachstellen (siehe 4.10.2.2) muss deaktiviert werden;;
- d) jede automatische Bewegung von kraftbetätigten Türen muss unterbunden werden. Die kraftbetätigte Bewegung hängt von den speziellen Schaltern 4.10.2.3.1 ab, sofern vorhanden;
- e) der Träger darf die Nenngeschwindigkeit oder 0,30 m/s nicht überschreiten, je nachdem, welcher Wert niedriger ist;
- f) die Notendschalter des Trägers dürfen nicht überfahren werden, d. h. der normale Fahrweg des Trägers darf zwar überfahren werden, aber das Anfahren von festen Anschlägen oder Puffern muss verhindert werden. Im Falle eines reduzierten Schachtkopfes in Übereinstimmung mit 4.2.11.3.2 c.2) müssen die Grenzen des Fahrwegs nach Anhang J festgelegt sein.
- g) der Betrieb des betretbaren Güteraufzugs muss weiterhin von den Sicherheitseinrichtungen abhängig sein;
- h) wenn mehr als eine Inspektionssteuerung auf „INSPEKTION“ geschaltet ist, darf der Träger von keiner dieser Inspektionssteuerungen aus bewegt werden können.

4.10.2.3.3.2 Rückkehr zum Normalbetrieb des Aufzugs

Die Rückkehr zum Normalbetrieb des Aufzugs darf nur erfolgen, indem der/die Schalter für die Inspektionssteuerung wieder auf Normalbetrieb gestellt werden.

Darüber hinaus darf die Rückkehr zum Normalbetrieb des Aufzugs von der Inspektionssteuerung der Schachtgrube (sofern vorhanden) nur unter den folgenden Bedingungen erfolgen:

- a) Schachttüren zur Schachtgrube sind geschlossen und verriegelt;
- b) alle Anhalteeinrichtungen in der Schachtgrube sind inaktiv;
- c) elektrische Rückstelleinrichtung außerhalb des Schachts (siehe J.3.3.2) wird betätigt.

Jede unbeabsichtigte Bewegung des Trägers im Falle des Auftretens einer der unter 4.10.1.1.1 angegebenen Fehler in dem/den Stromkreis(en), der/die an der Inspektionssteuerung beteiligt ist/sind, muss verhindert werden.

4.10.2.3.3.3 Drucktaster

Die Bewegung des Trägers im Inspektionsbetrieb hängt ausschließlich von einem konstanten Druck auf eine Richtung und den Drucktaster „LAUF“ ab.

Es muss möglich sein, den Drucktaster „LAUF“ und einen Richtungsknopf mit einer Hand gleichzeitig zu bedienen.

Die elektrische Sicherheitseinrichtung für die Inspektionssteuerung muss mit einer der folgenden Lösungen umgangen werden, um die Bewegung des Trägers zu ermöglichen:

- a) eine Reihenschaltung aus einer Richtung und dem Drucktaster „LAUF“.

Diese Drucktaster müssen den folgenden, in EN 60947-5-1:2017 festgelegten, Gebrauchskategorien angehören:

- AC-15 für Kontakte in Wechselstromkreisen;
- DC-13 für Kontakte in Gleichstromkreisen;

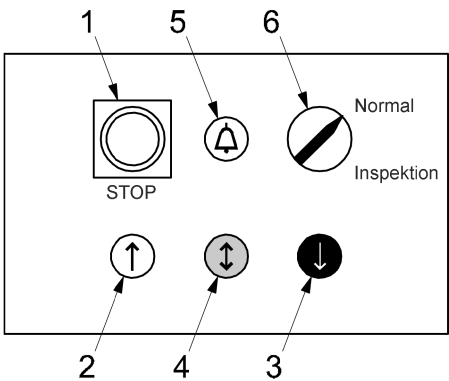
Die Dauerhaftigkeit muss mindestens 1 000 000 Betriebszyklen betragen, mechanisch und elektrisch, bezogen auf die angewandte Last.

- b) Eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2, die die korrekte Betätigung der Drucktaster für Richtung und „LAUF“ überwacht.

4.10.2.3.3.4 Inspektionssteuerungen

An der/den Inspektionssteuerung(en) müssen die folgenden Angaben vorhanden sein (siehe Bild 7):

- a) die Worte „**NORMAL**“ oder „**INSPEKTION**“ auf oder neben den Inspektionsschaltern;
- b) die Bewegungsrichtung, die durch Farben nach Tabelle 8 gekennzeichnet ist.



Legende

- 1 Schutzeinrichtung
- 2 Drucktaster „Aufwärts“
- 3 Drucktaster „Abwärts“
- 4 Drucktaster „LAUF“
- 5 Drucktaster „Alarm“
- 6 Schalterstellungen „Normal“/„Inspektion“

ANMERKUNG Die Anbringung des Alarmknopfes in der Inspektionssteuerung ist optional.

Bild 7 — Inspektionssteuerung – Stellteile und Piktogramme

Tabelle 8 — Inspektionssteuerung – Bezeichnungen der Tasten

Stellteil	Farbe der Taste	Farbe des Symbols	Symbolreferenz	Symbol
AUFWÄRTS	Weiß	Schwarz	IEC 60417-5022	↑
ABWÄRTS	Schwarz	Weiß	IEC 60417-5022	↓
LAUF	Blau	Weiß	IEC 60417-5023	↕

4.10.2.4 Anhalteeinrichtungen

4.10.2.4.1 Ein Notbremsschalter, der den betretbaren Güteraufzug stillsetzt und ihn sowie die selbsttätig kraftbetätigten Türen, sofern vorhanden, im Stillstand hält, muss vorhanden sein:

- a) in der Schachtgrube (siehe 4.2.15 a)) mit Zugang von der Haltestelle und vom Boden der Schachtgrube aus;
- b) in den Triebwerksräumen;
- c) am Triebwerk, wenn kein Hauptschalter in der Nähe ist, der innerhalb von 1 m ohne Hindernisse zugänglich ist;
- d) an der Inspektionssteuerung (siehe 4.10.2.3);
- e) auf der Oberseite des Trägers, an einer Stelle, die vom Zugang zum Dach für die Wartung zugänglich ist (siehe 4.5.1.8), und nicht mehr als 1 m waagrecht vom Zugangspunkt entfernt; diese Anhalteeinrichtung kann jene sein, die in der Inspektionssteuerung enthalten ist.

Das Anhalteeinrichtung muss von roter Farbe und mit der Markierung „STOP“ so gekennzeichnet sein, dass ein Irrtum über die Haltestellung ausgeschlossen ist.

4.10.2.4.2 Die Notbremsschalter müssen elektrische Sicherheitseinrichtungen nach 4.10.1.2 enthalten. Sie müssen zweilagig und so ausgeführt sein, dass ein erneuter Betrieb nicht durch eine unbeabsichtigte Betätigung ausgelöst werden kann. Die Rückstellung der Einrichtung darf Triebwerk und Steuerung nicht neu starten, sondern nur einen Neustart ermöglichen.

Als Anhalteeinrichtung müssen Drucktaster nach EN 60947-5-5:1997 verwendet werden.

4.10.2.5 Vorrangssteuerung

Bei betretbaren Güteraufzügen mit handbetätigten Schachttüren muss eine Einrichtung das Abfahren des Trägers von einer Haltestelle für einen Zeitraum von mindestens 3 s nach dem Halten verhindern.

4.10.2.6 Lastkontrolle

4.10.2.6.1 Eine Lastkontrollereinrichtung, sofern nach 4.5.1.1.2 erforderlich, muss das normale Anfahren, einschließlich des Nachstellens, des betretbaren Güteraufzugs im Falle einer Überlastung des Trägers verhindern.

4.10.2.6.2 Die Überlast muss spätestens erkannt werden, wenn die Nennlast um mehr als 20 % mit einem Minimum von 100 kg überschritten wird.

4.10.2.6.3 Beim Auftreten einer Überlast:

- a) muss/müssen der/die Benutzer durch ein hörbares und sichtbares Signal im Träger informiert werden;
- b) müssen die Schachttüren unverriegelt bleiben.

5 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

5.1 Verifizierung und Prüfungen

Zur Erleichterung der Verifizierung nach 5.2 muss eine technische Konformitätsdokumentation zur Verfügung gestellt werden.

Die technische Konformitätsdokumentation muss die notwendigen Informationen enthalten, um zu belegen, dass die Bestandteile korrekt konstruiert sind und die Installation diesem Dokument entspricht.

ANMERKUNG Anhang B enthält eine Anleitung zu den Informationen, die in der technischen Konformitätsdokumentation enthalten sein müssen.

5.2 Verifizierung der Konstruktion

In Tabelle 9 sind Verfahren angegeben, nach denen die in diesem Dokument beschriebenen Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen durch den Hersteller für jedes neue Modell eines betretbaren Güteraufzugs verifiziert werden müssen, zusammen mit einem Verweis auf den entsprechenden Unterabschnitt dieses Dokuments. Sekundäre Unterabschnitte, die in dieser Tabelle nicht aufgeführt sind, gelten als Teil der aufgeführten Unterabschnitte als verifiziert.

Sämtliche Prüfungsunterlagen müssen vom Hersteller aufbewahrt werden.

Tabelle 9 — Verfahren zur Verifizierung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

Unterabschnitt	Sicherheitsanforderungen	Sichtinspektion ^a	Funktionskontrolle/-prüfung ^b	Messung ^c	Zeichnung/Berechnung ^d	Benutzerinformation ^e
4.2	Fahrschacht					
4.2.1	Allgemeine Festlegungen	✓			✓	✓
4.2.2	Schachtumwehrung	✓		✓	✓	
4.2.3	Inspektionstüren – Inspektionsklappen – Zugangstüren – Zugangsklappen	✓	✓	✓		✓
4.2.4	Entlüftung des Schachts und der Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung				✓	✓
4.2.5	Wände, Boden und Decke des Schachtes, der Trieb- werks- und Rollenräume	✓			✓	✓
4.2.6	Festigkeit der Wände				✓	✓
4.2.7	Festigkeit des Bodens der Schachtgrube				✓	✓
4.2.8	Konstruktion und Abstände der Schachtwände und der Schachttüren am Zugang des Trägers		✓	✓	✓	✓
4.2.9	Schutz von Räumen unter dem Träger	✓			✓	✓
4.2.10	Schutzmaßnahmen im Schacht	✓	✓	✓	✓	✓
4.2.11	Schachtkopf und Schachtgrube	✓	✓	✓	✓	
4.2.12	Ausschließliche Verwen- dung des Aufzugsschachtes	✓				✓
4.2.13	Beleuchtung des Schachts und der Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung	✓	✓			✓
4.2.14	Notrufeinrichtung	✓	✓			✓
4.2.15	Ausrüstung in der Schachtgrube	✓				
4.3	Bereich für Triebwerk und Steuerung					
4.3.1	Allgemeine Festlegungen	✓	✓	✓	✓	✓
4.3.2	Zugang	✓		✓	✓	✓
4.3.3	Konstruktion und Aus- rüstung von Aufstellungs- orten für Triebwerk und Steuerung sowie von Rollenräumen	✓		✓	✓	✓

Unter- abschnitt	Sicherheitsanforderungen	Sicht- inspektion^a	Funktions- kontrolle/- prüfung^b	Messung^c	Zeichnung/ Berechnung^d	Benutzer- information^e
4.4	Schachttüren					
4.4.1	Allgemeine Festlegungen	✓	✓			✓
4.4.2	Höhe, Breite, Schwellen von Schachtzugängen	✓		✓	✓	
4.4.3	Türen	✓	✓	✓	✓	✓
4.4.4	Verriegelung und Überwachung der Schließstellung der Schachttüren		✓	✓		
4.4.5	Verriegelung und Notentriegelung	✓	✓	✓		✓
4.4.6	Elektrische Sicherheits-einrichtung zur Überwachung der Schließstellung der Schachttür	✓				
4.5	Träger, Gegengewicht und Ausgleichsgewicht					
4.5.1	Träger	✓	✓	✓	✓	✓
4.5.2	Gegengewicht und Ausgleichsgewicht	✓				
4.5.3	Schutz an Treibscheiben, Seilrollen und Kettenrädern	✓			✓	
4.5.4	Schutzmaßnahmen an Triebwerken	✓			✓	
4.6	Aufhängung, Schutz vor unbeabsichtigter Bewegung des Trägers und vor überhöhter Geschwindigkeit					
4.6.1	Tragmittel	✓			✓	
4.6.2	Schutzeinrichtungen gegen Absturz, Übergeschwindigkeit, unbeabsichtigte Bewegung des Trägers und Absinken des Trägers	✓	✓	✓	✓	✓
4.7	Führungssysteme, mechanische Anschläge und Notendschalter					
4.7.1	Allgemeine Festlegungen zum Führungssystem	✓			✓	
4.7.2	Führung von Träger, Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht	✓			✓	
4.7.3	Lasten, Spannungen und Durchbiegungen				✓	
4.7.4	Feste Anschläge und Puffer	✓	✓		✓	
4.7.5	Notendschalter	✓	✓		✓	✓

Unterabschnitt	Sicherheitsanforderungen	Sichtinspektion ^a	Funktionskontrolle/-prüfung ^b	Messung ^c	Zeichnung/Berechnung ^d	Benutzerinformation ^e
4.8	Triebwerk und zugehörige Einrichtungen					
4.8.1	Allgemeine Festlegungen	✓				
4.8.2	Triebwerke für Treibscheibenantriebe und formschlüssige Antriebe	✓	✓	✓	✓	✓
4.8.3	Triebwerk für hydraulischen Antrieb	✓	✓	✓	✓	✓
4.9	Elektrische Einbauten und Geräte					
4.9.1	Allgemeine Festlegungen	✓		✓	✓	✓
4.9.2	Schütze, Hilfsschütze, Bauteile von Sicherheitsschaltungen	✓			✓	
4.9.3	Schutz der elektrischen Einrichtungen	✓			✓	
4.9.4	Hauptschalter	✓	✓		✓	✓
4.9.5	Elektrische Verkabelung	✓			✓	✓
4.10	Schutz vor elektrischen Fehlern; Fehlerbetrachtungen; Steuerungen; Vorrechte/Prioritäten					
4.10.1	Fehlerbetrachtungen und elektrische Sicherheitseinrichtungen	✓	✓		✓	✓
4.10.2	Steuerungen, Prioritäten	✓	✓	✓		✓
6	Benutzerinformationen					
6.1	Allgemeines	✓				✓
6.2	Hinweisschilder, Kennzeichnungen und Betriebsanleitungen	✓				✓
6.3	Betriebsanleitung	✓				✓
6.4	Aufzugsbuch	✓				✓
A	Anhang A (normativ) Liste der elektrischen Sicherheitseinrichtungen					
Tabelle A.1	Liste der elektrischen Sicherheitseinrichtungen		✓			
B	Anhang B (informativ) Technische Unterlagen					

Unterabschnitt	Sicherheitsanforderungen	Sichtinspektion ^a	Funktionskontrolle/-prüfung ^b	Messung ^c	Zeichnung/Berechnung ^d	Benutzerinformation ^e
C	Anhang C (normativ) Verifizierung und Prüfungen vor der Inbetriebnahme					
C.2	Prüfungen und Verifizierungen		✓			✓
C.3	Prüfungen und Verifizierungen bei reduzierten Abständen in der Schachtgrube und/oder im Schachtkopf		✓			✓
D	Anhang D (informativ) Regelmäßige Verifizierungen und Prüfungen, Verifizierungen und Prüfungen nach einer wesentlichen Änderung oder nach einem Unfall					
E	Anhang E (normativ) Sicherheitsbauteile und Sicherheitseinrichtungen – Prüfverfahren zur Verifizierung					
E.2	Verriegelungseinrichtungen für Schachttüren					
E.2.1.2	Dokumente für den Prüfer				✓	✓
E.2.2	Verifizierungen und Prüfungen	✓	✓	✓		
E.2.3	Besondere Prüfungen bei bestimmten Bauarten von Verriegelungseinrichtungen	✓	✓	✓		
E.3	Fangvorrichtungen					
E.3.1	Allgemeine Festlegungen				✓	✓
E.3.2	Sperrfangvorrichtung	✓	✓	✓	✓	
E.3.3	Bremsfangvorrichtung	✓	✓	✓	✓	
E.4	Geschwindigkeitsbegrenzer					
E.4.1	Allgemeine Festlegungen				✓	✓
E.4.2	Kontrolle der Merkmale des Geschwindigkeitsbegrenzers	✓	✓	✓		
E.5	Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauelementen					
E.5.2	Allgemeine Festlegungen				✓	✓
E.5.4	Prüfungen	✓	✓	✓		
E.6	Leitungsbruchventil/Drossel-Rückschlagventil					
E.6.2	Allgemeine Festlegungen				✓	✓
E.6.5	Durchführung der Prüfung	✓	✓	✓		
E.7	Puffer					
E.7.1	Allgemeine Festlegungen				✓	✓
E.7.3	Prüfungen	✓	✓	✓		

Unter- abschnitt	Sicherheitsanforderungen	Sicht- inspektion ^a	Funktions- kontrolle/- prüfung ^b	Messung ^c	Zeichnung/ Berechnung ^d	Benutzer- information ^e
E.8	Vorausgelöstes Anhaltesystem					
E.8.1	Allgemeine Festlegungen				✓	✓
E.8.3	Hausinterne Prüfungen	✓	✓	✓		
E.8.4	Berechnung				✓	
F	Anhang F (informativ) Bau von Wänden des Schachts eines betretbaren Güteraufzugs und von Schachttüren gegenüber dem Zugang zu einem Träger					
G	Anhang G (normativ) Berechnungen von Kolben, Zylindern, festen Druckleitungen und Zubehör					
G.1.1	Berechnung gegen Überdruck				✓	
G.2	Berechnungen der Heber gegen Knicken				✓	
H	Anhang H (informativ) Informationen für den Benutzer/Betreiber eines betretbaren Güteraufzugs					
I	Anhang I (normativ) Elektronische Bauelemente – Fehlerausschlüsse					
Tabelle I.1	Fehlerausschlüsse				✓	
J	Anhang J (normativ) Schachtkopf und Schachtgrube					
J.2	Reduzierte Schutzräume im Schachtkopf					
J.2.2.1	Allgemeines	✓				✓
J.2.2.2	Bewegliche Anschläge	✓			✓	
J.2.2.3	Vorausgelöstes Anhaltesystem	✓	✓		✓	
J.2.2.4	Abstände	✓		✓		
J.2.2.5	Wirkungsweise	✓	✓			✓
J.2.2.6	Elektrische Überwachung	✓	✓			
J.2.3	Sicherheitssystem	✓	✓			✓
J.2.4	Sichtbare und hörbare Informationen	✓	✓			✓
J.2.5	Umwehrung auf dem Dach des Trägers	✓	✓	✓		✓
J.3	Reduzierte Schutzräume in der Schachtgrube					
J.3.2.2	Bewegliche Anschläge	✓			✓	
J.3.2.3	Vorausgelöstes Anhaltesystem	✓	✓		✓	
J.3.2.4	Abstände	✓		✓		
J.3.2.5	Betrieb	✓	✓			✓

Unter- abschnitt	Sicherheitsanforderungen	Sicht- inspektion ^a	Funktions- kontrolle/- prüfung ^b	Messung ^c	Zeichnung/ Berechnung ^d	Benutzer- information ^e
J.3.2.6	Elektrische Überwachung	√	√			√
J.3.3	Sicherheitssystem	√	√			√
J.3.4	Sichtbare und hörbare Informationen	√	√			√
K	Anhang K (informativ) Schnittstellen mit dem Gebäude					
^a Sichtprüfung wird verwendet, um die für die Anforderungen notwendigen Merkmale durch die Sichtprüfung der gelieferten Bauteile zu verifizieren.						
^b Durch Funktionsprüfung wird festgestellt, ob die vorhandenen Merkmale so funktionieren, dass die Sicherheitsanforderungen erfüllt werden.						
^c Das Messen wird durch die Verwendung von Instrumenten verifizieren, dass die Anforderungen bis zu den spezifizierten Grenzen erfüllt sind.						
^d Zeichnungen/Berechnungen sollen verifizieren, dass die Konstruktionseigenschaften der gelieferten Bauteile die Anforderungen erfüllen.						
^e Es wird festgestellt, ob der entsprechende Punkt im Handbuch oder durch Kennzeichnung behandelt ist.						

5.3 Verifizierungsprüfungen vor der Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme des betretbaren Güteraufzugs muss der Hersteller statische und dynamische Prüfungen durchführen, die zeigen, dass der betretbare Güteraufzug korrekt hergestellt und installiert wurde und um zu prüfen, dass alle gelieferten Geräte und Einrichtungen tatsächlich vorhanden sind und korrekt funktionieren. Diese Prüfungen müssen am Einsatzort durchgeführt werden.

In C.2 und C.3 sind detaillierte Angaben zu den bei der Durchführung der Prüfungen zu befolgenden Verfahren angegeben.

Es ist ein Prüfbericht zu erstellen, der eine kurze Beschreibung und die durch den Hersteller erzielten und aufgezeichneten Prüfergebnisse enthält.

6 Benutzerinformationen

6.1 Allgemeines

Der Hersteller muss eine Betriebsanleitung und ein Aufzugsbuch zur Verfügung stellen.

6.2 Hinweisschilder, Kennzeichnungen und Betriebsanleitungen

6.2.1 Allgemeine Festlegungen

Sämtliche Schilder, Hinweise, Kennzeichnungen und Betriebsanleitungen müssen (bei Bedarf mit Hilfe von Zeichen oder Symbolen) dauerhaft angebracht, unauslöschlich, lesbar und gut verständlich sein. Sie müssen unzerreißbar, aus dauerhaftem Material, gut sichtbar angeordnet und in der Sprache (wenn nötig in mehreren Sprachen) des Landes abgefasst sein, in dem der Güteraufzug installiert ist.

Sofern nichts anderes festgelegt ist, muss die Mindesthöhe der für die Hinweisschilder verwendeten Zeichen:

- a) 10 mm für Großbuchstaben und Zahlen;
- b) 7 mm für Kleinbuchstaben.

6.2.2 Typenschild

Der Hersteller muss auf einem oder mehreren Schild(ern) an gut sichtbarer Stelle auf dem betretbaren Güteraufzug die folgenden Informationen zur Verfügung stellen:

- a) Firmenname und volle Anschrift des Herstellers oder seines befugten Vertreters, falls zutreffend;
- b) Bezeichnung des Triebwerks;
- c) CE-Kennzeichnung;
- d) Typ- oder Serienbezeichnung;
- e) Seriennummer;
- f) Baujahr;
- g) Nennlast, ausgedrückt in Kilogramm.

6.2.3 Träger

6.2.3.1 Im Inneren des Trägers

Im Träger müssen angegeben sein:

- a) die Nennlast des betretbaren Güteraufzugs, angegeben in Kilogramm, sowie ein Schild mit der Warnung: „**Personenbeförderung verboten**“. Diese Schilder müssen vom Ladebereich der Haltestelle aus sichtbar sein;
- b) der folgende Warnhinweis: „**Lasten sichern**“, wo die Mittel zur Be- und Entladung während des Transportes der Güter im Trägers belassen werden.
- c) der Name des Herstellers und die Seriennummer des Aufzugs.

6.2.3.2 Weitere Informationen

Ein Taster (sofern vorhanden) für den Notruf muss von gelber Farbe sein und das Symbol  tragen.

Die Farbe Rot ist für Anhalteeinrichtungen reserviert. Die Farben Rot und Gelb dürfen nicht für andere Befehlsgeber verwendet werden. Diese Farben können jedoch für beleuchtete Träger-Anwesenheitsanzeigen verwendet werden.

6.2.4 Haltestellen

6.2.4.1 Die Befehlsgeber müssen entsprechend ihrer Funktion bezeichnet sein; zu diesem Zweck wird empfohlen, für Fahrbefehlsgeber die Angaben –2, –1, 0, 1, 2, 3 usw. zu verwenden.

6.2.4.2 Wenn die Notwendigkeit besteht, müssen neben den Drucktastertafeln an den Haltestellen Anweisungen für die gefahrlose Benutzung des betretbaren Güteraufzugs vorhanden sein.

Diese müssen mindestens besagen:

- a) die Benutzung des betretbaren Güteraufzugs ist auf eingewiesenes und befugtes Personal beschränkt;
- b) nach der Benutzung des betretbaren Güteraufzugs ist es erforderlich, die Türen zu schließen.

c) im Falle eines nicht vollständig geschlossenen Trägers:

- 1) die Lasten dürfen nicht über den Träger hinausragen;
- 2) bewegliche Lasten müssen so befestigt werden, dass sie von den Wänden des Schachts ferngehalten werden.

6.2.5 Triebwerksräume

6.2.5.1 Ein Schild mit mindestens dem folgenden Hinweis:

„Triebwerksraum – Gefahr

Zugang für unbefugte Personen verboten“

muss an der Außenseite von Türen oder Klappen, die den Zugang zum Triebwerk und zu den Rollen ermöglichen, fest angebracht werden.

Bei Klappen muss den Benutzenden der ständig sichtbare Hinweis gegeben werden:

„Absturzgefahr – Klappe schließen“

6.2.5.2 Der/die Hauptschalter und der/die Schalter für die Beleuchtung müssen durch Kennzeichnungen leicht voneinander unterschieden werden können.

Bleiben nach Betätigung eines Hauptschalters noch Teile unter Spannung (Beleuchtung usw.), muss darauf hingewiesen werden.

6.2.5.3 Im Bereich für Triebwerk und Steuerung müssen die zu beachtenden detaillierten Anweisungen für den Fall einer Betriebsstörung, insbesondere über die Benutzung der Einrichtung für den Notbetrieb, wenn vorhanden, für das Lösen der Triebwerksbremse und des Notentriegelungsschlüssels für die Schachttüren vorhanden sein.

6.2.5.4 Die Bewegungsrichtung des Trägers muss am Triebwerk in der Nähe der Einrichtung für den Notbetrieb angegeben sein.

Bei nicht entfernbarer Einrichtung für den Notbetrieb kann die Angabe auch auf der Einrichtung selbst angebracht sein.

6.2.6 Schacht

6.2.6.1 In der Nähe der Wartungstüren muss außerhalb des Schachtes ein Schild mit dem Hinweis:

„Schacht – Gefahr

Zugang für unbefugte Personen verboten“

6.2.6.2 Können handbetätigte Schachttüren mit anderen, danebenliegenden Türen verwechselt werden, müssen sie den folgenden Hinweis tragen: **„Betretbarer Güteraufzug“**.

6.2.7 Sicherheitsbauteile

Die folgenden Bauteile, die als Sicherheitsbauteile angesehen werden, müssen nach Tabelle 10 mit Typenschildern ausgestattet sein, die folgende Angaben enthalten:

- a) Name des Herstellers des Bauteils;
- b) die relevante Einstellung (Auslösegeschwindigkeit oder Auslösefluss, sofern anwendbar);
- c) Daten zur Identifikation des Bauteils.

Tabelle 10 — Angaben auf dem Typenschild

Sicherheitsbauteil	Typenschild nach		
	6.2.7 a)	6.2.7 b)	6.2.7 c)
Geschwindigkeitsbegrenzer	X	X ^a	X
Energie speichernde Puffer mit nichtlinearen Eigenschaften ^b	X		X
Verriegelungen	X		X
Fangvorrichtungen	X		X
Leitungsbruchventil/Drossel/Drossel-Rückschlagventil	X	X ^c	X
Sicherheitseinrichtung mit elektronischen Bauelementen	X		X
^a Tatsächliche Auslösegeschwindigkeit. ^b Puffer werden nur dann als Sicherheitsbauteile betrachtet, wenn sie nach 4.7.4.7 erforderlich sind. ^c Auslösedurchfluss.			

Auch für die Klemmvorrichtung (4.6.2.2.5) und die Aufsetzvorrichtung (4.6.2.2.6) ist ein Typenschild erforderlich.

6.2.8 Kennzeichnungen an elektrischen Einrichtungen

Alle Steuerungseinrichtungen und elektrischen Bauteile müssen eindeutig mit demselben Referenzkennzeichen versehen sein, das auch in den elektrischen Schaltplänen dargestellt ist. Die notwendigen Daten für die Sicherungen, wie z. B. Wert und Typ, müssen an der Sicherung oder auf/neben den Sicherungshaltern angebracht sein.

Bei mehrpoligen Steckverbindungen muss nur der Stecker, und nicht die Leiter, bezeichnet sein.

6.2.9 Notruffeinrichtung

Der akustische und optische Alarm (siehe 4.2.14 c)) muss mit der Kennzeichnung „Notruf“ versehen sein.

Bei mehr als einem Aufzug muss eindeutig festgestellt werden können, von welchem Aufzug der Notruf gekommen ist.

6.2.10 Mehr als ein Aufzug in einem Triebwerksraum

Sind Teile verschiedener Aufzüge in einem Triebwerks- und/oder Rollenraum vorhanden, ist jeder Aufzug durch eine Ziffer, einen Buchstaben oder eine Farbe zu kennzeichnen, die/der durchgehend für alle zusammengehörigen Teile (Triebwerk, Steuerung, Geschwindigkeitsbegrenzer, Schalter usw.) zu verwenden ist.

Um Wartungsarbeiten und Inspektionen zu erleichtern, müssen auf dem Dach des Lastträgers, in der Schachtgrube oder an anderen erforderlichen Stellen die gleichen Bezeichnungen verwendet werden.

6.2.11 Ventil für Notablassfahrt

Bei hydraulisch betriebenen betretbaren Güteraufzügen muss sich in der Nähe des handbetätigten Ventils für die Abwärtsbewegung im Notbetrieb ein Hinweis mit folgendem Text befinden:

„Vorsicht – Notablass“.

6.2.12 Handpumpe

Bei hydraulisch betriebenen betretbaren Güteraufzügen muss sich in der Nähe der Handpumpe für die Aufwärtsbewegung im Notbetrieb ein Hinweis mit folgendem Text befinden:

„Vorsicht beim Aufwärtsbewegen“.

6.2.13 Reduzierte Schutzräume im Schachtkopf

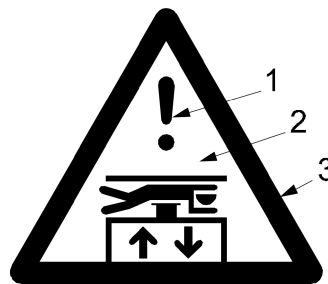
Bei reduzierten Schutzräumen im Schachtkopf muss ein Hinweis mit folgendem Text:

„Gefahr – Reduzierte Schutzräume im Schachtkopf

Anweisungen befolgen“

- a) im Bereich für Triebwerk und Steuerung an den Notbetätigungseinrichtungen;
- b) auf oder an der Einrichtung zum Rücksetzen des Aufzugs;
- c) auf dem Dach des Trägers angebracht sein.

Dieser Hinweis kann durch die Bild 8 ergänzt werden:



Legende

- 1 schwarz
- 2 gelb
- 3 schwarz

Bild 8 — Reduzierte Schutzräume im Schachtkopf

6.2.14 Reduzierte Schutzräume in der Schachtgrube

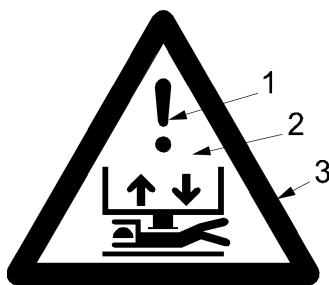
Bei reduzierten Schutzräumen in der Schachtgrube muss ein Hinweis mit folgendem Text:

„Gefahr – Reduzierte Schutzräume in der Schachtgruppe

Anweisungen befolgen“

- a) im Bereich für Triebwerk und Steuerung an den Notbetätigungseinrichtungen;
- b) auf oder an der Einrichtung zum Rücksetzen des Aufzugs;
- c) in der Schachtgrube angebracht werden.

Dieser Hinweis kann durch die Bild 9 ergänzt werden:



Legende

- 1 schwarz
- 2 gelb
- 3 schwarz

Bild 9 — Reduzierte Schutzräume in der Schachtgrube

6.3 Betriebsanleitung

6.3.1 Allgemeines

Der Hersteller muss mit jedem betretbaren Güteraufzug eine Betriebsanleitung zur Verfügung stellen. Diese Betriebsanleitung muss die Anforderungen von EN 13015:2001+A1:2008 erfüllen.

6.3.2 Mindest-Inhalt der Betriebsanleitung

6.3.2.1 Allgemeine Informationen

- a) Firmenname und Anschrift des Herstellers oder seines befugten Vertreters;
- b) Herstellungsland und -jahr;
- c) Typenbezeichnung und Seriennummer;
- d) allgemeine Beschreibung des betretbaren Güteraufzugs einschließlich:
 - 1) vorgesehener Anwendungsbereich und dessen Grenzen;
 - 2) Beschränkungen bei der Verwendung;
 - 3) die sich aus den Vereinbarungen ergebenden vorgesehenen Gesundheits-/Sicherheitsanforderungen (siehe 0.4.1);
 - 4) Informationen bezüglich besonderer Umweltbedingungen, z. B. potentiell explosive Atmosphäre;
- e) Einbauland, wenn notwendig;
- f) Reihe der Seriennummern, für die die Betriebsanleitung gültig ist;
- g) eine Wiederholung der Sicherheitskennzeichnungen und Warnhinweise an der Maschine, und deren Bedeutungen;
- h) eine Liste sämtlicher kompatibler Teile (Schachtgerüst und Umwandung, Schachttüren, Führungen, Antrieb, Steuersysteme usw.) für die Verwendung im betretbaren Güteraufzug;
- i) Name und Anschrift der Reparatur- und Wartungsfirmen.

6.3.2.2 Informationen zur Kapazität und Konstruktion

- a) Nennlast;
- b) Nenngeschwindigkeit;
- c) maximal zulässige Standhöhe;
- d) Umwelteinschränkungen, wie Temperaturbereich, Feuchte;
- e) Daten zu Tragmitteln, sofern anwendbar;
- f) Schalldruckpegel (dB(A)), mit Angabe von Position und Wert des maximalen Schalldruckpegels.

ANMERKUNG Der Schalldruckpegel wird in einem Abstand von 1 m von der Umwehrung und in einer Höhe von 1,60 m über dem Boden gemessen.

In der Betriebsanleitung müssen Informationen vorhanden sein, sodass der Benutzer die einzelnen Informationen für jede Installation ableiten kann.

6.3.2.3 Maße und Gewichte

- a) Innenmaße des Trägers (Tiefe, Breite und Höhe);
- b) Hauptkomponenten: Maße und Gewicht;
- c) Schachtumwehrung, wenn vorhanden: Maße und Gewicht;
- d) Anlagezeichnungen, einschließlich der Angaben zu den Kräften und Sekundärkräften, die auf die Umgebung des betretbaren Güteraufzugs wirken, Träger und Verankerungen.

6.3.2.4 Angaben zur Stromversorgung

- a) Leistung des Antriebs (kW);
- b) Versorgungsspannung (V) und Frequenz (Hz);
- c) Steuerspannung (V) und Frequenz (Hz);
- d) maximaler Anlaufstrom (A);
- e) maximale Leistungsaufnahme (kW);
- f) Steckdosen für ortsveränderliche Verbraucher: Spannung (V) und Strom (A);
- g) bei Hydraulikaufzügen voller Druck und Prüfdruck (Pa).

6.3.2.5 Sicherheitseinrichtungen

- a) Art der Sicherheitseinrichtung, z. B. Geschwindigkeitsbegrenzer, Fangvorrichtung, Aufsetzvorrichtungen, Schachttürverriegelungen usw.;
- b) zusätzliche Sicherheitsausrüstung für Montage, Demontage und Wartung, wenn notwendig;
- c) Kennzeichnung und Verwendung der Spezialwerkzeuge.

6.3.2.6 Zusätzliche technische Informationen

- a) Informationen bezüglich der Mittel für den Zugang zu den Maschinenräumen (siehe H.2);
- b) Notwendigkeit der Absicherung hinsichtlich der Gefährdungsbereiche um die betretbaren Güteraufzüge herum;
- c) Informationen zu Arbeitseinschränkungen in der näheren Umgebung eines betretbaren Güteraufzugs mit teilumwehrtem Schacht und damit zusammenhängende Angaben zum Gebrauch von Leitern (siehe H.3);
- d) Informationen zu Hebepunkten;
- e) Transport zur Einbaustelle.

6.3.2.7 Anweisungen für Montage und Demontage

Diese Anweisungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- a) nur fachkundige Personen dürfen den Aufzug montieren und demontieren;
- b) der Anschluss des betretbaren Güteraufzugs an die elektrische Stromversorgung darf nur durch eine fachkundige Person und in Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften erfolgen;
- c) die Empfehlung der Verwendung eines Fehlerstromschutzgerätes;
- d) Montageplan (siehe B.2) und Montage-Reihenfolge;
- e) Errichtung eines Schachttragegerüsts und einer Umwehrung, einschließlich Angaben zur korrekten Verwendung von Bolzen (Durchmesser, Qualität, Anziehdrehmoment);
- f) Empfehlungen für das Heben von schweren Teilen;
- g) Beleuchtung von Haltestellen;
- h) besondere Hinweise zur Demontage.

6.3.2.8 Anweisungen für Prüfungen vor der Inbetriebnahme

Der gesamte betretbare Güteraufzug muss vor der Inbetriebnahme geprüft werden. In den Anweisungen müssen die nach Anhang C durchzuführenden Prüfungen und Verifizierungen beschrieben sowie Angaben darüber enthalten sein, welche von ihnen für die spezifische Installation gelten.

6.3.2.9 Anweisungen für den Betrieb und die Benutzung

In der Betriebsanleitung muss ein separater Abschnitt vorhanden sein, der Angaben enthält für:

- a) sämtliche Benutzer des betretbaren Güteraufzugs in Bezug auf die vorgesehene Bedienung und die Mindestanforderungen an die Einweisung der Benutzer, und
- b) den Eigentümer im Hinblick auf dessen Verantwortung zur Implementierung derartiger Anforderungen.

Zu folgenden Punkten müssen detaillierte Anweisungen gegeben werden:

- c) bestimmungsgemäße Verwendung;

- d) Anforderung, dass während des Normalbetriebes keine Person transportiert werden darf;
- e) Bedienung der Schacht- und Trägertüren;
- f) Art der vorgesehenen Last, vorgesehene Be- und Entladung des Trägers (einschließlich Handhabungseinrichtungen, sofern zutreffend) und mögliche Beschränkungen hinsichtlich der Position und Konzentration der Last und der Sicherung der Last;
- g) Verwendung der Größe der Laufräder für die Lücken in den Schacht-/Trägerschwellen;
- h) kein Überhängen der Ladung aus dem Träger;
- i) ungehinderte Sicht in den Schacht, wo notwendig;
- j) Umgebungsbedingungen, z. B. maximale und minimale Betriebstemperaturen;
- k) Schutz der Schachtwand vor möglichen Beschädigungen durch sich in diesem Bereich bewegendes Fahrzeuge;
- l) Geschlossenhalten der Tür zum Triebwerksraum in verriegeltem Zustand;
- m) Sicherung eines ungehinderten Zugangs zum Bereich für Triebwerk und Steuerung;
- n) Ereignisse, in denen das Hinzuziehen einer sachkundigen Person notwendig ist;
- o) Verwendung des Notentriegelungsschlüssels mit den wichtigsten Maßnahmen zur Vermeidung von Unfällen, die durch eine Entriegelung ohne anschließende effektive Wiederverriegelung verursacht werden können.
- p) zu ergreifende Maßnahmen, um sicherzustellen, dass der Notruf hörbar ist und beantwortet wird;
- q) Maßnahmen gegen die Benutzung des betretbaren Güteraufzugs durch Kinder, wenn die Gefahr gegeben ist;
- r) Aufbewahrung der Dokumentation;
- s) Notbetrieb: Insbesondere müssen ausführliche Betriebsanweisungen zum Lösen der Triebwerksbremse, zu den Schutzvorrichtungen gegen unbeabsichtigte Bewegungen des Trägers, zum Leitungsbruchventil und zur Fangvorrichtung gegeben werden, einschließlich der Kennzeichnung, der Position und der Verwendung von Spezialwerkzeugen, sofern vorhanden.

6.3.2.10 Vorgehensweise im Falle eines Ausfalls

Es muss ein separater Abschnitt vorhanden sein, in dem sämtliche Informationen und die zur Ausbildung fachkundiger Personen erforderlichen Anweisungen hinsichtlich des Vorgehens bei Notfällen enthalten sind, wie z. B. zu:

- a) besonderen Steuerungen;
- b) Sicherheitseinrichtungen, z. B. Geschwindigkeitsbegrenzer, Fangvorrichtung usw.;
- c) Handlungsweise bei Ausfällen;
- d) Schaltpläne (siehe B.3).

6.3.2.11 Regelmäßige Inspektion und Wartung

In der Betriebsanleitung müssen Informationen vorhanden sein über:

- a) die Art und Häufigkeit der regelmäßigen Verifizierungen, Prüfungen und Wartungen in Abhängigkeit von den Anweisungen des Herstellers, den Betriebsbedingungen und der Häufigkeit des Zugangs, um den betretbaren Güteraufzug und sein Zubehör im vorgesehenen Betriebszustand zu halten (siehe 0.4.3);

- b) Anweisungen für die vorgesehene Wartung.

Es müssen detaillierte Angaben zu den einzelnen zu prüfenden Teilen und deren Einsatzgrenzen gegeben sein, einschließlich Angaben zur Kontrolle des Vorhandenseins und der Lesbarkeit der ursprünglichen Kennzeichnungen und Hinweise.

Es muss angegeben sein, welche Teile des Aufzugs ausgetauscht werden können, welche verschleifen, deren Identifikationsmittel sowie die Kriterien für ihren Austausch, z. B. ISO 4309:2017 und ISO 4344:2004 für den Austausch von Stahlseilen.

Im Einzelnen müssen Informationen vorhanden sein über:

- c) die Notwendigkeit, das Erdungssystem in funktionsfähigem Zustand zu halten;
- d) die zu verwendenden Seile und/oder Ketten;
- e) die Schläuche und Hydraulik-Flüssigkeit, die mit dem hydraulischen Antrieb zu verwenden sind;
- f) Reparaturen und Änderungen, die nach den Anweisungen des Herstellers vorzunehmen sind;
- g) Informationen über notwendige Spezialwerkzeuge oder besondere Ausrüstung;
- h) Verfahren zur sicheren Wiederinbetriebnahme;
- i) Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung;
- j) Informationen über das Verschweißen an der Anlage, falls notwendig;
- k) regelmäßige Überprüfung zur Erkennung von Fehlern der:
 - 1) Sicherheitseinrichtungen, sofern vorhanden;
 - 2) Führungsschienen;
 - 3) Puffer, sofern vorhanden;
 - 4) Kraftübertragungsriemen, falls vorhanden.
- l) Positionierung des Trägers für die Arbeit im Inneren des Schachts;
- m) Verfahren zum Betreten/Verlassen der Schachtgrube und des Trägerdaches, insbesondere bei reduzierten Schutzräumen in der Schachtgrube und/oder im Schachtkopf;

- n) Funktion, Verwendung und Wartung der Einrichtungen, die bei reduzierten Schutzräumen in der Schachtgrube und/oder im Schachtkopf vorgesehen sind (z. B. Sicherheitseinrichtung, bewegliche Anhalteeinrichtungen, ausgelöstes Anhaltesystem, ausfahrbare Umwehrung usw.). Bei einem vorgelösten Anhaltesystem müssen der Nenn-, Mindest- und Höchstbremsweg angegeben werden. Es müssen Informationen darüber gegeben werden, wie zu verfahren ist, wenn der Bremsweg bei einer Prüfung an der Anlage außerhalb dieses Bereichs liegt.

Die Betriebsanleitung muss außerdem den Inhalt des Aufzugsbuches angeben, selbst dann, wenn dieses mit dem betretbaren Güteraufzug mitgeliefert wird.

6.3.3 Verifizierungen und Prüfungen

Die Betriebsanleitung muss Informationen über die regelmäßigen Verifizierungen und Prüfungen für betretbare Güteraufzüge enthalten, die nach der Inbetriebnahme durchgeführt werden müssen, um zu verifizieren, dass sie sich in einem sicheren Betriebszustand befinden.

Diese regelmäßigen Verifizierungen und Prüfungen müssen in Übereinstimmung mit D.1 durchgeführt und in das Aufzugsbuch eingetragen werden.

Es müssen Informationen über die Häufigkeit dieser Verifizierungen und Prüfungen gegeben werden.

6.3.4 Verifizierungen und Prüfungen nach wesentlichen Änderungen oder Unfällen

Die Betriebsanleitung muss Informationen über Verifizierungen und Prüfungen enthalten, die nach wesentlichen Änderungen oder Unfällen durchgeführt werden müssen.

Diese Verifizierungen und Prüfungen sollten durchgeführt werden, um die Gewissheit zu haben, dass der betretbare Güteraufzug noch dem vorliegenden Dokument entspricht.

Diese Verifizierungen und Prüfungen sollten in Übereinstimmung mit D.2 durchgeführt und in das Aufzugsbuch eingetragen werden.

6.4 Aufzugsbuch

6.4.1 Der Hersteller muss mit jedem betretbaren Güteraufzug ein Aufzugsbuch zur Verfügung stellen.

6.4.2 Im Aufzugsbuch können Vermerke über Reparaturen, Verifizierungen nach Änderungen und Unfällen und regelmäßige Kontrollen, einschließlich der vom Hersteller oder dessen befugtem Vertreter festgelegten Kontrollen, eingetragen werden.

6.4.3 Die grundlegenden Eigenschaften des betretbaren Güteraufzugs müssen in das Aufzugsbuch eingetragen werden. Dieses Aufzugsbuch muss Folgendes enthalten:

a) einen technischen Abschnitt mit folgenden Inhalten:

- 1) Datum der Inbetriebnahme des betretbaren Güteraufzugs;
- 2) grundlegende Eigenschaften und bestimmungsgemäße Verwendung des betretbaren Güteraufzugs;
- 3) Eigenschaften der Seile und/oder Ketten;
- 4) Eigenschaften der Bauteile, für die die Verifizierungsverfahren erforderlich sind;
- 5) Anlagezeichnungen;
- 6) Schaltpläne (unter Verwendung der Symbole aus IEC 60617:2012);

7) hydraulische Pläne (unter Verwendung der Symbole aus ISO 1219-1:2012);

die Schaltpläne und hydraulischen Pläne dürfen sich auf die Stromkreise beschränken, die für die Beurteilung der Sicherheit erforderlich sind. Eine Legende muss die verwendeten Zeichen und Symbole erläutern;

8) Druck bei Volllast;

9) Merkmale oder Typ der Hydraulikflüssigkeit;

10) Eigenschaften der einzelnen Netzanschlüsse:

- Nennspannung, Phasenzahl und Frequenz (bei Wechselstrom);
- Volllaststrom;
- Kurzschlussleistungsverhältnis am Punkt der Netzanschlüsse.

b) Abschnitt für die Durchschläge der Berichte über die Prüfungen, Verifizierungen und der Feststellungen mit Datum. Das Aufzugsbuch muss ständig auf dem neuesten Stand gehalten werden, im Falle von:

- 1) wichtigen Umbauten des betretbaren Güteraufzugs (siehe Anhang D);
- 2) Austausch von Seilen oder anderen wichtigen Teilen;
- 3) Unfällen.

ANMERKUNG Dieses Aufzugsbuch muss den Personen zur Verfügung stehen, die für die Wartung zuständig sind, sowie der Person oder Organisation, die für die wiederkehrenden Verifizierungen und Prüfungen verantwortlich ist.

Anhang A **(normativ)**

Liste der elektrischen Sicherheitseinrichtungen

Tabelle A.1 enthält eine Liste der elektrischen Sicherheitseinrichtungen.

Tabelle A.1 — Elektrische Sicherheitseinrichtungen

Abschnitt	Zu überwachende Funktion	Min. PL (EN ISO 13849-1:2015)
4.2.3.4	Schließstellung der Wartungstüren und Wartungsklappen	c
4.2.11.4.1 a) 2)	aktive Position der mechanischen Einrichtung in der Schachtgrube mit einem Abstand von 1,80 m	c
4.3.1.6 b)	aktive Position der mechanischen Einrichtung, die die Bewegung des Trägers verhindert	c
4.3.2.4.1	Aufbewahrungsort der Leiter in der Schachtgrube	b
4.4.3.4.2.2 b)	Anhalteeinrichtung für nichtautomatische kraftbetätigte Türen	b
4.4.3.4.2.3	Anhalteeinrichtung für automatische kraftbetätigte Türen	c
4.4.5.4	Schließstellung der indirekt verbundenen Türblätter von Schachttüren	c
4.4.5.5	Eingreifen der Sperrmittel von mindestens 7 mm	c
4.4.5.11	Verriegelung von Schachttüren	c
4.4.6.1	Schließstellung der Schachttüren	c
4.5.1.2.3	Schließstellung der Einrichtungen, die verhindern, dass Ladungen aus dem Träger herausfallen	c
4.5.1.3.1	Schließstellung der Trägertür (sofern vorhanden)	c
4.5.1.3.2.2	Schließstellung der indirekt verbundenen Türblätter der Trägertür (sofern vorhanden)	c
4.5.1.5 e)	verriegelte Stellung der Luke (sofern vorhanden) auf dem Dach des Trägers	c
4.5.1.8 a)	Anhalteeinrichtung auf dem Träger	c
4.6.1.4.5 a)	Unnormale relative Dehnung eines Seiles oder einer Kette bei einer Aufhängung mit zwei Seilen oder zwei Ketten	b
4.6.1.4.5 b)	Durchhang eines Seils oder einer Kette bei Aufzügen mit formschlüssigem Antrieb und bei Hydraulikaufzügen	b
4.6.2.2.2	unbeabsichtigte Bewegung des Trägers	d
4.6.2.2.3.5 b)	Anhalten des Triebwerks nach dem Einschalten des Bremselements	c
4.6.2.2.5.7	Stillsetzen der Maschine nach unten nach dem Eingreifen der Klemmvorrichtung	c
4.6.2.2.6.8	eingezogene Stellung der Aufsetzvorrichtung	b
4.6.2.2.6.10	ausgefahren Stellung der Aufsetzvorrichtung	d
4.6.2.3.2.8 a)	Übergeschwindigkeitsschalter des Geschwindigkeitsbegrenzers	c

Abschnitt	Zu überwachende Funktion	Min. PL (EN ISO 13849-1:2015)
4.6.2.3.2.8 b)	Zurücksetzen des Geschwindigkeitsbegrenzers	a
4.6.2.3.2.8 c)	Spannung des Geschwindigkeitsbegrenzerseils	c
4.7.5.2.2	Spannung der indirekten Verbindung zur Betätigung der Notendschalter	c
4.7.5.3.1 b)	Betätigung der Notendschalter	c
4.8.2.2 a) 2)	Anhalten des Triebwerks, wenn der Träger/das Gegengewicht blockiert ist	b
4.8.2.5.2.4 b)	Unterbrechung der Energiezufuhr zur Triebwerksbremse	c
4.8.2.6.3	Position des Handrads	c
4.8.2.6.5	Rückholsteuerung	a
4.8.3.4.3 c)	Elektrischer Kreis zum Unterbrechen der Abwärtsbewegung (hydraulisch)	b
4.9.4.2	Öffnen des Hauptschalters durch ein Schaltschütz	c
4.10.2.2 a)	Unterbrechung des Nachstellens bei geöffneten Schachttüren in der Entriegelungszone	b
4.10.2.2 b)	Spannung der indirekten Verbindung zur Begrenzung des Fahrwegs zum Nachstellen	b
4.10.2.3.2.1 a)	Schalter an der Inspektionssteuerung	c
4.10.2.3.3.3 b)	Bypass an der Inspektionssteuerung	c
4.10.2.4.1 a)	Anhalteeinrichtung in der Schachtgrube	c
4.10.2.4.1 b)	Anhalteeinrichtung am Aufstellungsort für Triebwerk und Steuerung	c
4.10.2.4.1 c)	Anhalteeinrichtung am Triebwerk	c
4.10.2.4.1 d)	Anhalteeinrichtung an der Inspektionssteuerung	c
E.2.3.2.1	Verformung der Klappen-Türverriegelung	c
J.2.2.3.3 f)	Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung (Schachtkopf)	c
J.2.2.6 a)	Stellung der vollständig ausgefahrenen beweglichen Anschläge oder der Auslöseeinrichtung (Schachtkopf)	c
J.2.2.6 b)	Stellung der vollständig eingezogenen beweglichen Anschläge oder der Auslöseeinrichtungen (Schachtkopf)	b
J.2.3.1 a)	Neutralisierung des Normalbetriebs (Schachtkopf)	c
J.2.3.5 c)	elektrische Rückstelleinrichtung (Schachtkopf)	c
J.2.3.6	Unterbrechung der Aufwärtsbewegungen im Inspektionsbetrieb	c
J.2.5.3 d) 1)	Verhinderung der Bewegung im Normalbetrieb, wenn die Umweh rung nicht vollständig eingezogen ist	b
J.2.5.3 d) 2)	Verhinderung der Bewegung im Normalbetrieb wenn die Umweh rung nicht vollständig ausgefahren ist	c
J.2.5.3 e)	Verhinderung der Aufwärtsbewegung im Notbetrieb, wenn die Umweh rung nicht vollständig eingezogen ist	c
J.3.2.3.3 f)	Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung (Schachtgrube)	c

Abschnitt	Zu überwachende Funktion	Min. PL (EN ISO 13849-1:2015)
J.3.2.6 a)	Stellung der vollständig ausgefahrenen beweglichen Anschläge oder der Auslöseeinrichtung (Schachtgrube)	c
J.3.2.6 b)	Stellung der vollständig eingefahrenen beweglichen Anschläge oder der Auslöseeinrichtung (Schachtgrube)	b
J.3.3.1 a)	Neutralisierung des Normalbetriebs (Schachtgrube)	c
J.3.3.5 c)	elektrische Rückstelleinrichtung (Schachtgrube)	c
J.3.3.6	Unterbrechung der Abwärtsbewegungen im Inspektionsbetrieb	c
ANMERKUNG Die Performance Level (PL) sind nur für Kreise relevant, die den Anforderungen von 4.10.1.2.1.1 b.4) entsprechen.		

Anhang B (informativ)

Technische Dokumentation

B.1 Allgemeines

Die technische Dokumentation sollte die folgenden Informationen enthalten.

B.2 Technische Angaben und Zeichnungen

Erforderliche Anlagezeichnungen mit den notwendigen Schnitten, um sich ein Bild von der Anlage machen zu können, einschließlich der Räume für Triebwerk, Rollen und zugehörige Einrichtungen, sind nachfolgend aufgeführt. Diese Zeichnungen müssen keine konstruktiven Einzelheiten enthalten, jedoch sollten sie die für die Prüfung der Übereinstimmung mit diesem Dokument bedeutsamen Angaben enthalten, insbesondere die Folgenden:

- a) Anordnung und Maße von Inspektionstüren und -klappen (siehe 4.2.3);
- b) vorhandene betretbare Räume unter dem Schacht (siehe 4.2.9);
- c) Liste der vorgesehenen Einrichtungen im Falle von 4.2.9 gegen freien Fall und Abwärtsfahrt mit überhöhter Geschwindigkeit;
- d) Abtrennungen zwischen betretbaren Güteraufzügen und/oder anderen Aufzügen, wenn sich mehr als ein Aufzug in demselben Schacht befindet (siehe 4.2.10.2 und 4.2.10.3);
- e) Schutzräume im Schachtkopf und in der Schachtgrube (siehe 4.2.11.1, 4.2.11.3 und 4.2.11.4);
- f) Zugang zur Schachtgrube (siehe 4.3.2.4);
- g) Vorhandensein von Öffnungen für Befestigungen;
- h) Position und Hauptmaße der Aufstellungsorte für Triebwerk und Steuerung mit der Anordnung des Triebwerks und der wichtigsten Bauteile (Rollen) und Einrichtungen. Maße des Antriebselements (Treibscheibe, Trommel, Kettenrad). Lüftungsöffnungen. Die auf das Gebäude wirkenden Kräfte, insbesondere am Boden der Schachtgrube, und die Kräfte, die durch das Auftreffen auf bewegliche Anschläge entstehen;
- i) Zugang zu den Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung (siehe 4.3.2);
- j) Lage und Hauptmaße der Schachttüren (siehe 4.4). Es ist nicht notwendig, alle Türen darzustellen, wenn sie identisch sind und wenn die Abstände zwischen den Schwellen der Schachttüren angegeben sind und wenn die Position(en) der Schwellen zum Boden hin identisch ist (sind);
- k) Maße des Trägers und seiner Zugänge (siehe 4.5.1);
- l) Abstände von der Schwelle und von der Tür des Trägers zur Innenseite der Schachtwand (siehe 4.2.8.1);
- m) Haupteigenschaften der Tragmittel – Sicherheitsfaktor – Seile (Anzahl, Durchmesser, Aufbau, Bruchkraft) – Ketten (Typ, Aufbau, Teilung, Bruchkraft) – Ausgleichsseile (wenn vorhanden);

- n) Berechnung des Sicherheitsfaktors der Tragmittel (Seile, Ketten, Heber);
- o) wesentliche Daten des Seils des Geschwindigkeitsbegrenzers (Durchmesser, Aufbau, Bruchkraft, Sicherheitsbeiwert);
- p) Maße und Nachweis der Führungsschienen, Bearbeitung und Maße der Gleitflächen (gezogen, gefräst, geschliffen); Berechnung des Sicherheitsfaktors;
- q) Bestimmung des Drucks bei Volllast;
- r) Nachweise der Heber und Rohrleitungen nach 4.8.3.2 und 4.8.3.3;
- s) Merkmale oder Typ der Hydraulikflüssigkeit;
- t) Schutz des Hebers, sofern erforderlich (siehe 4.8.3.2.5.1);
- u) Maße von Puffern, einschließlich ihrer Kennlinie;
- v) im Falle reduzierter Schutzräume in der Schachtgrube und/oder im Schachtkopf, Informationen über die getroffenen Schutzmaßnahmen.

In der Betriebsanleitung müssen entsprechende Informationen vorhanden sein, sodass der Benutzer die einzelnen Informationen für jede Installation ableiten kann.

B.3 Elektrische und hydraulische Zeichnungen

Folgendes sollte zur Verfügung gestellt werden:

- a) Elektrische Schaltpläne:
 - 1) der Hauptstromkreise; und
 - 2) der mit elektrischen Sicherheitseinrichtungen verbundenen Stromkreise;

Diese Zeichnungen sollten die Symbole aus IEC 60617:2012 verwenden.

- b) Hydraulische Zeichnung.

Diese Zeichnung sollte die Symbole aus ISO 1219-1:2012 verwenden.

Anhang C (normativ)

Verifizierungen und Prüfungen vor der Inbetriebnahme

C.1 Allgemeines

Bevor der betretbare Güteraufzug in Betrieb genommen wird, müssen mindestens die folgenden Verifizierungen und Prüfungen durchgeführt werden. Dazu gehört insbesondere die Verifizierung der Erfüllung der Anforderungen dieses Dokuments.

C.2 Prüfungen und Verifizierungen

Diese Prüfungen und Verifizierungen müssen die folgenden Punkte abdecken:

- a) vorgesehene Funktion der Verriegelungseinrichtungen (siehe 4.4.5);
- b) vorgesehene Funktion der elektrischen Sicherheitseinrichtungen (siehe Anhang A);
- c) Aufhängungselemente und ihre Anschlüsse:

Es muss verifiziert werden, dass ihre Eigenschaften denen entsprechen, die im Aufzugsbuch angegeben sind (siehe 6.4.3); bei formschlüssigem Antrieb durch Trommel und Seile, dass mindestens eineinhalb Seilwindungen in der Rille der Trommel verbleiben (siehe 4.6.1.3);

- d) Bremsenrichtung, sofern vorhanden (siehe 4.8.2.5):

Die Prüfung muss bei mit 125 % Nennlast beladenem und mit Nenngeschwindigkeit abwärtsfahrendem Träger durch Unterbrechung der Energiezufuhr zu Motor und Triebwerksbremse erfolgen;

- e) Messungen von Strom oder Leistung und der Geschwindigkeit (siehe 4.8.2);
- f) elektrische Leitungen:
 - 1) Sichtprüfung (z. B. Schäden, lose Drähte, alle Erdungsdrähte angeschlossen);
 - 2) Messung des Isolationswiderstandes der verschiedenen Stromkreise (siehe 4.9.1.3). Bei diesen Messungen sind sämtliche elektronischen Bauteile abzuklemmen;
 - 3) Verifizierung des elektrischen Durchgangs der Schutzleiter nach HD 60364-6:2016, 6.4.3.2 a);
- g) vorgesehene Funktion der Notendschalter (siehe 4.7.5);
- h) Kontrolle der Treibfähigkeit (siehe 4.8.2.2):
 - 1) Die Treibfähigkeit muss durch mehrmaliges Anhalten des Aufzugs mit der stärksten mit der Anlage kompatiblen Bremswirkung geprüft werden. Der Träger muss bei jeder Prüfung zum völligen Stillstand kommen. Die Prüfung ist durchzuführen:
 - i) in Aufwärtsfahrt mit leerem Träger, im oberen Schachtbereich;
 - ii) in Abwärtsfahrt mit 125 % der Nennlast im Träger, im unteren Bereich des Fahrweges;

- 2) Es muss geprüft werden, dass sich der leere Träger nicht anheben lässt, wenn das Gegengewicht auf den Anschlägen/Puffern ruht;
- 3) es muss geprüft werden, ob der Gegengewichtsausgleich mit dem vom Hersteller des Aufzugs angegebenen Wert übereinstimmt;
- i) Geschwindigkeitsbegrenzer:
 - 1) die Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers nach 4.6.2.3.2.7 muss in der Richtung geprüft werden, die der Abwärtsfahrt des Trägers, des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts entspricht;
 - 2) die Auslösung des Stoppschalters nach 4.6.2.3.2.8 a) muss in beiden Bewegungsrichtungen geprüft werden;
- j) Erkennungseinrichtung (siehe 4.6.2.2.2) und Brems Elemente (siehe 4.6.2.2.3) für eine unbeabsichtigte Bewegung des Trägers aus der Halteposition:

Die kombinierte Funktion der Einrichtungen muss durch den manuellen Betrieb des Aufzugs innerhalb der eingestellten Betriebsstrecken geprüft werden.

- k) Fangvorrichtung des Trägers (siehe 4.6.2.3.3):

Das Ziel der Prüfung vor der Inbetriebnahme ist es, den korrekten Einbau, die korrekte Einstellung und die Festigkeit der Funktionseinheit, bestehend aus Träger, Fangvorrichtung, Führungsschienen und deren Befestigung im Gebäude, festzustellen.

Die Prüfung muss bei mit Nenngeschwindigkeit abwärtsfahrendem Träger, in dem die Nennlast gleichmäßig über die Fläche des Trägers verteilt ist, unter folgenden Bedingungen:

- 1) im Falle eines elektrischen Antriebs: mit Nenngeschwindigkeit mit offener Triebwerksbremse und laufendem Triebwerk erfolgen, bis die Seile rutschen oder schlaff werden;
- 2) bei hydraulischem Antrieb: mit offenem/offenen Abwärtsventil(en).

Bei einer Bremsfangvorrichtung kann die Prüfung mit einer geringeren Geschwindigkeit als der Nenngeschwindigkeit durchgeführt werden. In diesem Fall muss der Hersteller Kurven vorlegen, die das Verhalten der Bremsfangvorrichtung bei dynamischer Prüfung mit angebrachten Aufhängungen veranschaulichen.

Nach der Prüfung muss kontrolliert werden, ob keine Beschädigungen aufgetreten sind, die dem Normalbetrieb des betretbaren Güteraufzugs entgegenstehen könnten. Wenn notwendig, dürfen Bremsbacken ausgetauscht werden. Es muss mindestens eine Sichtprüfung durchgeführt werden;

ANMERKUNG Eine Prüfung, die gegenüber einer Tür durchgeführt wird, um den Träger entladen zu können, erleichtert das Lösen der Fangvorrichtung.

- l) Fangvorrichtung am Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht (siehe 4.6.2.3.3):

Das Ziel der Prüfung vor der Inbetriebnahme ist es, den korrekten Einbau, die korrekte Einstellung und die Festigkeit der Funktionseinheit, bestehend aus Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht, Fangvorrichtung, Führungsschienen und deren Befestigung im Gebäude, festzustellen.

Die Prüfung erfolgt mit leerem Träger, in Abwärtsfahrt des Gegen- oder Ausgleichsgewichtes mit Nenngeschwindigkeit und unter folgenden Bedingungen:

- 1) im Falle eines elektrischen Antriebs: mit Nenngeschwindigkeit mit offener Triebwerksbremse und laufendem Triebwerk erfolgen, bis die Seile rutschen oder schlaff werden;
- 2) bei hydraulischem Antrieb: mit offenen Abwärtsventilen.

Bei einer Bremsfangvorrichtung kann die Prüfung mit einer geringeren Geschwindigkeit als der Nenngeschwindigkeit durchgeführt werden. In diesem Fall muss der Hersteller Kurven vorlegen, die das Verhalten der Bremsfangvorrichtung bei dynamischer Prüfung mit angebrachten Aufhängungen veranschaulichen.

Nach der Prüfung muss kontrolliert werden, ob keine Beschädigungen aufgetreten sind, die dem Normalbetrieb des betretbaren Güteraufzugs entgegenstehen könnten. Wenn notwendig, dürfen Bremsbacken ausgetauscht werden. Es muss mindestens eine Sichtprüfung durchgeführt werden;

m) Aufsetzvorrichtung (siehe 4.6.2.2.6)

- 1) dynamische Prüfung:

Die Prüfung wird bei Abwärtsfahrt des Trägers mit Nenngeschwindigkeit und gleichmäßig verteilter Last von 125 % der Nennlast durchgeführt, wobei die Kontakte der Aufsetzvorrichtung kurzgeschlossen werden, um ein Schließen des/der Ventils/Ventile für die Abwärtsfahrt zu vermeiden. Der Träger muss an jeder Haltestelle durch die Aufsetzvorrichtung angehalten werden. Nach der Prüfung muss kontrolliert werden, ob keine Beschädigungen aufgetreten sind, die dem Normalbetrieb des Aufzugs entgegenstehen könnten. Es muss mindestens eine Sichtprüfung durchgeführt werden;

- 2) visuelle Verifizierung des Eingreifens der Aufsetzvorrichtung(en) mit allen Stützen und des horizontal gemessenen Abstands zwischen der/den Aufsetzvorrichtung(en) und allen Stützen während der Fahrt;
- 3) Verifizierung des Hubs der Puffer, sofern vorhanden.

n) Energie speichernde Puffer (siehe 4.7.4):

Die Prüfung muss folgendermaßen durchgeführt werden: Der Träger muss mit seiner Nennlast auf den/die Puffer oder den/die festen Anschlagpunkt(e) gesetzt werden, die Seile müssen in den Schlaffzustand versetzt werden oder der Druck im hydraulischen System muss mit Hilfe des Knopfes für die manuelle Notabsenkung auf ein Minimum reduziert werden, und es muss geprüft werden, ob der Druck den in der technischen Dokumentation angegebenen Werten nach B.2 entspricht;

ANMERKUNG Um die Prüfung abzuschließen, ist es sinnvoll, die Einrichtung zur Verhinderung des Absinkens des Kolbens außer Kraft zu setzen oder die Einstellung der Einrichtung zur Verhinderung des Absinkens des Kolbens vorübergehend zu ändern.

Nach der Prüfung muss kontrolliert werden, ob keine Beschädigungen aufgetreten sind, die dem Normalbetrieb des Aufzugs entgegenstehen könnten. Es muss mindestens eine Sichtprüfung durchgeführt werden;

- o) Funktionsprüfung der Notrufeinrichtung (siehe 4.2.14); falls 4.2.14 b.2) zutrifft, ist die Funktionsprüfung in EN 81-28:2018, 6.3 definiert;
- p) Begrenzung des Kolbenhubs (siehe 4.8.3.2.3):

Verifizierung, dass der Kolben mit gedämpfter Wirkung gestoppt wird;

q) Druck bei Volllast:

Messung des Druckes bei Volllast;

r) Druckentlastungsventil (siehe 4.8.3.5.3):

Prüfen der richtigen Einstellung;

s) Leitungsbruchventil (siehe 4.8.3.5.5):

Es muss eine Systemprüfung durchgeführt werden, bei der der Träger mit gleichmäßig verteilter Nennlast mit Übergeschwindigkeit abwärts fährt, um das Leitungsbruchventil zum Ansprechen zu bringen. Die richtige Einstellung der Auslösegeschwindigkeit kann z. B. an Hand des Einstelldiagramms festgestellt werden;

t) Drossel/Drossel-Rückschlagventil (siehe 4.8.3.5.6):

Prüfen, dass die Maximalgeschwindigkeit v_{max} den Wert $v_d + 0,30$ m/s nicht übersteigt:

— entweder durch Messung, oder

— Verwendung folgender Gleichung: $v_{max} = v_t \sqrt{\frac{p}{p-p_t}}$

Dabei ist

p ist der Druck bei Volllast, in Megapascal;

p_t der bei der Abwärtsfahrt des mit Nennlast beladenen Trägers gemessene Druck, in Megapascal; Druckverluste und Reibungsverluste müssen berücksichtigt werden.

v_{max} die maximale Abwärtsgeschwindigkeit bei einem Bruch im Hydrauliksystem, in Meter pro Sekunde;

v_t die während der Abwärtsfahrt des mit Nennlast beladenen Trägers gemessene Geschwindigkeit, in Meter pro Sekunde;

u) Druckprüfung:

Ein Hydrauliksystem zwischen Rückschlagventil und Heber (eingeschlossen) wird mit einem Druck von 200 % des Druckes bei Volllast beaufschlagt. Danach wird es für 5 min auf Druckabfall und Leckverluste überwacht (wobei ein möglicher Einfluss von Temperaturänderungen in der Hydraulikflüssigkeit zu berücksichtigen ist).

Nach diesem Versuch muss durch Sichtkontrolle festgestellt werden, ob das Hydrauliksystem noch in einwandfreiem Zustand ist;

v) Absinkprüfung:

Es muss geprüft werden, dass der mit Nennlast beladene, in der obersten Etage stehende Träger in 10 min um nicht mehr als 10 mm absinkt, wobei ein möglicher Einfluss von Temperaturänderungen in der Hydraulikflüssigkeit zu berücksichtigen ist;

- w) Notbetrieb nach unten (siehe 4.8.3.8.2) und Prüfung des Mindestdrucks (bei indirekt hydraulisch betriebenen betretbaren Güteraufzügen):

Der Träger wird von Hand auf einen festen Anschlag abgelassen oder die Fangvorrichtung wird eingerückt. Dabei ist darauf zu achten, dass kein Schlaffseil oder eine Schlaffkette auftritt;

- x) Notbetrieb nach unten (siehe 4.8.3.8.2) (im Falle von direkt hydraulisch betriebenen betretbaren Güteraufzügen):

Der Träger wird von Hand abgelassen und es wird seine Bewegung überprüft;

- y) Motor-Laufzeitüberwachung (siehe 4.8.2.9 und 4.8.3.8.5):

Prüfung der Zeiteinstellung (durch Simulation des Laufs des Triebwerks);

- z) Klemmvorrichtung (siehe 4.6.2.2.5):

Die Prüfung muss bei Abwärtsfahrt des mit 125 % der gleichmäßig verteilten Last beladenen Trägers mit Nenngeschwindigkeit durchgeführt werden, wobei die Kontakte der Klemmvorrichtung und des Stromkreises kurzgeschlossen werden, um das Schließen des (der) Ventils (Ventile) in Abwärtsrichtung zu verhindern. Nach der Prüfung muss kontrolliert werden, ob keine Beschädigungen aufgetreten sind, die dem Normalbetrieb des Aufzugs entgegenstehen könnten. Es muss mindestens eine Sichtprüfung durchgeführt werden;

- aa) vorgesehene Funktion der Stellteile, wie Ruftaster, Türtaster, Inspektionssteuerung(en);
bb) vorgesehene Auslösung der Einrichtung zur Überlasterkennung (siehe 4.10.2.6), sofern vorhanden;
cc) vorgesehene Funktion von Einrichtungen zum Festhalten des Trägers (siehe 4.3.1.6), sofern vorgesehen.

C.3 Prüfungen und Verifizierungen bei reduzierten Abständen in der Schachtgrube und/oder im Schachtkopf

Zusätzlich zu den in C.2 aufgeführten Prüfungen müssen im Falle reduzierter Schutzräume in der Schachtgrube und/oder im Schachtkopf die folgenden Prüfungen durchgeführt werden:

- a) für oberen Schutzraum:

- 1) Die beweglichen Anschläge und das vorausgelöste Anhaltesystem müssen mit leerem Träger und bei Nenngeschwindigkeit dynamisch geprüft werden.

Bei Aufzügen mit Treibscheibenantrieb muss die Triebwerksbremse offen gehalten werden.

Bei Aufzügen mit formschlüssigem Antrieb und bei Aufzügen mit Hydraulikantrieb muss die elektrische Sicherheitseinrichtung (siehe J.2.3.6) kurzgeschlossen werden.

Nach der Prüfung muss festgestellt werden, dass keine Beschädigungen eingetreten sind, die dem Normalbetrieb des Aufzugs entgegenstehen könnten. Es muss mindestens eine Sichtprüfung durchgeführt werden;

- 2) Verifizierung des Hubs der Puffer, sofern vorhanden, des/der beweglichen Anschlags/Anschläge (siehe J.2.2.2.3);
3) Überprüfung des Bremswegs bei einer vorausgelösten Bremseinrichtung.

b) für unteren Schutzraum:

- 1) Die beweglichen Anschläge und das vorausgelöste Anhaltesystem müssen mit dem mit Nennlast beladenen Träger und bei Nenngeschwindigkeit dynamisch geprüft werden.

Bei Aufzügen mit Treibscheibenantrieb und formschlüssigem Antrieb muss die Triebwerksbremse offen gehalten werden.

Bei Aufzügen mit Hydraulikantrieb muss die elektrische Sicherheitseinrichtung (siehe J.3.3.6) kurzgeschlossen werden.

Nach der Prüfung muss festgestellt werden, dass keine Beschädigungen eingetreten sind, die dem Normalbetrieb des Aufzugs entgegenstehen könnten. Es muss mindestens eine Sichtprüfung durchgeführt werden;

- 2) Verifizierung des Hubs der Puffer, sofern vorhanden, des/der beweglichen Anschlags/Anschläge (siehe J.3.2.2.3);
- 3) Überprüfung des Bremswegs bei einer vorausgelösten Bremseinrichtung.

Anhang D (informativ)

Regelmäßige Verifizierungen und Prüfungen, Verifizierungen und Prüfungen nach einer wesentlichen Änderung oder nach einem Unfall

D.1 Regelmäßige Verifizierungen und Prüfungen

Bei regelmäßigen Verifizierungen und Prüfungen müssen keine strengeren Maßstäbe angelegt werden als bei den Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme des betretbaren Güteraufzugs.

Die regelmäßigen Prüfungen sollten durch ihre Wiederholung weder übermäßigen Verschleiß bewirken, noch zu Beanspruchungen führen, die die Betriebssicherheit des Aufzugs beeinträchtigen. Dies gilt in besonderem Maße für Prüfungen an Bauteilen, wie z. B. Fangvorrichtungen und Puffern, dem/den beweglichen Anschlag/Anschlägen und der vorausgelösten Bremseinrichtung. Wenn diese Bauteile geprüft werden, sollten die Prüfungen mit leerem Träger und mit verminderter Geschwindigkeit durchgeführt werden.

Der die regelmäßigen Prüfungen durchführende Sachverständige sollte sich vergewissern, dass diese Bauteile (die bei Normalbetrieb nicht in Funktion treten) sich noch in funktionstüchtigem Zustand befinden.

Eine Durchschrift des Prüfberichts sollte im Aufzugsbuch oder Ordner nach 6.3.3 abgelegt werden.

D.2 Verifizierungen und Prüfungen nach einer wesentlichen Änderung oder nach einem Unfall

Die wesentlichen Änderungen und Unfälle müssen im technischen Teil des Aufzugsbuches oder Ordners nach 6.3.4 aufgezeichnet werden.

Als wesentliche Änderungen gelten:

a) Änderung der:

- 1) Nenngeschwindigkeit;
- 2) Nennlast;
- 3) Masse des Trägers;
- 4) Förderhöhe;

b) Änderung oder Austausch:

- 1) der Verriegelungen für Schachttüren (der Austausch einer Verriegelung durch eine baugleiche Ausführung gilt nicht als wesentliche Änderung);
- 2) der Steuerung;
- 3) der Führungsschienen oder der Führungsschienenart;
- 4) der Türart (oder der Einbau zusätzlicher Schacht- oder Trägertüren);

- 5) des Triebwerks oder der Treibscheibe;
- 6) des Geschwindigkeitsbegrenzers;
- 7) der Puffer;
- 8) der Fangvorrichtung;
- 9) der Aufsetzvorrichtung;
- 10) der Klemmvorrichtung;
- 11) des Hebers;
- 12) des Druckbegrenzungsventils;
- 13) des Leitungsbruchventils;
- 14) der Drossel bzw. des Drossel-Rückschlagventils;
- 15) der Schutzeinrichtung gegen unbeabsichtigte Bewegung des Trägers;
- 16) der mechanischen Einrichtung zum Anhalten des Trägers;
- 17) der Einrichtungen für Notfälle und Prüfungen;
- 18) der beweglichen Anschläge;
- 19) der vorausgelösten Bremseinrichtung;
- 20) der ausfahrbaren Umwehrung des Dachs des Trägers.

Bei Prüfungen nach einer wesentlichen Änderung oder einem Unfall sollten die Unterlagen und notwendigen Informationen der verantwortlichen Person oder Organisation, wenn vorhanden, übergeben werden.

Diese Person oder Organisation wird über die Notwendigkeit von Prüfungen an den geänderten oder ausgetauschten Bauteilen entscheiden.

Die Verifizierungen und Prüfungen sollten höchstens jene sein, die auch für die ursprünglichen Bauteile vor der Inbetriebnahme des betretbaren Güteraufzugs erforderlich waren.

Anhang E (normativ)

Sicherheitsbauteile und Sicherheitseinrichtungen – Prüfverfahren zur Verifizierung

E.1 Allgemeine Festlegungen

E.1.1 Gegenstand und Umfang der Prüfung

E.1.1.1 Das Sicherheitsbauteil/die Sicherheitseinrichtung wird einem Prüfverfahren unterzogen, um festzustellen, dass diese hinsichtlich der Bauart und Funktionsweise den Anforderungen dieses Dokuments entspricht. Insbesondere muss geprüft werden, dass die mechanische, elektrischen und elektronischen Teile der Verriegelungseinrichtung korrekt bemessen sind und sie im Laufe der Zeit nicht ihre Wirksamkeit verlieren, insbesondere durch Verschleiß oder Alterung. Muss das Sicherheitsbauteil/die Sicherheitseinrichtung besonderen Forderungen (staub-, wasser- oder explosionsgeschützte Bauart) genügen müssen zusätzliche Verifizierungen und/oder Prüfungen durchgeführt werden.

E.1.1.2 Es müssen Prüfungen durchgeführt werden, um die Konformität der folgenden Bauteile mit den Anforderungen dieses Dokuments zu überprüfen:

- a) Verriegelungseinrichtung (4.4.5, E.2);
- b) Fangvorrichtung (4.6.2.3.3, E.3);
- c) Klemmvorrichtungen (4.6.2.2.5);
- d) Aufsetzvorrichtungen (4.6.2.2.6);
- e) Geschwindigkeitsbegrenzer (4.6.2.3.2, E.4);
- f) Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauteilen (4.10.1.2.3.4, E.5);
- g) Leitungsbruchventil (4.8.3.5.5, E.6);
- h) Drossel, auch Drossel-Rückschlagventil (4.8.3.5.6, E.6);
- i) Puffer mit nichtlinearen Eigenschaften (4.7.4.7, E.7).
- j) vorausgelöste Anhaltesystem (J.2.2.3, J.3.2.3, E.8).

Die Prüfungen dürfen vom Hersteller des Bauteils selbst durchgeführt werden, sofern die erforderlichen Einrichtungen vorhanden sind.

Bei positiver Prüfung muss der entsprechende Prüfbericht ausgestellt werden.

E.1.1.3 Die Präzision der Instrumente muss, sofern nicht anders angegeben, Messungen mit den folgenden Toleranzen ermöglichen:

- a) ± 1 % Massen, Kräfte, Längen, Geschwindigkeiten;
- b) ± 2 % Beschleunigungen, Verzögerungen;

- c) ± 5 % Spannungen, Ströme;
- d) ± 5 °C Temperaturen;
- e) Aufzeichnungsgeräte müssen Signale, die sich innerhalb eines Zeitraumes von 0,01 s ändern, erkennen können;
- f) $\pm 2,5$ % Durchflussrate;
- g) ± 1 % Druck bei ≤ 200 kPa;
- h) ± 5 % Druck bei > 200 kPa.

E.1.2 Musterformular eines Prüfberichts

Der Prüfbericht muss die folgenden Informationen enthalten:

- a) Referenznummer des Prüfberichts;
- b) Kategorie, Typ, Markenzeichen oder Handelsname;
- c) Name und Anschrift des Herstellers;
- d) Name und Anschrift des Prüfers;
- e) Datum und Nummer des Prüfberichts;
- f) Liste der Dokumente mit der oben genannten Nummer des Prüfberichts, die dem Bericht beigelegt sind;
- g) die Anforderungen, die für die Durchführung der Prüfungen gelten;
- h) jegliche zusätzlichen Informationen;
- i) Ort, Datum und Unterschrift der verantwortlichen Person.

Der Prüfbericht muss in mehreren Kopien erstellt werden, die sich nach der Zahl der eingebundenen Parteien (Hersteller, Prüfer usw.) richtet.

E.2 Verriegelungseinrichtungen für Schachttüren

E.2.1 Allgemeine Festlegungen

E.2.1.1 Anwendungsbereich

Diese Verfahren gelten für Verriegelungen von Schachttüren. Jedes Bauteil, das an der Sperrung von Schachttüren und deren Überwachung beteiligt ist, fällt unter den Begriff Verriegelungseinrichtung.

E.2.1.2 Dokumente für den Prüfer

E.2.1.2.1 Übersichtszeichnung mit Funktionsbeschreibung

Aus dieser Zeichnung müssen alle mit der Arbeitsweise und der Betriebssicherheit der Verriegelungseinrichtung zusammenhängenden Einzelheiten ersichtlich sein, einschließlich:

- a) die Arbeitsweise der Verriegelungseinrichtung bei Normalbetrieb, wobei der wirksame Eingriff des Sperrmittels und die Stellung anzugeben sind, bei der die elektrische Sicherheitseinrichtung schaltet;

- b) die Arbeitsweise einer etwa vorhandenen mechanischen Schließkontrolle (Fehlschließsicherung);
- c) die Steuerung und Funktionsweise der Notentriegelungseinrichtung;
- d) die Stromart (Wechsel- und/oder Gleichstrom) sowie Nennspannung und Nennstrom.

E.2.1.2.2 Zusammenbauzeichnung und Beschreibung

Aus dieser Zeichnung müssen alle für die Funktionsweise der Verriegelungseinrichtung bedeutsamen Teile ersichtlich sein, insbesondere diejenigen, die für die Erfüllung der Anforderungen dieses Dokuments erforderlich sind. In einer Zeichenerklärung sind die Hauptteile, die verwendeten Werkstoffarten und die Merkmale der Befestigungsteile aufzulisten.

E.2.1.3 Prüfmuster

Für die Prüfung muss eine Verriegelungseinrichtung zur Verfügung gestellt werden.

Wird die Prüfung an einem Prototyp vorgenommen, so muss eine weitere Prüfung später an einem Serienbauteil durchgeführt werden.

Lässt sich die Prüfung der Verriegelungseinrichtung nur in eingebautem Zustand, d. h. gemeinsam mit den entsprechenden Schachttüren durchführen (z. B. bei Schiebe- oder Drehtüren mit mehreren Türblättern), so muss die Verriegelungseinrichtung an einer vollständigen und betriebsbereiten Schachttür eingebaut sein. Die Abmessungen der Schachttüren können jedoch im Verhältnis zur Serienausführung der Tür reduziert sein, wenn dadurch die Ergebnisse der Prüfung nicht verfälscht werden.

E.2.2 Verifizierungen und Prüfungen

E.2.2.1 Verifizierung der Funktionsweise

Durch diese Verifizierung soll festgestellt werden, dass die mechanischen und elektrischen Teile der Verriegelungseinrichtung hinsichtlich der Sicherheit einwandfrei und in Übereinstimmung mit den Anforderungen dieses Dokuments funktionieren, und dass die Verriegelungseinrichtung mit den Angaben im Antrag übereinstimmt.

Insbesondere muss festgestellt werden, ob:

- a) das Sperrmittel mindestens 7 mm eingegriffen haben muss, bevor die elektrische Sicherheitseinrichtung schließt. Beispiele sind in 4.4.5.5 angegeben;
- b) es nicht möglich ist, von einem für Personen normalerweise zugänglichen Ort aus den betretbaren Güteraufzug mit offener oder nicht verriegelter Schachttür nach einem einzigen, nicht Teil des normalen Betriebsablaufes bildenden Eingriff in Betrieb zu setzen (siehe 4.4.5.11).

E.2.2.2 Mechanische Prüfungen

E.2.2.2.1 Allgemeines

Diese Prüfungen haben den Zweck, die Festigkeit der mechanischen und der elektrischen Bauteile der Verriegelungseinrichtung zu verifizieren.

Das Prüfmuster der Verriegelungseinrichtung ist in Betriebsstellung durch die normalerweise verwendeten Organe zu betätigen.

Die Schmierung des Musters muss entsprechend den Anweisungen des Herstellers der Verriegelungseinrichtung erfolgen.

Sind mehrere Möglichkeiten der Betätigung und mehrere Betriebsstellungen vorgesehen, muss die Dauerprüfung unter den Bedingungen erfolgen, die die ungünstigste Beanspruchung der Teile erwarten lassen.

Die Anzahl der vollständigen Arbeitsspiele und der Arbeitsweg der Sperrmittel müssen durch mechanische oder elektrische Zähler aufgezeichnet werden.

E.2.2.2.2 Dauerprüfung

E.2.2.2.2.1 Die Verriegelungseinrichtung muss 1 000 000 (± 1 %) vollständiger Arbeitsspiele unterzogen werden. Unter einem vollständigen Arbeitsspiel wird eine Hin- und Herbewegung über den gesamten, in beiden Richtungen möglichen Arbeitsweg verstanden.

Das Betätigen der Verriegelungseinrichtung muss weich, stoßfrei und mit 60 (± 10 %) Arbeitsspielen je Minute erfolgen.

Während der Dauer der Prüfung muss der Sperrmittelschalter einen rein ohmschen Stromkreis schließen, der für die Nennspannung und die doppelte Nennstromstärke ausgelegt ist.

E.2.2.2.2.2 Ist die Verriegelungseinrichtung mit einer mechanischen Einrichtung zur Kontrolle des Riegels oder der Stellung des Sperrmittels (Fehlschließsicherung) ausgestattet, so muss diese Einrichtung einem Dauerversuch von 100 000 (± 1 %) Arbeitsspielen unterzogen werden.

Das Betätigen der Verriegelungseinrichtung muss weich, stoßfrei und mit 60 (± 10 %) Arbeitsspielen je Minute erfolgen.

E.2.2.2.3 Statische Prüfung

Bei Verriegelungseinrichtungen für Schacht-Drehtüren muss bei der Prüfung über eine Zeit von 300 s eine statische Kraft aufgebracht werden, die stetig auf 3 000 N zu steigern ist, auf jeden Fall auf einen Wert, der der beabsichtigten Verwendung der Verriegelungseinrichtung entspricht.

Diese Kraft muss im Öffnungssinn der Schachttüren möglichst an derjenigen Stelle ansetzen, an der ein Benutzer versuchen wird, die Tür zu öffnen. Bei Verriegelungen für Schiebetüren muss die anzuwendende Kraft mindestens 1 000 N betragen.

E.2.2.2.4 Dynamische Prüfung

Die Verriegelungseinrichtung muss in verriegeltem Zustand in der Öffnungsrichtung der Schachttüren einer Stoßprüfung unterzogen werden.

Die Stoßkraft muss der Wirkung einer festen Masse von 4 kg nach einem freien Fall aus einer Höhe von 0,50 m entsprechen.

E.2.2.3 Kriterien für mechanische Prüfungen

Nach der Dauerprüfung (E.2.2.2.2), der statischen Prüfung (E.2.2.2.3) und der dynamischen Prüfung (E.2.2.2.4) dürfen betriebsgefährdender Verschleiß, Verformung oder Bruch nicht aufgetreten sein.

E.2.2.4 Elektrische Prüfung

E.2.2.4.1 Dauerprüfung der Schalter

Diese Prüfung ist Bestandteil der Dauerprüfung nach E.2.2.2.1.

E.2.2.4.2 Schaltleistungsprüfung

E.2.2.4.2.1 Diese Prüfung muss nach der Dauerprüfung durchzuführen. Mit ihr muss die Schaltleistung bei Nennbelastung nachgewiesen werden. Diese Prüfung muss mit den Verfahren nach EN IEC 60947-4-1:2019 und EN 60947-5-1:2017 erfolgen, wobei die vom Hersteller des Bauteils angegebenen Werte der Nennspannungen und Nennstromstärken als Grundlage für die Prüfungen verwendet werden müssen.

Sofern nicht anders angegeben, müssen als Nennwerte zugrunde gelegt werden:

- a) Wechselstrom: 230 V, 2 A;
- b) Gleichstrom: 200 V, 2 A.

Ist nichts Gegenteiliges angegeben, muss die Schaltleistung für Wechselstrom und für Gleichstrom verifiziert werden.

Die Prüfungen müssen in der Betriebsstellung des Türverschlusses erfolgen. Sind mehrere Betriebsstellungen möglich, muss die Prüfung in derjenigen Lage stattfinden, die als die ungünstigste angesehen wird.

Das Prüfmuster muss die bei Normalbetrieb vorhandenen Deckel und elektrischen Leitungen aufweisen.

E.2.2.4.2.2 Verriegelungseinrichtungen mit Schaltern für Wechselstrom müssen mit normaler Geschwindigkeit und mit 110 % Nennspannung im Abstand von 5 s bis 10 s 50-mal einen elektrischen Stromkreis öffnen und schließen. Der Kontakt muss wenigstens 0,5 s geschlossen bleiben.

Der Stromkreis muss in Reihe geschaltet eine Drosselspule und einen Widerstand enthalten. Sein Leistungsfaktor muss $0,7 \pm 0,05$ und die Stärke des Prüfstroms das 11fache des Wertes des vom Hersteller des Bauteils angegebenen Nennstroms betragen.

E.2.2.4.2.3 Verriegelungseinrichtungen mit Schaltern für Gleichstrom müssen mit normaler Geschwindigkeit und mit 110 % Nennspannung im Abstand von 5 s bis 10 s 20-mal einen elektrischen Stromkreis öffnen und schließen. Der Kontakt muss wenigstens 0,50 s geschlossen bleiben.

Der Stromkreis muss in Reihe geschaltet eine Drosselspule und einen Widerstand enthalten, deren Werte es dem Strom gestatten innerhalb einer Zeitdauer von 300 ms 95 % des stationären Prüfstroms erreichen.

Die Stärke des Prüfstroms muss 110 % des vom Hersteller des Bauteils angegebenen Nennstroms betragen.

E.2.2.4.2.4 Die Prüfungen sind als zufriedenstellend anzusehen, wenn sich weder ein Kriechweg noch ein Lichtbogen gebildet haben und keine die Betriebssicherheit beeinträchtigende Beschädigung der Verriegelungseinrichtung eintritt.

E.2.2.4.3 Prüfung der Kriechstromfestigkeit

Diese Prüfung muss nach dem Verfahren von EN 60112:2003 durchgeführt werden. Die Elektroden sind an eine Stromquelle anzuschließen, die eine sinusförmige Spannung von 175 V, 50 Hz Wechselstrom liefert.

E.2.2.4.4 Verifizierung der Luftstrecken und Kriechstrecken

Die Luftstrecken und Kriechstrecken müssen 4.10.1.2.2.4 dieses Dokuments entsprechen.

E.2.2.4.5 Verifizierung der Anforderungen für Sicherheitsschalter und deren Zugänglichkeit (4.10.1.2.2)

Diese Verifizierung muss unter Berücksichtigung der Einbaulage und Anordnung der Verriegelungseinrichtung erfolgen.

E.2.3 Besondere Prüfungen bei bestimmten Bauarten von Verriegelungseinrichtungen

E.2.3.1 Verriegelungseinrichtung für waagrecht oder senkrecht bewegte Schacht-Schiebetüren mit mehreren Türblättern

Die Teile, die nach 4.4.5.3 und 4.4.5.4 der mechanischen Verbindung zwischen den Türblättern dienen, gelten als Bestandteile der Verriegelungseinrichtung.

Diese Verriegelungseinrichtungen müssen den in E.2.2 aufgeführten Prüfungen unterzogen werden. Die Zahl der Arbeitsspiele je Minute während der Dauerprüfungen muss der Größenordnung der Bauweise entsprechen.

E.2.3.2 Klappen-Verriegelungseinrichtungen für Schacht-Drehtüren

E.2.3.2.1 Ist die Verriegelungseinrichtung mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung zur Überwachung einer möglichen Verformung der Klappe ausgerüstet und bestehen nach der in E.2.2.2.3 vorgesehenen statischen Prüfung noch Zweifel über die Festigkeit der Verriegelungseinrichtung, muss die Belastung stetig zu erhöht werden, bis die Sicherheitseinrichtung zu öffnen beginnt. Kein Bauteil der Verriegelungseinrichtung oder der Schachttüren darf durch die aufgebrachte Last beschädigt oder bleibend verformt werden.

E.2.3.2.2 Bestehen nach der statischen Prüfung hinsichtlich der Maße und der Bauweise keine Zweifel über deren Festigkeit, braucht die Klappe keiner Dauerprüfung unterzogen zu werden.

E.2.4 Typprüfungsbericht

Der Prüfbericht muss Folgendes enthalten:

- a) Angaben nach E.1.2;
- b) Bauart und Verwendungsbereich der Verriegelungseinrichtung;
- c) Angaben über die Stromart (Wechsel- und/oder Gleichstrom) und die Werte der Nennspannung und des Nennstroms;
- d) bei Klappen-Verriegelungseinrichtungen: die erforderliche Kraft zum Betätigen der elektrischen Sicherheitseinrichtung zur Überwachung der elastischen Verformung der Klappe.

E.3 Fangvorrichtungen

E.3.1 Allgemeine Festlegungen

Der Hersteller muss den vorgesehenen Anwendungsbereich angeben, d. h.:

- geringste und größte Masse;
- größte Nenngeschwindigkeit und größte Auslösegeschwindigkeit.

Folgende Unterlagen sind vorzulegen:

- a) genaue Angaben über die verwendeten Werkstoffe, die Art der Führungsschienen und deren Oberflächenzustand (gezogen, gefräst, geschliffen);
- b) Einzelteil- und Zusammenbauzeichnungen, aus denen Aufbau, Wirkungsweise, verwendete Werkstoffe sowie die Maße und Toleranzen der Bauteile ersichtlich sind;
- c) bei Bremsfangvorrichtungen zusätzlich ein Belastungsdiagramm der federnden Teile.

E.3.2 Sperrfangvorrichtung

E.3.2.1 Prüfmuster

Dem Prüfer müssen zwei Fanggehäuse mit den zugehörigen Keilen oder Klemmen sowie zwei Führungsschienenstücke zur Verfügung gestellt werden.

Die Anordnung und die Befestigungsart der Muster müssen vom Prüfer festgelegt werden, abhängig von der zur Verfügung stehenden Prüfausstattung.

Wenn dieselben Fanggehäuse für verschiedene Bauarten von Führungsschienen verwendet werden können, ist keine weitere Prüfung erforderlich, sofern dieselbe Dicke der Führungsschienen, die von der Fangvorrichtung benötigte Breite auf den Laufflächen und die gleiche Oberflächenbeschaffenheit (gezogen, gefräst, geschliffen) vorhanden sind.

E.3.2.2 Prüfung

E.3.2.2.1 Prüfverfahren

Die Prüfung muss in einer Presse oder ähnlichen Einrichtung, die sich mit gleichmäßiger Geschwindigkeit bewegt, durchgeführt werden. Folgende Messungen müssen vorgenommen werden:

- a) der zurückgelegte Weg als Funktion der Kraft;
- b) die Verformung des Fanggehäuses als Funktion der Kraft oder als Funktion des zurückgelegten Weges.

E.3.2.2.2 Durchführung der Prüfung

Die Führungsschiene muss durch die Fangvorrichtung bewegt werden.

Am Fanggehäuse/an den Blöcken müssen Markierungen angebracht werden, um dessen/deren Verformung messen zu können.

Der zurückgelegte Weg muss als Funktion der Kraft aufgezeichnet werden.

Nach der Prüfung müssen:

- a) die Härte des Fanggehäuses und der Fangmittel mit den vom Hersteller angegebenen Ursprungswerten verglichen werden. In Sonderfällen dürfen weitere Analysen durchgeführt werden;
- b) Verformungen und Veränderungen verifiziert werden (zum Beispiel Risse, Verformungen oder Verschleiß der Fangmittel, Oberflächenzustand der Fangflächen), sofern kein Bruch aufgetreten ist;
- c) Fanggehäuse, Fangmittel und Führungsschienen bei Bedarf fotografiert werden, um die Verformungen und Bruchstellen zu dokumentieren.

E.3.2.3 Dokumente

E.3.2.3.1 Zwei Diagramme müssen folgendermaßen aufgezeichnet werden:

- a) das erste Diagramm muss den zurückgelegten Weg als Funktion der Kraft darstellen;
- b) das andere muss die Verformung des Fanggehäuses aufzeigen. Es ist so zu erstellen, dass eine Verbindung zu dem ersten Diagramm hergestellt werden kann.

E.3.2.3.2 Das Arbeitsvermögen der Fangvorrichtung muss durch Integration der Fläche des Weg-Kraft-Diagramms ermittelt werden.

Die zu berücksichtigende Diagrammfläche ist:

- a) die Gesamtfläche, wenn keine bleibende Verformung auftritt;
- b) wenn eine bleibende Verformung oder ein Bruch auftritt:
 - 1) entweder die Fläche bis zum Wert des Erreichens der Elastizitätsgrenze; oder
 - 2) die Fläche bis zum Wert, der der größten Kraft entspricht.

E.3.2.4 Bestimmung der zulässigen Gesamtmasse

E.3.2.4.1 Energieaufnahmevermögen der Fangvorrichtung

Die Freifallhöhe im Hinblick auf die maximale Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers nach 4.6.2.3.2.3 ist zu übernehmen.

Die Freifallhöhe in Meter muss berechnet werden durch:

$$h = \frac{v_1^2}{2 \cdot g_n} + 0,1 + 0,03$$

Dabei ist

- v_1 die Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers, in Meter pro Sekunde;
- g_n die Normalbeschleunigung in Meter pro Sekunde zum Quadrat;
- 0,10 m der durch den Ansprechverzug zurückgelegten Weg während der Reaktionszeit;
- 0,03 m der Weg bis zum Anliegen der Fangorgane.

Die gesamte von der Fangvorrichtung aufnehmbare Energie ist:

$$2 \cdot K = (P + Q)_1 \cdot g_n \cdot h$$

und daher

$$(P + Q)_1 = \frac{2 \cdot K}{g_n \cdot h}$$

Dabei ist

$(P + Q)_1$ die zulässige Masse, in Kilogramm (kg);

P die Masse des leeren Trägers und der am Träger hängenden Bauteile, d. h. ein Teil des Hängkabels, vorhandene Ausgleichsseile/-ketten usw., in Kilogramm (kg);

Q die Nennlast, in Kilogramm (kg);

K, K_1, K_2 die von einem Fanggehäuse aufgenommene Arbeit, in Joule (J) (nach dem Diagramm berechnet).

E.3.2.4.2 Zulässige Masse

Die zulässige Masse in Kilogramm beträgt dann:

a) sofern die Streckgrenze nicht überschritten wurde:

$$(P + Q)_1 = \frac{2 \cdot K}{2 \cdot g_n \cdot h}$$

K wird durch Integration der in E.3.2.3.2 a) definierten Fläche berechnet;

2 wird als Sicherheitsfaktor angenommen.

b) sofern die Streckgrenze überschritten wurde:

müssen zwei Berechnungen durchgeführt werden, und es darf die höhere zulässige Masse gewählt werden;

1)

$$(P + Q)_1 = \frac{2 \cdot K_1}{2 \cdot g_n \cdot h}$$

K_1 wird durch Integration der in E.3.2.3.2 b) 1) definierten Fläche berechnet;

2 wird als Sicherheitsfaktor angenommen.

2)

$$(P + Q)_1 = \frac{2 \cdot K_2}{3,5 \cdot g_n \cdot h}$$

K_2 wird durch Integration der in E.3.2.3.2 b) 2) definierten Fläche berechnet;

3,5 wird als Sicherheitsfaktor angenommen.

E.3.3 Bremsfangvorrichtung

E.3.3.1 Angaben und Prüfmuster

Der Hersteller muss angeben, bei welcher Masse in Kilogramm und Auslösegeschwindigkeit in Meter je Sekunde des Geschwindigkeitsbegrenzers der Versuch durchgeführt wird. Wenn die Fangvorrichtung für verschiedene Massen geprüft werden soll, muss der Hersteller diese festlegen und zusätzlich angeben, ob die Einstellung stufenweise oder stufenlos erfolgt.

Der Hersteller sollte die angehängte Masse in Kilogramm wählen, indem er die vorgesehene Bremskraft (N) durch 16 teilt, um eine mittlere Verzögerung von $0,6 g_n$ zu erhalten.

Dem Prüfer muss eine komplette Fangvorrichtung zur Verfügung gestellt werden, die mit dem Prüfer vereinbart wurde, zusammen mit der für alle Prüfungen erforderlichen Anzahl von Bremsbacken. Die erforderliche Anzahl von Bremsbacken für die gesamte Versuchsreihe muss beigelegt werden. Ferner müssen die vorgesehenen Führungsschienen in der vom Prüfer festgelegten Länge zur Verfügung gestellt werden.

E.3.3.2 Prüfung

E.3.3.2.1 Prüfverfahren

E.3.3.2.1.1 Die Prüfung muss im Freifall durchgeführt werden. Es müssen direkt oder indirekt gemessen werden:

- a) die gesamte Freifallhöhe;
- b) der Bremsweg auf den Führungsschienen;
- c) der Rutschweg des Begrenzerseils oder der es ersetzenden Einrichtung;
- d) der Gesamthub der federnden Teile.

Die Messungen a) und b) müssen als Funktion der Zeit aufgezeichnet werden.

E.3.3.2.1.2 Folgendes muss ermittelt werden:

- a) die mittlere Bremskraft;
- b) die kurzzeitig auftretende größte Bremskraft;
- c) die kurzzeitig auftretende kleinste Bremskraft.

E.3.3.2.2 Durchführung der Prüfung

E.3.3.2.2.1 Fangvorrichtung, zugelassen für eine einzige Masse

Der Prüfer muss 4 Versuche mit der Masse $(P+Q)_1$ durchführen. Zwischen den einzelnen Versuchen müssen Teile, die der Reibung unterworfen sind, zu ihrer Normaltemperatur zurückkehren können.

Bei den Prüfungen dürfen mehrere identische Bremsbacken verwendet werden.

Ein Bremsbackensatz muss jedoch drei Versuche ermöglichen.

Die Höhe des freien Falls muss durch die maximale Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers festgelegt werden, für die die Fangvorrichtung verwendet werden kann.

Das Auslösen der Fangvorrichtung muss durch eine Einrichtung erfolgen, mit der die Auslösegeschwindigkeit präzise eingestellt werden kann.

Zum Beispiel kann ein an einem Klemmstück befestigtes Seil, dessen Schlaufenlänge genau zu berechnen ist, verwendet werden, wobei während des Fangvorgangs das Klemmstück mit definierter Reibkraft entlang eines zweiten Seils bewegt wird. Die Reibkraft soll ebenso groß sein, wie die Reibkraft des Begrenzerseils in den Rillen des der geprüften Fangvorrichtung zugeordneten Geschwindigkeitsbegrenzers.

E.3.3.2.2.2 Fangvorrichtung, geprüft für verschiedene Massen

Stufenweise oder stufenlose Einstellung.

Es müssen zwei Versuchsreihen durchgeführt werden für:

- a) das Maximum; und
- b) eine für den Tiefstwert.

Der Hersteller muss eine Gleichung oder ein Diagramm zur Verfügung stellen, woraus die Abhängigkeit der Bremskraft von einer bestimmten Größe hervorgeht.

Der Prüfer muss durch geeignete Mittel (falls nichts Besseres vorhanden ist, durch eine dritte Versuchsreihe zur Feststellung von Zwischenwerten) feststellen, ob die vorgeschlagene Gleichung verwendbar ist.

E.3.3.2.3 Bestimmung der Bremskraft der Fangvorrichtung

E.3.3.2.3.1 Fangvorrichtung, zugelassen für eine einzige Masse

Die Bremskraft, die die Fangvorrichtung bei einer bestimmten Einstellung und Art der Führungsschiene erzeugen kann, entspricht dem Durchschnittswert der mittleren Bremskräfte, die bei den Versuchen gemessen wurden. Jeder Versuch muss auf einem unbenutzten Teilstück der Führungsschiene erfolgen.

Es muss geprüft werden, ob die Mittelwerte der bei den Versuchen festgestellten Bremskräfte in einem Streubereich von ± 25 % der oben definierten mittleren Bremskraft liegen.

ANMERKUNG Versuche haben gezeigt, dass der Reibwert beträchtlich abnimmt, wenn man mehrere aufeinanderfolgende Versuche an der gleichen Stelle einer bearbeiteten Führungsschiene macht. Dies wird auf die Veränderung des Oberflächenzustands bei wiederholtem Fangen zurückgeführt.

Es wird davon ausgegangen, dass bei einem eingebauten Aufzug ein ungewolltes Fangen an einer nicht abgenutzten Stelle stattfindet.

Wenn durch Zufall dies nicht der Fall ist, müsste man eine geringere Bremskraft annehmen, bis man eine unbenutzte Stelle erreicht, d. h., man müsste einen größeren Bremsweg als normal annehmen.

Dies ist ein Grund mehr, keine Einstellung, die zu einer schwachen Verzögerung bei Bremsbeginn führt, zuzulassen.

E.3.3.2.3.2 Fangvorrichtung, geprüft für verschiedene Massen

Stufenweise oder stufenlose Einstellung.

Die Bremskraft, die die Fangvorrichtung erzeugen kann, muss nach E.3.3.2.3.1 für den beantragten Höchst- und Tiefstwert berechnet werden.

E.3.3.2.4 Kontrollen nach Abschluss der Prüfungen

Nach Abschluss der Prüfungen müssen:

- a) die Härte des Blocks und der Fangmittel mit den vom Hersteller angegebenen Ursprungswerten verglichen werden;
- b) Verformungen und Veränderungen geprüft werden (z. B. Risse, Verformungen oder Verschleiß der Fangmittel, Oberflächenzustand der Fangflächen);
- c) Fangmittel, Fanggehäuse und Führungsschienen bei Bedarf fotografiert werden, um die Verformungen oder die Bruchstellen zu dokumentieren.

E.3.3.3 Berechnung der zulässigen Masse

E.3.3.3.1 Fangvorrichtung, zugelassen für eine einzige Masse

Die zulässige Gesamtmasse muss mit folgender Gleichung berechnet werden:

$$(P+Q)_1 = FB/16$$

Dabei ist

FB die Bremskraft in N, bestimmt nach E.3.3.2.3;

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

Q die Nennlast in Kilogramm;

$(P+Q)_1$ die zulässige Masse, in Kilogramm.

Wenn die berechnete zulässige Masse größer ist als die geprüfte Masse, darf die geprüfte Masse als zulässige Masse angenommen werden, sofern die durchschnittliche Verzögerung bei jeder Prüfung nicht über $1 g_n$ lag.

E.3.3.3.2 Fangvorrichtung, geprüft für verschiedene Massen

E.3.3.3.2.1 Stufenweise Einstellung

Die zulässige Masse muss für jede Einstellung nach E.3.3.3.1 berechnet werden.

E.3.3.3.2.2 Stufenlose Einstellung

Die zulässige Masse muss nach E.3.3.3.1 für den beantragten Höchst- und Tiefstwert und für Zwischenwerte entsprechend der vorgeschlagenen Formel berechnet werden.

E.3.3.4 Mögliche Änderung der Einstellung

Weichen im Lauf der Versuche die festgestellten Werte um mehr als 20 % von den Werten ab, die der Hersteller erzielen wollte, dürfen mit seinem Einverständnis weitere Versuche mit geänderter Einstellung vorgenommen werden.

E.3.4 Kommentare

a) Anwendbare Masse

Die für einen Aufzug anwendbare Masse darf die zulässige Masse für Sperrfangvorrichtungen nicht überschreiten.

Bei Bremsfangvorrichtungen darf die angegebene Masse um $\pm 7,5\%$ von der in E.3.3.3 angegebenen anwendbaren Masse abweichen. Es darf unter diesen Bedingungen angenommen werden, dass die Bestimmungen an einer Aufzugsanlage ungeachtet der üblichen Toleranzen der Dicke der Führungsschienen, des Oberflächenzustands usw. eingehalten sind;

- b) Zur Bewertung der Qualität geschweißter Teile müssen die zu diesem Thema vorliegenden Normen zugrunde gelegt werden;
- c) Es muss geprüft werden, dass der zur Verfügung stehende Weg der Fangmittel auch unter ungünstigsten Bedingungen (Zusammenwirken von Fertigungstoleranzen) vollständig zurückgelegt werden kann;
- d) Die Reibteile müssen befestigt sein, um sicherzustellen, dass sie sich im Moment der Betätigung an der richtigen Position befinden;
- e) Bei Bremsfangvorrichtungen muss geprüft werden, ob der zur Verfügung stehende Federweg vollständig zurückgelegt werden kann.

E.3.5 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss folgende Angaben enthalten:

- a) Angaben nach E.1.2;
- b) Typ und Verwendungsbereich der Fangvorrichtung;
- c) die Grenzen der zulässigen Massen;
- d) die Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers;
- e) den Typ der Führungsschiene;
- f) die zulässige Stärke des Kopfes der Führungsschiene;
- g) die Mindestbreite der Fangflächen;

und zusätzlich für Bremsfangvorrichtungen:

- h) die Oberflächenbeschaffenheit der Führungsschienen (gezogen, gefräst, geschliffen);
- i) den Schmierzustand der Führungsschienen. Sofern sie geschmiert sind, müssen die Schmiermittelqualitäten und -eigenschaften angegeben werden.

E.4 Geschwindigkeitsbegrenzer

E.4.1 Allgemeine Festlegungen

Der Hersteller muss dem Prüfer Folgendes bekannt geben:

- a) den Typ der Fangvorrichtung(en), die durch den Geschwindigkeitsbegrenzer eingerückt werden soll(en);
- b) maximale oder minimale Nenngeschwindigkeiten der Aufzüge, für die der Geschwindigkeitsbegrenzer verwendet werden kann;
- c) den vorgesehenen Wert der vom ausgelösten Geschwindigkeitsbegrenzer im Begrenzerseil erzeugten Zugkraft.

Detail- und Zusammenstellungszeichnungen mit den erforderlichen Daten in Bezug auf Bauart, Wirkungsweise, verwendete Werkstoffe, Abmessungen und Toleranzen der Bauteile müssen bereitgestellt werden.

E.4.2 Kontrolle der Merkmale des Geschwindigkeitsbegrenzers

E.4.2.1 Prüfmuster

Dem Prüfer muss Folgendes eingereicht werden:

- a) ein Geschwindigkeitsbegrenzer;
- b) ein Seil des Typs, wie es für den Geschwindigkeitsbegrenzer verwendet wird und in dem für den Einbau üblichen Zustand. Die erforderliche Länge legt der Prüfer fest;
- c) eine Spannrolle mit Spanngewicht, wie sie mit dem Geschwindigkeitsbegrenzer verwendet wird.

E.4.2.2 Prüfung

E.4.2.2.1 Prüfverfahren

Folgendes muss geprüft werden:

- a) dass die Auslösegeschwindigkeit innerhalb des vom Hersteller angegebenen Bereichs liegt;
- b) die Wirkungsweise der elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 4.6.2.3.2.8 a), die das Triebwerk stillsetzt, sofern diese Einrichtung am Geschwindigkeitsbegrenzer montiert ist;
- c) die Wirkungsweise der elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 4.6.2.3.2.8 b), die sämtliche Bewegungen des Aufzugs verhindert, solange der Geschwindigkeitsbegrenzer ausgelöst ist;
- d) die vom ausgelösten Geschwindigkeitsbegrenzer im Begrenzerseil erzeugten Zugkraft.

E.4.2.2.2 Durchführung der Prüfung

Es müssen mindestens 20 Prüfungen im Geschwindigkeitsbereich der Auslösung durchgeführt werden, die dem Bereich der Nenngeschwindigkeiten für Aufzüge nach E.4.1 b) entsprechen.

Die Mehrzahl der Prüfungen sollte mit den Extremwerten des Bereiches durchgeführt werden.

Die Beschleunigung bis zur Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers darf keine Trägheitseffekte auslösen.

Zusätzlich müssen mindestens zwei Prüfungen mit einer Beschleunigung zwischen $0,9 g_n$ und $1 g_n$ durchgeführt werden, um einen freien Fall zu simulieren und nachzuweisen, dass keine Beeinträchtigung des Geschwindigkeitsbegrenzers eingetreten ist.

E.4.2.2.3 Auswertung der Prüfergebnisse

E.4.2.2.3.1 Im Laufe der 20 Prüfungen muss die Auslösegeschwindigkeit innerhalb der in 4.6.2.3.2.3 a) vorgegebenen Grenzen liegen.

Durch den Hersteller des Bauteils darf eine Neueinstellung erfolgen, wenn die vorgesehenen Grenzen überschritten werden. Danach werden weitere 20 Prüfungen durchgeführt.

E.4.2.2.3.2 Laufe der 20 Prüfungen müssen die Einrichtungen, deren Prüfung in E.4.2.2.1 b) und c) vorgeschrieben ist, innerhalb der in 4.6.2.3.2.8 a) und 4.6.2.3.2.8 b) festgelegten Grenzen schalten.

E.4.2.2.3.3 Die vom ausgelösten Geschwindigkeitsbegrenzer im Begrenzerseil erzeugte Zugkraft muss einen Wert von mindestens 300 N oder jeden anderen höheren Wert, der vom Hersteller festgelegt wird, betragen.

Sofern vom Hersteller der Einrichtung und im Prüfbericht nicht anders festgelegt, sollte der Umschlingungswinkel 180° betragen.

Bei den durch Seilklemmung wirkenden Einrichtungen sollte geprüft werden, ob das Seil keine bleibende Verformung erfährt.

E.4.3 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss folgende Angaben enthalten:

- a) Angaben nach E.1.2;
- b) Typ und Verwendungsbereich des Geschwindigkeitsbegrenzers;
- c) maximale und minimale Nenngeschwindigkeit des Aufzugs, für die der Geschwindigkeitsbegrenzer verwendet werden darf;
- d) Durchmesser und Machart des verwendeten Seiles;
- e) die minimale Spannkraft bei Geschwindigkeitsbegrenzern mit Treibscheibe;
- f) die vom ausgelösten Geschwindigkeitsbegrenzer im Begrenzerseil erzeugte Zugkraft.

E.5 Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauelementen

E.5.1 Allgemeines

Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauelementen benötigen Prüfungen in einer Prüfstelle, weil praktische Prüfungen an der eingebauten Anlage durch Sachverständige nicht möglich sind.

Im Folgenden wird auf bestückte Leiterplatten Bezug genommen. Sind Sicherheitsschaltungen nicht auf diese Weise aufgebaut, muss von einem gleichwertigen Aufbau ausgegangen werden.

E.5.2 Allgemeine Festlegungen

Der Hersteller muss dem Prüfer Folgendes bekannt geben:

- a) die Bezeichnung der Leiterplatte;
- b) die Betriebsbedingungen;
- c) eine Liste der verwendeten Bauelemente;
- d) das Layout der bestückten Leiterplatte;
- e) das Layout der Hybridschaltungen und Markierungen der Leiterbahnen für Sicherheitsschaltungen;
- f) eine Funktionsbeschreibung;
- g) elektrische Daten, einschließlich Schaltplänen, sofern zutreffend, und Eingangs und Ausgangsfestlegungen der Leiterplatte;
- h) die angewendete Fehlerbetrachtung und die dokumentierten Ergebnisse.

E.5.3 Prüfmuster

Dem Prüfer sind zur Verfügung zu stellen:

- a) eine bestückte Leiterplatte;
- b) eine unbestückte Leiterplatte (ohne Bauelemente).

E.5.4 Prüfungen

E.5.4.1 Mechanische Prüfungen

E.5.4.1.1 Allgemeines

Während der Prüfungen muss das Prüfobjekt (gedruckte Schaltung) in Betrieb sein. Während und nach den Prüfungen dürfen in der Sicherheitsschaltung keine unsicheren Funktionen und Bedingungen auftreten.

E.5.4.1.2 Schwingungen

Übertragungselemente von Sicherheitsschaltungen müssen folgenden Anforderungen genügen:

- a) EN 60068-2-6:2008, Dauerprüfung durch Frequenzzyklen: Tabelle C.2: 20 Frequenzzyklen in jeder Achse, bei einer Amplitude von 0,35 mm und im Frequenzbereich von 10 Hz bis 55 Hz; und:
- b) EN 60068-2-27:2009, Beschleunigung und Schockdauer: Kapitel 5: Kombination aus:
 - 1) Spitzenbeschleunigung 294 m/s² oder 30 g_n;
 - 2) einer entsprechenden Schockdauer von 11 ms, und
 - 3) einer entsprechenden Geschwindigkeitsänderung bei Halbsinus von 2,1 m/s.

ANMERKUNG Sind Schockabsorber für Übertragungselemente vorgesehen, werden diese als Teil der Übertragungselemente betrachtet.

Nach den Prüfungen dürfen Luft und Kriechstrecken nicht kleiner geworden sein, als zugelassen.

E.5.4.1.3 Schocken

E.5.4.1.3.1 Allgemeines

Schock-Prüfungen (siehe EN 60068-2-27:2009) müssen die Fälle von gedruckten Schaltungen und damit verbundenen möglichen Brüchen von Bauteilen und unsicheren Zuständen simulieren.

Die Prüfungen müssen unterteilt werden in:

- a) Schockprüfungen;
- b) Dauerschockprüfungen.

Das Prüfmuster muss den folgenden Mindestanforderungen genügen:

E.5.4.1.3.2 Schockprüfungen

- a) Schockformen: Halbsinus;
- b) Beschleunigungsamplitude: $15 g_n$;
- c) Schockdauer: 11 ms.

E.5.4.1.3.3 Dauerschockprüfungen

- a) Beschleunigungsamplitude: $10 g_n$;
- b) Schockdauer: 16 ms;
- c) Schocks:
 - 1) Anzahl der Schocks: $1\,000 \pm 10$;
 - 2) Schockfrequenz: 2/s.

E.5.4.2 Temperaturprüfungen

Grenzabweichungen der Umgebungstemperatur: 0 °C, +65 °C (gemeint ist die Umgebungstemperatur der Sicherheitseinrichtung).

Prüfbedingungen (siehe EN 60068-2-14:2009):

- a) die gedruckte Leiterplatte muss sich in Einbaulage befinden;
- b) die gedruckte Leiterplatte muss mit üblicher Nennspannung gespeist sein;
- c) die Sicherheitseinrichtung muss während und nach den Prüfungen funktionieren. Enthalten die gedruckten Leiterplatten außer den Sicherheitsschaltungen noch andere Bauelemente, müssen auch diese während der Prüfungen funktionieren (deren Ausfall wird nicht berücksichtigt);
- d) die Prüfungen werden bei Minimal- und Maximaltemperatur (0 °C, + 65 °C) durchgeführt. Sie dauern mindestens vier Stunden;
- e) ist die gedruckte Leiterplatte für einen größeren Temperaturbereich ausgelegt, muss sie für diesen Bereich geprüft werden.

E.5.4.3 Fehlerbetrachtung von elektrischen Sicherheitsschaltungen

Das Dokument zur Fehlerbetrachtung muss vom Prüfer validiert werden.

E.5.5 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss folgende Angaben enthalten:

- a) Angaben nach E.1.2;
- b) Typ und Anwendungsbereich innerhalb der Steuerung;
- c) den vorgesehenen Verschmutzungsgrad nach EN 60664-1:2007;
- d) Betriebsspannungen;
- e) Abstände zwischen den Sicherheitsschaltungen und den anderen Steuerstromkreisen auf der Leiterplatte.

ANMERKUNG Andere Prüfungen, wie Feuchtigkeitsprüfungen, Klimaschockprüfungen usw. sind wegen der bei Aufzügen üblichen Umgebungsbedingungen am Betriebsort nicht erforderlich.

E.6 Leitungsbruchventil/Drossel-Rückschlagventil

E.6.1 Allgemeines

Im Folgenden steht der Begriff „Leitungsbruchventil“ für „Leitungsbruchventil/Drossel-Rückschlagventil mit mechanisch beweglichen Teilen“.

E.6.2 Allgemeine Festlegungen

Der Hersteller muss Folgendes angeben:

- a) Bereich der Durchflussmenge;
- b) Druckbereich;
- c) Bereich der Viskosität;
- d) Bereich der Umgebungstemperatur;
- e) Einbauart.

Folgendes muss Verfügung gestellt werden: Einzelteil- und Zusammenbauzeichnungen, aus denen die konstruktiven Einzelheiten, die Funktion, die Einstellung, die Werkstoffe, die Abmessungen und die Toleranzen des Leitungsbruchventils und der Anschlusseinrichtungen hervorgehen.

E.6.3 Prüfmuster

Dem Prüfer sind zur Verfügung zu stellen:

- a) ein Leitungsbruchventil;
- b) eine Liste der Flüssigkeiten, die zusammen mit dem Leitungsbruchventil eingesetzt werden können oder die erforderliche Menge der zu verwendenden Spezialflüssigkeit;
- c) sofern notwendig, Anschlusseinrichtungen für die Prüfeinrichtungen.

E.6.4 Prüfungen

E.6.4.1 Prüfeinrichtung

Das Leitungsbruchventil muss in der vorgesehenen Einbaulage in einem hydraulischen System geprüft werden, bei dem:

- a) der erforderliche Prüfdruck durch eine Masse erzeugt wird;
- b) der Durchfluss durch einstellbare Ventile kontrollierbar ist;
- c) der Druck vor¹² und hinter dem Leitungsbruchventil aufgezeichnet werden kann;
- d) Einrichtungen zur Veränderung der Umgebungstemperatur des Leitungsbruchventils und der Viskosität der Hydraulikflüssigkeit vorhanden sind.

Das System muss es zulassen, den Durchfluss in Abhängigkeit von der Zeit aufzuzeichnen. Zur Bestimmung der Durchflusswerte darf auch eine andere Größe, aus der der Durchfluss abgeleitet werden kann, gemessen werden, z. B. der Geschwindigkeit eines Kolbens.

E.6.4.2 Messgeräte

Die Messgeräte müssen eine Genauigkeit nach E.1.1.3 aufweisen.

E.6.5 Durchführung der Prüfung

E.6.5.1 Allgemeines

Die Prüfung muss:

- a) einen vollständigen Leitungsbruch zu einem Zeitpunkt simulieren, an dem die Geschwindigkeit des Trägers null beträgt;
- b) die Widerstandsfähigkeit des Leitungsbruchventils gegen Überdruck bewerten.

E.6.5.2 Simulation eines vollständigen Leitungsbruchs

Zur Simulation eines vollständigen Leitungsbruchs muss der Durchfluss aus einer statischen Situation heraus durch Öffnen eines Ventils dergestalt initialisiert werden, dass der statische Druck vor dem Leitungsbruchventil dabei auf einen dynamischen Druck von weniger als 10 % des ursprünglichen Druckes absinkt.

Dabei muss die Grenzabweichung des Schließwertes innerhalb des vorgesehenen Bereiches:

- a) des Durchflusses;
- b) der Viskosität;
- c) des Druckes;
- d) der Umgebungstemperatur beachtet werden.

12 „Vor dem Leitungsbruchventil“ heißt zwischen dem Zylinder und dem Leitungsbruchventil.

Das kann durch 2 Prüfreiheiten erreicht werden, wobei:

- der maximale Druck, die maximale Umgebungstemperatur, der minimal einstellbare Durchfluss und die minimale Viskosität;
- der minimale Druck, die minimale Umgebungstemperatur, der maximal einstellbare Durchfluss und die maximale Viskosität eingehalten werden.

Jede Prüfreihe muss mindestens 10 Prüfungen umfassen, um die Toleranzbreite des Ansprechens des Leitungsbruchventils unter diesen Bedingungen zu bewerten.

Während der Prüfungen muss die Abhängigkeit zwischen der Zeit und:

- dem Durchfluss sowie
- dem Druck vor dem Leitungsbruchventil
- dem Druck hinter dem Leitungsbruchventil aufgezeichnet werden.

Die typischen Verläufe dieser Kurven sind in Bild E.1 dargestellt.

E.6.5.3 Widerstand gegen Druck

Bei der Prüfung der Widerstandsfähigkeit des Leitungsbruchventils gegen Druck muss dieses durch eine Druckprüfung mit dem 5fachen Nenndruck über einen Zeitraum von 2 min nachgewiesen werden.

E.6.6 Auswertung der Prüfungen

E.6.6.1 Schließvorgang

Das Leitungsbruchventil erfüllt die Anforderungen der Norm, wenn die nach E.6.4.1 aufgezeichneten Kurven zeigen, dass:

- a) die Zeit t_0 zwischen dem Nennfluss (100 %) und dem maximalen Fluss Q_{max} 0,16 s nicht überschreitet;
- b) für die Zeit t_d für die Abnahme des Durchflusses gilt:

$$\frac{|Q_{max}|}{6 \cdot A \cdot 9,81} \leq t_d \leq \frac{|Q_{max}|}{6 \cdot A \cdot 1,96}$$

Dabei ist

Q_{max} die maximale Durchflussmenge der hydraulischen Flüssigkeit, in Liter je Minute (l/min);

t_d die Bremszeit, in Sekunden;

A der Bereich des Hebers, an dem der Druck ausgeübt wird, in Quadratzentimeter (cm²);

- c) der Druck von mehr als $3,5 \cdot P_s$ nicht länger als 0,04 s dauern darf;
- d) das Leitungsbruchventil angesprochen haben muss, bevor die Geschwindigkeit der Nenngeschwindigkeit + 0,30 m/s entspricht.

E.6.6.2 Widerstand gegen Druck

Das Leitungsbruchventil erfüllt die Anforderungen der Norm, wenn es nach der Druckprüfung in Übereinstimmung mit E.6.5.3 keine bleibenden Verformungen oder Beschädigungen aufweist.

E.6.6.3 Nachstellung

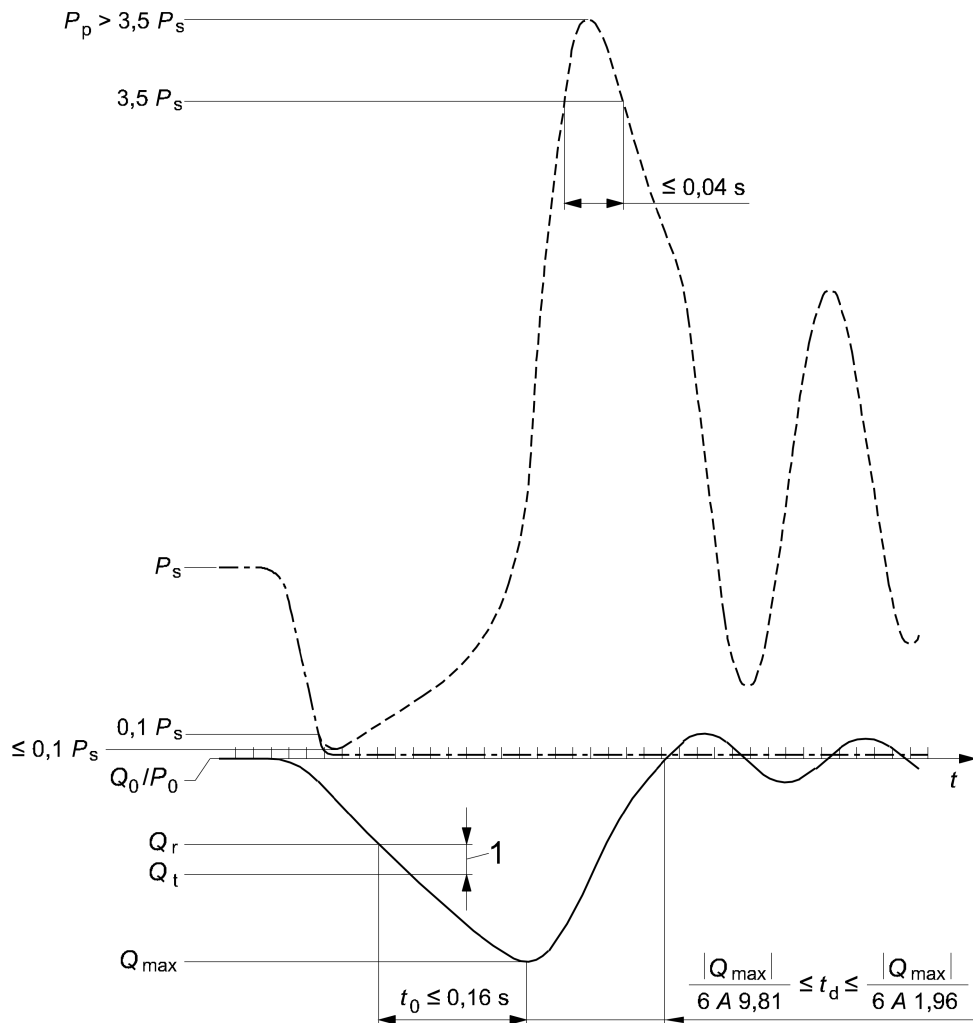
Wenn die Grenzwerte für die Durchflussabnahme oder für Druckspitzen überschritten werden, darf der Hersteller die Einstellung des Leitungsbruchventils verändern. Danach ist eine weitere Prüfreihe durchzuführen.

E.6.7 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss folgende Angaben enthalten:

- a) Angaben nach E.1.2;
- b) Bauart und Anwendungsbereich des Leitungsbruchventils;
- c) Bereich der Durchflussmenge des Leitungsbruchventils;
- d) Druckbereich des Leitungsbruchventils;
- e) Bereich der Viskosität der verwendeten Hydraulikflüssigkeiten;
- f) Bereich der Umgebungstemperatur des Leitungsbruchventils.

Dem Prüfbericht muss ein Schaubild nach Bild E.1 beigelegt sein, in dem das Verhältnis zwischen dem Durchfluss der Hydraulikflüssigkeit und dem Druck dargestellt ist, aus dem Q_{max} und t_d ermittelt werden können.



Legende

- P_0 Druck vor der Prüfung
- P_p Druckspitze
- P_s statischer Druck
- Q_0 Durchfluss vor der Prüfung
- $Q_{\max}$ maximaler Durchfluss
- Q_r Durchfluss am Erfassungspunkt der Nenngeschwindigkeit
- Q_t Durchfluss am Auslösepunkt
- t Zeitdauer
- t_0 Zeit zwischen Erfassungspunkt und maximalem Durchfluss vor dem Schließen
- t_d Zeit zwischen maximalem Schließdurchfluss und Nulldurchfluss vor einem Rückprall
Druck hinter dem Leitungsbruchventil

Das Leitungsbruchventil muss angesprochen haben, bevor die Geschwindigkeit dem Wert der Nenngeschwindigkeit + 0,3 m/s entspricht.

Bild E.1 — Durchfluss der Hydraulikflüssigkeit, Druck vor und hinter dem Leitungsbruchventil

E.7 Puffer

E.7.1 Allgemeine Festlegungen

Der Hersteller muss den vorgesehenen Anwendungsbereich angeben, d. h. maximale Aufsetzgeschwindigkeit, maximale und minimale Massen. Folgende Unterlagen müssen beigelegt werden:

- a) Einzelteil- und Zusammenbauzeichnungen, aus denen Aufbau, Wirkungsweise, verwendete Werkstoffe sowie die Maße und Toleranzen der Bauteile ersichtlich sind;
- b) Angaben über Einsatzbedingungen (Temperatur, Feuchte, Verschmutzung usw.) und Lebensdauer (Alterung des Materials, Austauschriterien).

E.7.2 Prüfmuster

Dem Prüfer muss ein Puffer zur Verfügung gestellt werden.

E.7.3 Prüfungen

E.7.3.1 Energie speichernde Puffer mit nichtlinearen Eigenschaften

E.7.3.1.1 Durchführung der Prüfung

Der Puffer muss mit Hilfe von Gewichten geprüft werden, die frei aus einer solchen Höhe fallen, dass beim Auftreffen die maximal vorgesehene Geschwindigkeit, aber nicht weniger als 0,8 m/s erreicht wird.

Die Fallhöhe, die Geschwindigkeit, die Beschleunigung und die Verzögerung müssen vom Moment des Auslösens der Gewichte bis zum vollständigen Stillstand aufgezeichnet werden.

Die Gewichte müssen der maximalen und der minimalen vorgesehenen Masse entsprechen. Sie müssen vertikal mit geringstmöglicher Reibung geführt sein, so dass beim Auftreffen mindestens 0,9 g_n erreicht werden.

E.7.3.1.2 Prüfgeräte

E.7.3.1.2.1 Freifallende Gewichte

Diese Gewichte müssen den minimalen und maximalen Gesamtmassen mit einer Grenzabweichung nach E.1.1.3 entsprechen. Sie müssen senkrecht mit möglichst wenig Reibung geführt werden.

E.7.3.1.2.2 Aufzeichnungsgeräte

Die Aufzeichnungsgeräte müssen in der Lage sein, Signale innerhalb der Grenzabweichungen nach E.1.1.3 zu erkennen. Die Messkette einschließlich des Aufzeichnungsgeräts zur zeitabhängigen Aufnahme der Messwerte muss für eine Grenzfrequenz von mindestens 1 000 Hz ausgelegt sein.

E.7.3.1.2.3 Geschwindigkeitsmessung

Die Geschwindigkeit muss mindestens ab dem Auftreffen des Gewichts auf den Puffern oder über den gesamten Weg, den die Gewichte zurücklegen, mit den Grenzabweichungen nach E.1.1.3 aufgezeichnet werden.

E.7.3.1.2.4 Verzögerungsmessung

Wird eine Messung der Verzögerung durchgeführt (siehe E.7.3.1.1), muss sich die Messeinrichtung so nahe wie möglich an der Pufferachse befinden und in der Lage sein, Messungen mit den Grenzwerten nach E.1.1.3 durchzuführen.

E.7.3.1.2.5 Zeitmessungen

Zeitimpulse von 0,01 s Dauer müssen aufgezeichnet und mit den Grenzwerten nach E.1.1.3 gemessen werden.

E.7.3.1.3 Umgebungstemperatur

Die Umgebungstemperatur muss zwischen +15 °C und +25 °C liegen.

E.7.3.1.4 Pufferaufstellung

Die Puffer müssen senkrecht aufgestellt sein und die Befestigung muss wie für den Normalbetrieb erfolgen.

E.7.3.1.5 Anzahl der Prüfungen

Je drei Prüfungen müssen mit der

- a) maximalen Masse;
- b) minimalen Masse durchgeführt werden.

Die Zeit zwischen zwei aufeinander folgenden Prüfungen muss zwischen 5 min und 30 min liegen.

Bei den drei Prüfungen mit der maximalen Masse darf der Referenzwert der Pufferkraft bei 50 % der tatsächlichen Pufferhöhe, der vom Hersteller angegeben ist, um nicht mehr als 5 % differieren. Bei den Prüfungen mit minimaler Masse muss entsprechend verfahren werden.

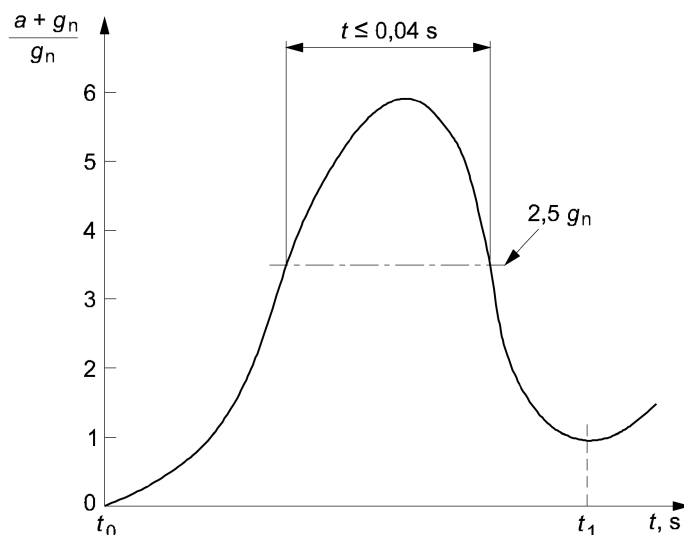
Innerhalb von 30 min vor der Prüfung muss der Puffer einmal statisch oder dynamisch belastet werden, um ein weiteres Absetzen sowie Abweichungen während der Prüfung zu verhindern.

E.7.3.1.6 Prüfungen

E.7.3.1.6.1 Prüfung der Verzögerung

Die Verzögerung „a“ muss Folgendem genügen:

- a) Anforderung nach 4.7.4.3. Die Verzögerung wird über die Zeit ermittelt, die zwischen den ersten beiden absoluten Minima der Verzögerung liegt (siehe Bild E.2);
- b) Verzögerungsspitzen von mehr als $2,5 g_n$ dürfen nicht länger als 0,04 s andauern;
- c) die maximale Verzögerungsspitze darf $6 g_n$ nicht überschreiten.
- d) Die Rückholgeschwindigkeit des Trägers oder des Gegengewichts darf 1 m/s nicht überschreiten;
- e) Nach dem Aufsetzen dürfen keine bleibenden Verformungen vorhanden sein.



Legende

- t_0 Moment, in dem der Puffer berührt wird (erstes absolutes Minimum)
 t_1 zweites absolutes Minimum

Bild E.2 — Verzögerungsverlauf

E.7.3.1.6.2 Prüfung des Zustands des Puffers nach den Versuchen

Nach den Prüfungen mit der maximalen Masse darf kein Teil des Puffers bleibende Verformungen aufweisen oder beschädigt sein, so dass sein Zustand normales Funktionieren sicherstellt.

E.7.3.1.7 Verfahrensweise bei Versuchen, bei denen die Anforderungen nicht erfüllt wurden

Wenn die Prüfungsergebnisse mit den im Antrag angegebenen minimalen und maximalen Massen nicht zufriedenstellend sind, darf der Prüfer die zulässigen Grenzwerte festlegen.

E.7.4 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss folgende Angaben enthalten:

- Angaben nach E.1.2;
- Bauart und Anwendungsbereich des Puffers;
- Maße des Puffers;
- die maximale Auftreffgeschwindigkeit;
- die maximale Masse;
- die minimale Masse;
- Art der Befestigung;
- Umgebungsbedingungen für die Verwendung entsprechend der Betriebsanleitung des Herstellers (Temperatur, Feuchtigkeit, Verschmutzung, usw.).

E.8 Vorausgelöste Anhaltesystem

E.8.1 Allgemeine Festlegungen

Die folgenden Informationen müssen zur Verfügung gestellt werden:

- a) minimale und maximale Auslösegeschwindigkeit;
- b) minimale und maximale Nennlast;
- c) minimale und maximale Masse des Trägers, des Gegengewichtes, von Seilen, Hängkabeln und Ausgleichsseilen oder sonstigen Ausgleichsmitteln;
- d) minimale und maximale Trägheit der sich drehenden Massen des Triebwerks und anderer relevanter rotierender Bauteile;
- e) detaillierte Angaben zu den verwendeten Führungsschienen: Werkstoffe, Bauart, Oberflächenbeschaffenheit (gezogen, gefräst, geschliffen usw.), zum Typ und den Eigenschaften des Schmiermittels und zu jeglichen sonstigen relevanten Informationen, die das Bremsverhalten beeinflussen könnten;
- f) Auflistung vorhersehbarer Störungen, die zu unkontrollierten Bewegungen führen könnten und bei der Berechnung der Bremswege berücksichtigt werden müssen;
- g) bestimmungsgemäße Verwendung einschließlich der Temperatur- und Feuchtebereiche, der klimatischen Bedingungen und jeglicher sonstigen besonderen Anwendungsart, die das Bremsverhalten beeinflussen könnte;
- h) Gleichungen zur Berechnung der Bremswege unter Prüfungsbedingungen und unter den ungünstigsten Bedingungen;
- i) Einzelteil- und Zusammenbauzeichnungen, aus denen Aufbau, Wirkungsweise, verwendete Werkstoffe sowie die Maße und Toleranzen der Bauteile ersichtlich sind;
- j) soweit erforderlich, zusätzlich ein Belastungsdiagramm der federnden Teile;
- k) Betriebsanleitung der vorausgelösten Bremseinrichtung einschließlich einer Anleitung zur Wartung und zu den regelmäßigen Kontrollen der Funktionstüchtigkeit, Bremswege, Abnutzung, Alterung usw.

E.8.2 Angaben und Prüfmuster

E.8.2.1 Es muss angegeben sein, für welche Aufzugsparameter und Anwendungsarten das System zu prüfen ist. Wenn das System für eine Reihe von Parametern zu prüfen ist, muss zusätzlich angegeben sein, ob die Einstellung stufenweise oder kontinuierlich erfolgt.

E.8.2.2 Es muss eine Anzahl von Anlagen der vorausgelösten Bremseinrichtungen geliefert werden, die zur Prüfung der relevanten Bedingungen notwendig sind. Diese Anlagen können den Rahmen des Trägers, die Führungsschienen und sonstige Bauteile umfassen, die mit der Einrichtung verbunden sind.

E.8.3 Hausinterne Prüfungen

E.8.3.1 Prüfverfahren

Das Prüfverfahren muss so festgelegt sein, dass eine realistische Funktionsweise des Systems erreicht wird. Die tatsächliche Situation an einem Aufzug muss so nah wie möglich simuliert werden, mit einem Prüfstand in Form einer Aufzugseinrichtung mit flexiblen Massen auf beiden Seiten einer Treibscheibe und abnehmbaren Schwungmassen. Die Prüfung muss die Auslöseeinrichtung, die Gestänge und die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung umfassen.

Zu messen sind:

- a) die Beschleunigung und Geschwindigkeit;
- b) der Bremsweg;
- c) die Verzögerung.

Die Messungen sind als Funktion der Zeit aufzuzeichnen.

E.8.3.2 Bestimmung der Nenn-Bremskraft der Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung

Es müssen mindestens 6 Auslöseprüfungen mit der maximalen Auslösegeschwindigkeit für die größte Einstellung und die kleinste Einstellung der Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung durchgeführt werden. Diese Prüfungen müssen die zulässigen Abweichungen der Bremskraft und die Abnutzung nach Abschluss der Prüfungen aufzeigen.

Die Prüfungen müssen an demselben Teil der Führungsschiene durchgeführt werden, für das Kriterien festzulegen sind, falls es ausgetauscht werden muss.

Bei jeder Prüfung muss die Verzögerung über die Zeitdauer ermittelt werden. Kein Spitzenwert darf die durchschnittliche Verzögerung um mehr als 2 erhöhen. Die durchschnittliche Bremskraft muss aus der durchschnittlichen Verzögerung berechnet werden.

Die durchschnittliche Bremskraft darf bei keiner von 6 aufeinanderfolgenden Prüfungen mit einer Einstellung und denselben Bremsbacken um mehr als $\pm 25\%$ von der für diese Einstellung festgelegten Nenn-Bremskraft abweichen.

Die Nenn-Bremskraft muss annähernd dem Doppelten ($\pm 20\%$) der maximalen statischen Unwucht der an der Treibscheibe im Prüfstand wirkenden Kräfte entsprechen.

Zusätzliche Prüfungen, die an einem anderen Teil der Führungsschiene durchgeführt werden, müssen das Bremsverhalten mit den während des normalen Betriebes erwarteten Einflüssen aufzeigen, mit geringer oder übermäßiger Schmierung, zulässigen Abweichungen der Fangvorrichtung usw.

Weitere Prüfungen, die an einem anderen Teil der Führungsschiene mit reduzierten Auslösegeschwindigkeiten (50 %, 10 % und 0 % der maximalen Auslösegeschwindigkeit) durchgeführt werden, müssen nachweisen, dass der Aufzug bei den vorgesehenen Lastzuständen abgebremst und gehalten wird.

E.8.3.3 Kontrollen nach Abschluss der Prüfungen

Nach Abschluss der Prüfungen müssen:

- a) die Härte der Fangmittel mit den angegebenen Ursprungswerten verglichen werden. In Sonderfällen dürfen weitere Analysen durchgeführt werden;

- b) die Prüfmuster dahingehend kontrolliert werden, dass keine Brüche, Verformungen und sonstigen Veränderungen aufgetreten sind (zum Beispiel Risse, Verformungen oder Verschleiß der Fangmittel, Oberflächenzustand der Fangflächen);
- c) die entsprechenden Bauteile bei Bedarf fotografiert werden, um die Verformungen oder Bruchstellen zu dokumentieren.

E.8.4 Berechnung

E.8.4.1 Berechnungsverfahren

Das Berechnungsverfahren muss die Berechnung von Bremswegen und Verzögerungen auf Grundlage der Nenn-Bremskräfte bei der Abnahmeprüfung vor Ort und für die vorhersehbaren ungünstigsten Fälle ermöglichen.

E.8.4.2 Abnahmeprüfung vor Ort

Die Berechnung muss die Nenn-Bremswege sowie die minimalen und maximalen Bremswege bei den Prüfungsbedingungen vor Ort nach C.3 aufzeigen, wobei Einflüsse aufgrund von zulässigen Abweichungen, Reibung, Verschleiß und Sonstigem zu berücksichtigen sind, die bei normalen Betriebsbedingungen zu erwarten sind.

In Tabelle E.1 und Tabelle E.2 sind Beispiele dargestellt, wie die Einflüsse bei minimalen und maximalen Bedingungen kombiniert werden können. Die zulässigen Abweichungen der Bremskraft sind in den Prüfungen nach E.8.3 zu validieren.

E.8.4.3 Ungünstigste Fälle

Die Berechnung muss die minimalen und maximalen Bremswege in den vorhersehbaren ungünstigsten Fällen aufzeigen, wobei Belastungsbedingungen, Auslösegeschwindigkeit, Versagen des Triebwerks (z. B. Bruch der Welle, Versagen der Bremse) sowie zulässige Abweichungen, Reibung, Verschleiß und sonstige Einflüsse berücksichtigt werden müssen. In Tabelle E.1 und Tabelle E.2 sind Beispiele dargestellt, wie die Einflüsse für die minimalen und maximalen ungünstigsten Fälle kombiniert werden können.

Der maximale Bremsweg im ungünstigsten Fall muss der für den Einbauort der Auslöseeinrichtung entscheidende Wert sein. Der minimale Bremsweg im ungünstigsten Fall muss der für die Berechnung der maximalen Verzögerung entscheidende Wert sein.

Tabelle E.1 — Einflüsse und Kombinationen für die Prüfung an der Anlage und den ungünstigsten Bedingungen in Aufwärtsrichtung – Beispiele

	Bedingungen				
Parameter	Maximal Prüfungsfall an der Anlage	Minimal Prüfungsfall an der Anlage	Maximal Ungünstigster Fall	Minimal Ungünstigster Fall	
Last im oder auf dem Träger	0	0	750 N ^a	100 % ^b	2 000 N ^c
Triebwerks- bremse eingefallen	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein
Schwungmassen der verbundenen Getriebe- maschine	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein
Grenzabweichungen der Bauteile	Maximal vorhersehbare verringerte Bremskraft	Maximal vorhersehbare erhöhte Bremskraft	Maximal erwartete verringerte Bremskraft	Maximal vorhersehbare erhöhte Bremskraft	
Grenzabweichungen der Reibung	Maximal vorhersehbare verringerte Bremskraft	Maximal vorhersehbare erhöhte Bremskraft	Maximal erwartete verringerte Bremskraft	Maximal vorhersehbare erhöhte Bremskraft	
Verschleiß	Maximal vorhersehbare verringerte Bremskraft	0	Maximal erwartete verringerte Bremskraft	0	
Andere	Maximal vorhersehbare verringerte Bremskraft	Maximal vorhersehbare erhöhte Bremskraft	Maximal erwartete verringerte Bremskraft	Maximal vorhersehbare erhöhte Bremskraft	
^a 750 N entspricht einer Person im Träger oder auf dem Dach des Trägers.					
^b 100 % entsprechen der Nennlastbedingung.					
^c 2 000 N entsprechen der Bedingung von zwei Personen auf dem Dach des Trägers stehen.					

Tabelle E.2 — Einflüsse und Kombinationsmöglichkeiten für die Prüfung an der Anlage und den ungünstigsten Bedingungen in Abwärtsrichtung – Beispiele

	Bedingungen			
Parameter	Maximal Prüfungsfall an der Anlage	Minimal Prüfungsfall an der Anlage	Maximal Ungünstigster Fall	Minimal Ungünstigster Fall
Last im oder auf dem Träger	100 % ^a	100 %	100 %	750 N ^b
Triebwerksbremse eingefallen	Nein	Nein	Nein	Ja
Schwungmassen der verbundenen Getriebemaschine	Ja	Ja	Ja	Ja
Grenزابweichungen der Bauteile	Maximal vorhersehbare verringerte Bremskraft	Maximal vorhersehbare erhöhte Bremskraft	Maximal erwartete verringerte Bremskraft	Maximal vorhersehbare erhöhte Bremskraft
Grenزابweichungen der Reibung	Maximal vorhersehbare verringerte Bremskraft	Maximal vorhersehbare erhöhte Bremskraft	Maximal erwartete verringerte Bremskraft	Maximal vorhersehbare erhöhte Bremskraft
Verschleiß	Maximal vorhersehbare verringerte Bremskraft	0	Maximal erwartete verringerte Bremskraft	0
Andere	Maximal vorhersehbare verringerte Bremskraft	Maximal vorhersehbare erhöhte Bremskraft	Maximal erwartete verringerte Bremskraft	Maximal vorhersehbare erhöhte Bremskraft
^a 100 % entsprechen der Nennlastbedingung. ^b 750 N entspricht einer Person im Träger oder auf dem Dach des Trägers.				

E.8.5 Prüfbericht

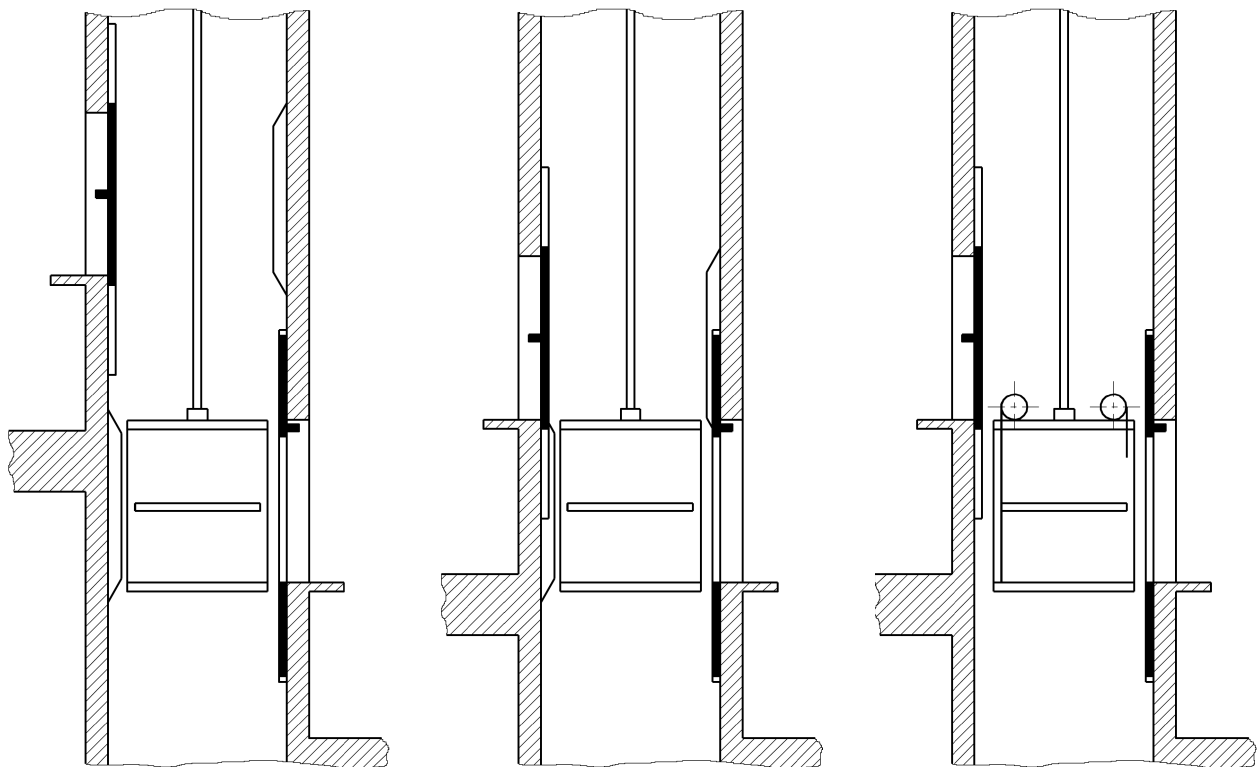
Um Vergleichbarkeit zu erreichen, müssen im Prüfbericht sämtliche Einzelheiten aufgezeichnet werden, wie beispielsweise:

- Art und Anwendungsweise der vorausgelösten Bremseinrichtung;
- Grenzen der zulässigen Massen und sonstiger Aufzugsparameter;
- maximale Auslösegeschwindigkeit;
- Bauart der Teile, an denen die Bremseinrichtungen wirken;

- definiertes Prüfverfahren;
- Beschreibung der Prüfanordnung;
- Einbauort der in der Prüfanordnung zu prüfenden Einrichtung;
- Anzahl der durchgeführten Prüfungen;
- Protokoll der Messwerte;
- Protokoll der Beobachtungen während der Prüfung;
- Bewertung der Prüfergebnisse, um die Übereinstimmung mit den Anforderungen nachzuweisen.

Anhang F
(informativ)

Bewertung der Prüfergebnisse, um die Übereinstimmung mit den Anforderungen nachzuweisen



Beispiel 1

a) Zusätzliche feste Wand

Beispiel 2

b) Schutzabtrennungen

Beispiel 3

c) Türen des Trägers

Der Winkel der Abschrägungen von Abweisern muss mindestens 60° gegenüber der Horizontalen betragen.

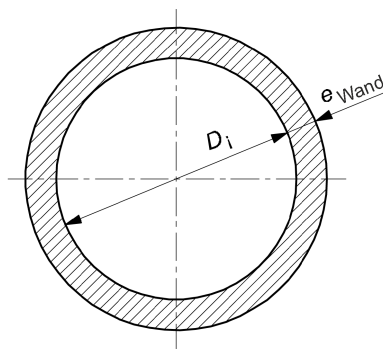
Bild F.1 — Schutz gegen das Verhaken von Gütern

Anhang G (normativ)

Berechnungen von Kolben, Zylindern, festen Druckleitungen und Zubehör

G.1 Berechnungen gegen Überdruck

G.1.1 Berechnung der Wanddicke von Kolben, Zylindern, festen Druckleitungen und Zubehör



$$e_{wall} \geq \frac{2,3 \cdot 1,7 \cdot p}{R_{p\,0,2}} \frac{D_i}{2} + e_o$$

e_o = 1,0 mm für Zylinderwände, -böden und feste Rohrleitungen zwischen Zylinder und Leitungsbruchventil, wenn vorhanden;

e_o = 0,5 mm für Kolben und andere feste Rohrleitungen;

2,3 = der Faktor für Reibungsverlust (1,15) und Druckspitzen (2);

1,7 = der Sicherheitsfaktor gegen die Dehngrenze.

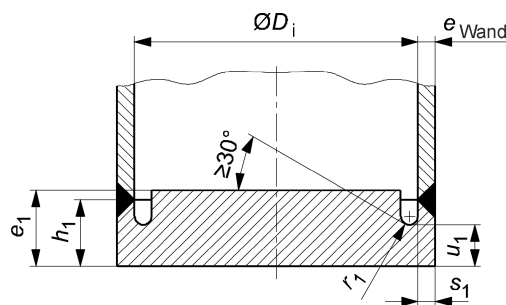
Bild G.1 — Berechnung der Wanddicken

G.1.2 Berechnung der Dicke des Bodens von Zylindern (Beispiele)

G.1.2.1 Allgemeines

Die dargestellten Beispiele schließen andere mögliche Ausführungen nicht aus.

G.1.2.2 Ebener Boden mit Entlastungsnut



Bedingungen zur Schweißnaht-Entlastung:

$$r_1 \geq 0,2 \cdot e_1 \text{ und } r_1 \geq 5 \text{ mm}$$

$$u_1 \leq 1,5 \cdot s_1$$

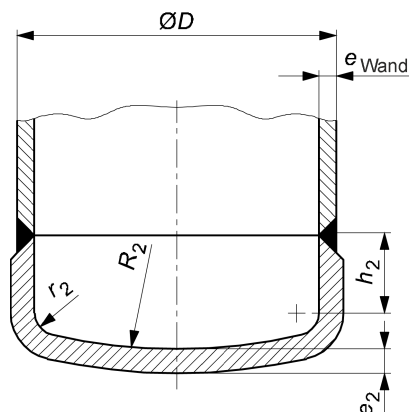
$$h_1 \geq u_1 + r_1$$

$$e_1 \geq 0,4 D_i \sqrt{\frac{2,3 \cdot 1,7 \cdot p}{R_{p\,0,2}}} + e_o$$

$$u_1 \geq 1,3 \cdot \left(\frac{D_i}{2} - r_1 \right) \cdot \frac{2,3 \cdot 1,7 \cdot p}{R_{p\,0,2}} + e_o$$

Bild G.2 — Ebener Boden mit Entlastungsnut

G.1.2.3 Gewölbte Böden



Bedingungen:

$$h_2 \geq 3,0 \cdot e_2$$

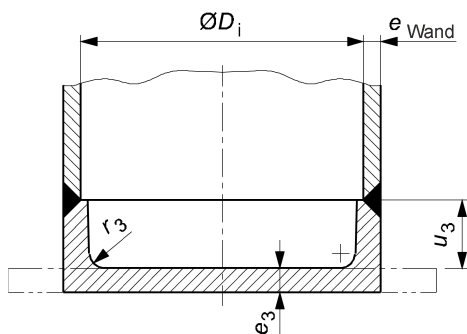
$$r_2 \geq 0,15 \cdot D$$

$$R_2 = 0,8 \cdot D$$

$$e_2 \geq \frac{2,3 \cdot 1,7 \cdot p}{R_{p\,0,2}} \cdot \frac{D}{2} + e_o$$

Bild G.3 — Gewölbte Böden

G.1.2.4 Ebene Böden mit Anschweißkrempe



Bedingungen:

$$u_3 \geq e_3 + r_3$$

$$r_3 \geq e_{\text{wall}} / 3 \text{ und } r_3 \geq 8 \text{ mm}$$

$$e_3 \geq 0,4 \cdot D_i \sqrt{\frac{2,3 \cdot 1,7 \cdot p}{R_{p\,0,2}}} + e_o$$

Bild G.4 — Ebene Böden mit Anschweißkrempe

G.2 Berechnungen der Heber gegen Knicken

G.2.1 Allgemeines

Die Knickberechnung muss an dem Teil mit dem geringsten Knickwiderstand durchgeführt werden.

G.2.2 Einfach wirkender Heber

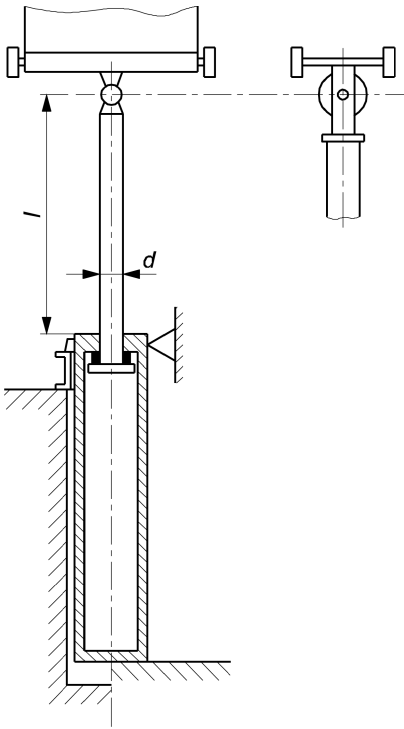


Bild G.5 — einfach wirkender Heber

Für $\lambda_n \geq 100$: $F_S \leq \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_n}{2 \cdot l^2}$	Für $\lambda_n < 100$: $F_S \leq \frac{A_n}{2} \left[R_m - (R_m - 210) \left(\frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right]$

$F_S = 1,4 \cdot g_n \cdot [c_m \cdot (P + Q) + 0,64 \cdot P_r + P_{rh}]$ ¹³

13 Gültig für nach oben ausfahrende Kolben.

G.2.3 Teleskopheber ohne äußere Führung, Berechnung des Kolbens

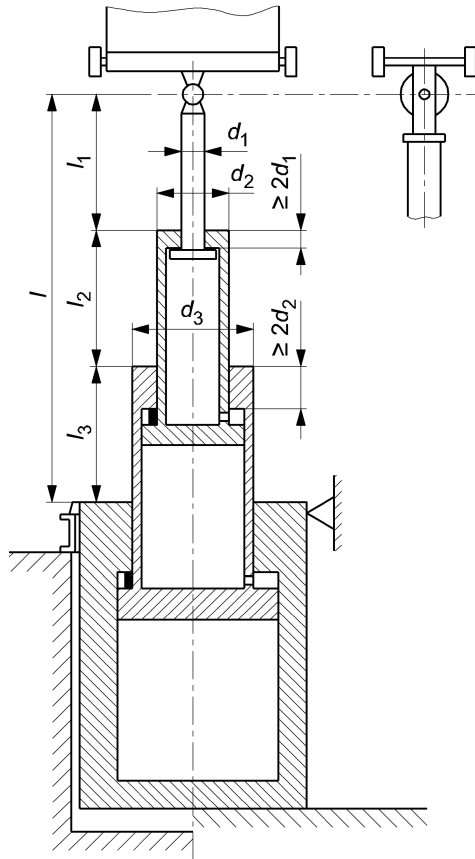


Bild G.6 — Teleskopheber ohne äußere Führung

$L = l_1 + l_2 + l_3, \quad l_1 = l_2 = l_3$ $v = \sqrt{\frac{J_1}{J_2}}; (J_3 \geq J_2 > J_1)$ (Annahme für vereinfachte Berechnung: $J_3 = J_2$) Für 2-stufige Heber: $\varphi = 1,25 \cdot v - 0,2 \text{ for } 0,22 < v < 0,65$ Für 3-stufige Heber: $\varphi = 1,5 \cdot v - 0,2 \text{ for } 0,22 < v < 0,65$ $\varphi = 0,65 \cdot v + 0,35 \text{ for } 0,65 < v < 1$	$\lambda_e = \frac{l}{i_e} \text{ with } i_e = \frac{d_m}{4} \sqrt{\varphi \left[1 + \left(\frac{d_{mi}}{d_m} \right)^2 \right]}$ Für $\lambda_e \geq 100$ $F_S \leq \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_2}{2 \cdot l^2} \varphi$ Für $\lambda_e < 100$: $F_S \leq \frac{A_n}{2} \left[R_m - (R_m - 210) \left(\frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right]$

$$F_S = 1,4 \cdot g_n \cdot [c_m \cdot (P + Q) + 0,64 \cdot P_r + P_{rh} + P_{rt}]^{14}$$

14 Gültig für nach oben ausfahrende Kolben.

G.2.4 Teleskopheber mit äußerer Führung

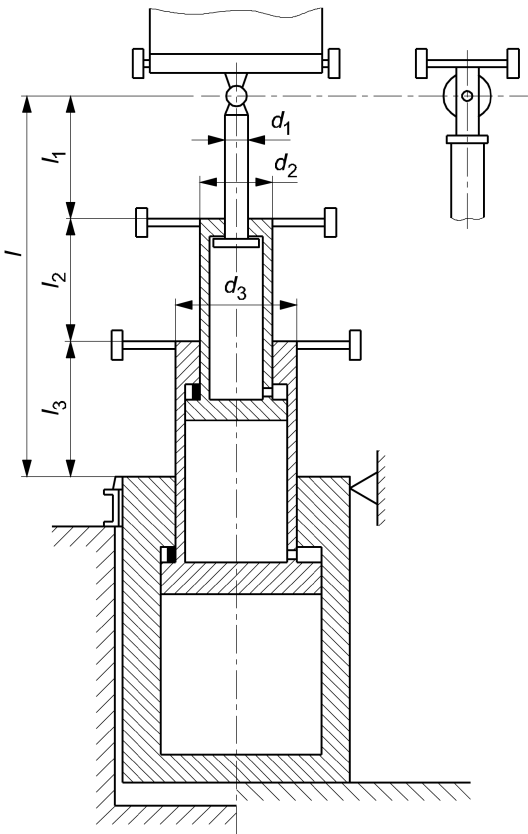


Bild G.7 — Teleskopheber mit äußerer Führung

Für $\lambda_n \geq 100$:	Für $\lambda_n < 100$:
$F_S \leq \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_n}{2 \cdot l^2}$	$F_S \leq \frac{A_n}{2} \left[R_m - (R_m - 210) \left(\frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right]$

$F_S = 1,4 \cdot g_n \cdot [c_m \cdot (P + Q) + 0,64 \cdot P_r + P_{rh} + P_{rt}]^{15}$

15 Gültig für nach oben ausfahrende Kolben.

G.2.5 Symbole:

A_n = metallischer Kolbenquerschnitt, in Quadratmillimeter ($n = 1, 2, 3$);

c_m = Einscherungsfaktor;

d_m = Außendurchmesser des größten Kolbens bei Teleskophebern, in Millimeter;

d_{mi} = Innendurchmesser des größten Kolbens bei Teleskophebern, in Millimeter;

E = Elastizitätsmodul, in Newton pro Quadratmillimeter (für Stahl: $E = 2,1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$);

e_o = Wanddickenzuschlag, in Millimeter;

F_s = Knickkraft, in Newton;

g_n = Normalbeschleunigung in Meter pro Sekunde zum Quadrat;

i_e = Ersatzträgheitsradius eines Teleskophebers, in Millimeter;

i_n = Trägheitsradius des zu berechnenden Kolbens, in Millimeter ($n = 1, 2, 3$);

J_n = wirksames Trägheitsmoment des zu berechnenden Kolbens, in Millimeter zur 4ten Potenz ($n = 1, 2, 3$);

l = größte, der Knickung ausgesetzte Länge des Kolbens;

p = Druck bei Volllast, in Megapascal;

P = gesamte Masse des leeren Trägers und des vom Träger getragenen Teils der Hängeseile, in Kilogramm;

P_r = Masse des zu berechnenden Kolbens, in Kilogramm;

P_{rh} = Masse der Kolbenkopfausrüstung, falls vorhanden, in Kilogramm;

P_{rt} = Masse des Teleskopkolbens, der auf den zu berechnenden Kolben wirkt, in Kilogramm;

Q = Nennlast (Masse), die im Träger in Kilogramm angezeigt wird;

R_m = Zugfestigkeit des Kolbenmaterials, in Newton pro Quadratmillimeter;

$R_{p0,2}$ = Dehngrenze (nicht-proportionale Dehnung), in Newton pro Quadratmillimeter;

$\lambda_e = \frac{l}{i_e}$ = Ersatz-Schlankheitsgrad eines Teleskophebers;

$\lambda_n = \frac{l}{i_n}$ = Ersatz-Schlankheitsgrad des zu berechnenden Kolbens ($n = 1, 2, 3$);

v, φ = Faktoren zu Darstellung von Näherungen aus experimentell bestimmten Diagrammen darzustellen;

1,4 = Überdruckfaktor;

2 = Sicherheitsfaktor gegen Knickung.

Anhang H (informativ)

Informationen für den Benutzer/Betreiber eines betretbaren Güteraufzugs

H.1 Allgemeines

Einrichtungen für den Zugang zum Triebwerksraum des betretbaren Güteraufzugs sind normalerweise nicht Teil des betretbaren Güteraufzugs und werden gewöhnlich nicht vom Hersteller gestellt (siehe 0.4.1). Der Zweck dieses Anhangs ist es, dem Benutzer/Betreiber eines betretbaren Güteraufzugs Informationen zum Zugang und zu Wartungseinrichtungen zu geben.

H.2 Einrichtungen für den Zugang zum Triebwerksraum des betretbaren Güteraufzugs

Es muss ein Zugang zum Eingang des Aufstellungsortes für Triebwerk und Steuerung des betretbaren Güteraufzugs für Personen vorhanden sein. Der Zugang sollte ganz über Treppen führen.

Wenn dies nicht möglich ist, sollten Leitern benutzt werden, die folgende Anforderungen erfüllen:

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

Bei einem Zugang über eine Leiter von mehr als 3 m Höhe muss eine Absturzsicherung vorhanden sein;

- b) Leitern müssen dauerhaft oder zumindest mit einem Seil oder einer Kette so am Zugang befestigt sein, dass sie nicht entfernt werden können;
- c) Leitern, die höher sind als 1,50 m, müssen, wenn sie für den Zugang in Position stehen, einen Winkel von 65° bis 75° zur Horizontalen bilden und dürfen nicht wegrutschen oder sich drehen;
- d) die lichte Breite der Leiter muss mindestens 0,28 m betragen, die Stufen dürfen nicht weniger als 25 mm tief sein, und bei vertikalen Leitern darf der Abstand zwischen den Stufen und der dahinterliegenden Wand nicht geringer sein als 0,15 m; die Stufen müssen für eine Last von 1 500 N ausgelegt und rutsicher sein (z. B. Riffelblech);
- e) neben dem oberen Ende der Leiter muss es innerhalb von 0,5 m horizontal mindestens einen Handgriff geben;
- f) in einem horizontalen Umkreis von 1,50 m um die Leiter muss ein Absturz aus einer Höhe, die größer ist als die Leiterhöhe, ausgeschlossen sein.

Nationale Bauvorschriften können vorschreiben, dass der Zugang nur über Treppen erfolgen darf.

H.3 Wartungsarbeiten, die von einer Leiterstufe aus ausgeführt werden

Wartungsarbeiten dürfen von einer Leiterstufe aus ausgeführt werden, vorausgesetzt:

- a) die Leiter erfüllt H.2 c) und H.2 f);
- b) die Tiefe der Oberfläche der Stufen beträgt bei einer festen Leiter mindestens 80 mm; für eine tragbare Leiter gelten die Anforderungen von EN 131-1:2015+A1:2019;
- c) die Schwelle der Inspektionstür/-klappe ist in einer Höhe von nicht mehr als 2,70 m vom Boden aus angebracht;
- d) die Leiter(n) ist/sind vor den Bauteilen positioniert, die einer Inspektion oder Wartung bedürfen.

Anhang I (normativ)

Elektronische Bauelemente — Fehlerausschlüsse

Die in der elektrischen Anlage eines betretbaren Güteraufzugs zu berücksichtigenden Fehler sind in 4.10.1.1.2 aufgeführt. In 4.10.1.1 ist angegeben, dass bestimmte Fehler unter spezifischen Bedingungen ausgeschlossen werden können.

Fehlerausschlüsse dürfen nur vorgenommen werden, wenn die Bauelemente innerhalb der ungünstigsten Grenzen ihrer Eigenschaften, Werte, Temperatur, Feuchtigkeit, Spannung und Schwingungen verwendet werden.

In der folgenden Tabelle I.1 sind Voraussetzungen beschrieben, unter denen bestimmte Fehler ausgeschlossen werden können.

In der Tabelle bedeutet:

- a) „NEIN“ in einer Zelle: Kein Fehlerausschluss, d. h. dieser muss berücksichtigt werden;
- b) keine Angabe in der Zelle: der identifizierte Fehlertyp ist nicht relevant.

Tabelle I.1 — Fehlerausschlüsse

Bauelement	Möglicher Fehlerausschluss					Bedingungen	Bemerkungen
	Unterbrechung	Kurzschluss	Änderung in höheren Wert	Änderung in niedrigeren Wert	Funktionsänderung		
1 Passive Bauelemente							
1.1 Festwiderstand	NEIN	(a)	NEIN	(a)		(a) Nur für Schichtwiderstände mit lackierter oder gekapselter Widerstandsschicht und axialen Anschlüssen nach den anzuwendenden IEC-Normen und für Drahtwiderstände mit einlagiger, durch Glasur oder Kapselung geschützter Wicklung.	
1.2 Variabler Widerstand	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN			
1.3 Nicht-lineare Widerstände NTC, PTC, VDR, IDR	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN			
1.4 Kondensator	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN			
1.5 Induktive Bauelemente — Spule — Drossel	NEIN	NEIN		NEIN			
2 Halbleiter							
2.1 Diode, LED	NEIN	NEIN			NEIN		Funktionsänderung bedeutet Änderung des Rückwärtsstromwertes.

Bauelement	Möglicher Fehlerausschluss					Bedingungen	Bemerkungen
	Unterbrechung	Kurzschluss	Änderung in höheren Wert	Änderung in niedrigeren Wert	Funktionsänderung		
2.2 Zener-Diode	NEIN	NEIN		NEIN	NEIN		Wertänderung in niedrigeren Wert bedeutet Änderung der Zener-Spannung. Funktionsänderung bedeutet Änderung des Rückwärtsstromwertes.
2.3 Thyristor, Triac, GTO	NEIN	NEIN			NEIN		Änderung der Funktion bedeutet Selbsttriggern oder Verriegelung von Bauelementen.

Bauelement	Möglicher Fehlerausschluss					Bedingungen	Bemerkungen
	Unterbrechung	Kurzschluss	Änderung in höheren Wert	Änderung in niedrigeren Wert	Funktionsänderung		
2.4 Optokoppler	NEIN	(a)			NEIN	(a) Kann ausgeschlossen werden, wenn die Optokoppler mit EN IEC 60747-5-5:2020 übereinstimmen und die Isolationsspannung mindestens der folgenden Tabelle, EN 60664-1:2007, Tabelle F.1, entspricht.	Unterbrechung bedeutet Unterbrechung in einem der beiden Basiselemente (LED und Phototransistor). Kurzschluss bedeutet: Kurzschluss zwischen ihnen.
						Spannungen Außenleiter – Erde je nach Nennsystemspannung bis einschließlich V_{rms} und Gleichstrom.	
						Bevorzugte Reihe für Stoßspannungsfestigkeit in Volt für Anlagen	
						Kategorie III	
						50	800
						100	1 500
						150	2 500
						300	4 000
						600	6 000
						1 000	8 000
2.5 Hybrid-Schaltung	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN		
2.6 Integrierte Schaltung	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN		Änderung der Funktion zum Schwingen: „UND“-Gatter wird „ODER“-Gatter usw.

Bauelement	Möglicher Fehlerausschluss					Bedingungen	Bemerkungen
	Unterbrechung	Kurzschluss	Änderung in höheren Wert	Änderung in niedrigeren Wert	Funktionsänderung		
3 Sonstiges							
3.1 Verbinder Klemmen Stecker	NEIN	(a)				(a) Kurzschluss der Verbindungselemente kann ausgeschlossen werden, wenn die Mindestwerte den Tabellen aus EN 60664-1:2007 entsprechen, mit den Kriterien: — Verschmutzungsgrad 3; — Werkstoffgruppe III; — inhomogenes Feld. Die Spalte „Material für gedruckte Schaltungen“ aus Tabelle F.4 wird nicht verwendet. Dies sind absolute Mindestgrößen für die angeschlossene Einheit, und keine Rastermaße oder theoretischen Werte. Ist der Schutzgrad der PCB IP 5X oder besser, können die Kriechstrecken auf die Luftstreckenwerte reduziert werden, z. B. 3 mm bei 250 V_{rms}.	
3.2 Neonlampe	NEIN	NEIN					

Bauelement	Möglicher Fehlerausschluss					Bedingungen	Bemerkungen
	Unterbrechung	Kurzschluss	Änderung in höheren Wert	Änderung in niedrigeren Wert	Funktionsänderung		
3.3 Transformator	NEIN	(a)	(b)	(b)		(a) (b) Kann unter der Bedingung ausgeschlossen werden, dass der Transformator EN 61558-1:2005, Absatz 18 für doppelte oder verstärkte Isolierung zwischen den Wicklungen und zwischen Wicklungen und Kern entspricht	Kurzschlüsse sind sowohl Kurzschlüsse aus Primärwicklungen oder Sekundärwicklungen als auch zwischen Primär- und Sekundärwicklungen. Änderung des Wertes bezieht sich auf Änderung des Spannungsverhältnisses durch Teil-Kurzschluss in einer Wicklung.
3.4 Sicherung		(a)				(a) Kann ausgeschlossen werden, wenn die Sicherung richtig ausgelegt und entsprechend den zutreffenden IEC-Normen hergestellt ist.	Kurzschluss bedeutet Kurzschluss der durchgebrannten Sicherung.

Bauelement	Möglicher Fehlerausschluss					Bedingungen	Bemerkungen
	Unterbrechung	Kurzschluss	Änderung in höheren Wert	Änderung in niedrigeren Wert	Funktionsänderung		
3.5 Relais	NEIN	(a) (b)				(a) Kurzschlüsse zwischen Kontakten und zwischen Kontakten und Spule können ausgeschlossen werden, wenn das Relais den Anforderungen aus 4.9.2.2.3 entspricht. (b) Das Verschweißen der Kontakte darf nicht ausgeschlossen werden. Entsprechen die Relais EN 60947-5-1:2017 und sind die Kontakte zwangsgeführt, gelten die Annahmen aus 4.9.2.1.2 und 4.9.2.1.3.	
3.6 Gedruckte Leiterplatte (PCB, en: printed circuit board)	NEIN	(a)				(a) Kurzschluss kann ausgeschlossen werden, wenn: — die allgemeinen Eigenschaften der PCB mit EN 62326-1:2002 übereinstimmen; — das Grundmaterial den Anforderungen von EN 61249-2-1:2005 entspricht; — die PCB entsprechend den oben genannten Anforderungen hergestellt ist und die Mindestwerte mit den Tabellen (aus EN 60664-1:2007) unter folgenden Bedingungen: — Verschmutzungsgrad 3; — Werkstoffgruppe III; — inhomogenes Feld. Die Spalte „Material für gedruckte Schaltungen“ aus Tabelle F.4 wird nicht verwendet. Das bedeutet, dass die Kriechstrecken	

Bauelement	Möglicher Fehlerausschluss					Bedingungen	Bemerkungen
	Unterbrechung	Kurzschluss	Änderung in höheren Wert	Änderung in niedrigeren Wert	Funktionsänderung		
						4 mm und die Luftstrecken 3 mm für 250 V_{rms} bei einer Höhe von 2 000 m betragen. Für andere Spannung und größere Höhe siehe EN 60664-1:2007. Ist der Schutzgrad der PCB IP54 oder besser und ist/sind die bedruckte(n) Seite(n) mit einem alterungsbeständigen Lack oder einer Schutzschicht beschichtet, die alle Leiterbahnen und die Innenlagen von mehrlagigen PCB abdeckt, kann der Verschmutzungsgrad 2 verwendet werden. ANMERKUNG Erfahrungen haben gezeigt, dass Lötmasken als Schutzschicht geeignet sind. Bei Mehrlagen-Leiterplatten mit mindestens 3 Verbundfolien (prepreg) oder anderen dünnen Isolationseinlagen kann der Kurzschluss ausgeschlossen werden (siehe EN 60950-1:2006, 2.10.6.4).	
4 Bestückung der Leiterplatte (PCB)	NEIN	(a)				(a) Kurzschluss kann in den Fällen ausgeschlossen werden, in denen er für Bauelemente selbst ausgeschlossen werden kann und die Bauelemente so angeordnet sind, dass die Kriech- und Luftstrecken weder durch die Bestückungstechnik noch durch die PCB selbst unter die Mindestwerte nach 3.1 und 3.6 dieser Tabelle fallen.	

Anhang J (normativ)

Schachtkopf und Schachtgrube

J.1 Allgemeines

Wenn die Schutzräume im Schachtkopf und/oder in der Schachtgrube kleiner sind als jene, die sich aus der Anwendung von 4.2.11.3.2 c.1) oder 4.2.11.4.1 b) ergeben, die mit Hilfe der Maße der Schachtgrube ermittelt wurden, müssen die Schutzräume mit Hilfe von J.2 für den Schachtkopf und J.3 für die Schachtgrube erreicht werden.

Die Anforderungen von 4.2.11.3.2 c.1) müssen durch die Anforderungen von J.2 ersetzt werden.

Die Anforderungen von 4.2.11.4.1 b) müssen durch die Anforderungen von J.3 ersetzt werden.

J.2 Reduzierte Schutzräume im Schachtkopf

J.2.1 Allgemeines

Der Aufzug muss mit Einrichtungen für Schutzräume im Schachtkopf (J.2.2) und einer Schutzeinrichtung (J.2.3) zur Steuerung des Aufzugbetriebes ausgestattet sein.

J.2.2 Einrichtungen für Schutzräume im Schachtkopf

J.2.2.1 Allgemeines

Bei den Einrichtungen muss es sich entweder um:

- a) bewegliche Anschläge, oder
- b) eine vorausgelöste Anhaltesystem handeln.

J.2.2.2 Bewegliche Anschläge

J.2.2.2.1 Allgemeines

Bewegliche Anschläge müssen so konstruiert sein, dass Schäden durch jegliche Zusammenstöße verhindert werden, wenn sie zwischen ihrer vollständig zurückgezogenen und ausgefahrenen Stellung bewegt werden.

J.2.2.2.2 Anordnung

J.2.2.2.2.1 Bei Aufzügen mit Treibscheibenantrieb müssen die beweglichen Anschläge so eingebaut sein, dass sie auf ein nach unten fahrendes Gegengewicht einwirken, um den Träger mechanisch anzuhalten.

J.2.2.2.2.2 Bei Aufzügen mit formschlüssigem Antrieb müssen die beweglichen Anschläge so eingebaut sein, dass sie auf einen aufwärts fahrenden Träger einwirken, um diesen mechanisch anzuhalten.

J.2.2.2.2.3 Bei hydraulisch betriebenen Aufzügen müssen die beweglichen Anschläge aus einer oder mehreren Einrichtungen extern des außerhalb der Projektion des Trägers befindlichen Hebers bestehen, deren resultierende Kraft auf die Mittellinie des Hebers wirkt.

J.2.2.2.3 Pufferung der beweglichen Anschläge

Bei einer Nenngeschwindigkeit von mehr als 0,30 m/s müssen die beweglichen Anschläge mit Puffern ausgestattet sein, die den Anforderungen von 4.7.4.3 entsprechen.

Bei indirekt angetriebenen Hydraulikaufzügen darf die Verzögerung des Trägers nicht zu einem Durchhängen des Seils oder der Kette führen.

J.2.2.3 Vorausgelöste Anhaltesystem

J.2.2.3.1 Das vorausgelöste Anhaltesystem muss eine Auslöseeinrichtung mit deren Betätigungsmittel umfassen, um durch ein Gestänge eine mechanische Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung auszulösen, sobald der Träger in Aufwärtsbewegung einen ortsfesten Auslösepunkt erreicht.

J.2.2.3.2 Die Auslöseeinrichtung muss zugänglich sein, so dass aus der Schachtgrube oder vom Dach / von der Plattform des Trägers oder von außerhalb des Schachtes Verifizierungen, Prüfungen und Wartungstätigkeiten durchgeführt werden können.

J.2.2.3.3 Das vorausgelöste Anhaltesystem muss Folgendem entsprechen:

- a) die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung muss am Träger befestigt sein und an den Führungsschienen des Trägers wirken;
- b) die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung muss durch eine mechanische Auslöseeinrichtung mittels eines mechanischen Gestänges für den Auslösevorgang ausgelöst werden;
- c) die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung muss durch die Auslöseeinrichtung und das Gestänge ausgelöst gehalten werden, wenn sich der Träger an irgendeiner Position oberhalb des Auslösepunktes befindet.

im Falle des Rücksetzens der Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung infolge von dynamischen Einwirkungen oder Handlungen im Notfall muss diese erneut eingreifen, sobald sich der Träger wieder in Aufwärtsrichtung oberhalb des Auslösepunktes bewegt, um den erforderlichen Schutzraum zu erhalten;

- d) die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung muss formschlüssig wirken:
 - 1) wenn Federn verwendet werden, müssen sie auf Druck beansprucht sein;
 - 2) wenn ein Seil verwendet wird, muss die Mindestbruchkraft des Seils mit einem Sicherheitsfaktor von mindestens 8 zu der Zugkraft in Beziehung gesetzt werden, die bei der Betätigung der Anhaltevorrichtung entsteht;
- e) die Kraft, die erforderlich ist, um die Bremsanlage zu aktivieren, muss mindestens dem größeren der beiden folgenden Werte entsprechen:
 - 1) dem Doppelten der zum Eingreifen der Halteeinrichtung notwendige Kraft, unter Berücksichtigungen der Grenzabweichungen aufgrund der Reibung; oder
 - 2) 300 N;
- f) beim Eingreifen der Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung muss diese eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 betätigen;
- g) wenn die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung ausgelöst wurde, muss das Eingreifen einer fachkundigen Person erforderlich sein, um sie wieder in den Normalbetrieb zu bringen;

- h) nach dem Rücksetzen muss die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung im Betriebszustand sein;
- i) die Auslöseeinrichtung muss gegen das versehentliche Eindringen von Gegenständen sowie gegen Schmutz und Korrosion geschützt sein, so dass ihre Funktion nicht beeinträchtigt wird;
- j) das vorausgelöste Anhaltesystem muss in der Lage sein, den Träger in jeder Geschwindigkeit zwischen null und der Auslösegeschwindigkeit der Einrichtung zum Schutz vor Übergeschwindigkeit zu anzuhalten und zu halten;
- k) die maximale Verzögerung durch die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung darf unter der ungünstigsten nach E.8 festgelegten Bedingung $1 g_n$ nicht überschreiten;
- l) beim Eingreifen der Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung darf der Boden des Trägers ohne oder mit ungleichmäßig verteilter Nennlast nicht mehr als 5 % von seiner normalen Position geneigt sein;
- m) die vorausgelöste Anhaltesystem muss den Anforderungen in E.8 entsprechend konstruiert und verifiziert sein.

J.2.2.4 Abstände

Wenn die Pufferteile der beweglichen Anschläge vollständig zusammengedrückt sind oder wenn der Träger durch das vorausgelöste Anhaltesystem angehalten ist (siehe E.8) müssen die folgenden Bedingungen gleichzeitig erfüllt sein:

- a) der freie senkrechte Abstand zwischen der Ebene der höchsten Fläche auf dem Dach des Trägers, deren Maße 4.5.1.6.1 b) entsprechen, und der Ebene der niedrigsten Teile der Schachtdecke (einschließlich unter der Schachtdecke angeordneter Träger und dergleichen), soweit sie in der Projektion des Trägers liegen, ausgedrückt in Meter, muss mindestens $1,0 + 0,035 v^2$ betragen;
- b) der freie senkrechte Abstand, ausgedrückt in Meter, zwischen den niedrigsten Teilen der Schachtausrüstung der Decke und:
 - 1) den höchsten Teilen der am Dach des Trägers befestigten Ausrüstung, ausgenommen der unter 2) genannten, muss mindestens $0,30 + 0,035 v^2$ betragen;
 - 2) den höchsten Teilen der Führungsschuhe oder Führungsrollen, der Seilendverbindungen und der Verbindungsrahmen oder Teilen von vertikalen Schiebetüren, falls vorhanden, und den aufwärtsbewegenden Teilen der Antriebseinrichtung (Kolben usw.), muss mindestens $0,10 + 0,035 v^2$ betragen;
 - 3) dem höchsten Teil der Umwehrung, sofern vorhanden, muss mindestens $0,30 + 0,035 v^2$ betragen; innerhalb eines horizontalen Abstands von 0,40 m innerhalb der Projektion des Trägers und 0,10 m an der Außenseite der Umwehrung und $0,50 m + 0,035 v^2$ m in jedem geneigten Abstand über 0,40 m innerhalb der Projektion des Trägers hinaus.
- c) oberhalb des Trägers muss Platz für einen rechteckigen Block von mindestens $0,5 \times 0,7$ m und einer Höhe von 1,0 m sein. An der Unterkante, an der der Block das Dach des Trägers berührt, ist auf einer Seite eine Verringerung zulässig. Eine Verringerung von 0,10 m Breite und 0,30 m Höhe darf vorgesehen werden, um auf dem Dach des Trägers befestigte Teile unterzubringen (siehe Bild 1);
- d) der in a) und b) erwähnte Wert von $0,035 v^2$ ist nur bei Aufzügen mit Treibscheibenantrieb und indirekt angetriebenen hydraulischen Aufzügen mit beweglichen Anschlägen zu berücksichtigen.

ANMERKUNG Bei hydraulisch betriebenen Aufzügen wird zur Berechnung des Terms $0,035 v^2$ die Aufwärtsgeschwindigkeit v_m verwendet.

J.2.2.5 Wirkungsweise

J.2.2.5.1 Die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung müssen:

- a) selbsttätig spätestens dann wirken, wenn die Sicherheitseinrichtung (J.2.3) aktiviert wurde; oder
- b) manuell wirken.

J.2.2.5.2 Im Fall einer Unterbrechung der Stromversorgung zu Einrichtungen, die Abstände schaffen:

- a) müssen die selbsttätigen beweglichen Anschläge oder die selbsttätige Auslöseeinrichtung aktiviert sein und in der aktiven Stellung mindestens bis zur Wiederherstellung der Stromversorgung verbleiben;
- b) muss bei manuell betätigten beweglichen Anschlägen oder bei manuell betätigten Auslöseeinrichtungen ein mechanisches Bremsselement nach 4.6.2.2.3 dafür sorgen, dass der Träger festgehalten wird. Dieses Bremsselement muss aktiviert werden und mindestens bis zur Wiederherstellung der Stromversorgung in der aktiven Stellung bleiben.

J.2.2.5.3 Bei Aufzügen mit Treibscheibenantrieb muss im Fall der manuellen Betätigung von beweglichen Anschlägen oder der manuellen Betätigung von Auslöseeinrichtungen das mechanische Bremsselement nach J.2.2.5.2 b) durch das Sicherheitssystem (J.2.3) betätigt werden, um jegliche Bewegung des Trägers in der Aufwärtsrichtung zu verhindern, wenn sich die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung nicht in der aktiven Stellung befinden.

J.2.2.6 Elektrische Überwachung

Die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung müssen über elektrische Sicherheitseinrichtungen nach 4.10.1.2 verfügen, die Folgendes überwachen:

- a) die vollständig ausgefahrene (aktive) Stellung, und
- b) die vollständig zurückgefahrte (inaktive) Stellung.

J.2.3 Sicherheitssystem

J.2.3.1 Eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 muss:

- a) ein Sicherheitssystem aktivieren, das den normalen Betrieb aufhebt;
- b) betätigt werden, wenn irgendein Zugang zum Dach des Trägers mittels eines Schlüssels geöffnet wird;
- c) bistabil sein;
- d) zusammen mit dem Sicherheitssystem zurückgesetzt werden (siehe J.2.3.2).

Bei Schachttüren, die nicht mechanisch mit der Trägertür verbunden sind, muss eine zusätzliche elektrische Einrichtung jede Bewegung des Trägers verhindern, wenn eine Schachttür, die den Zugang zum Dach des Trägers ermöglicht, geöffnet ist. Der Zugang zu dieser Einrichtung darf nur mit Werkzeug möglich sein.

J.2.3.2 Die Rücksetzung des Sicherheitssystems und die Rückkehr des Aufzugs in den Betriebszustand darf nur durch die Betätigung einer elektrischen Rücksetzeinrichtung erfolgen.

J.2.3.3 Die Rücksetzung darf nur dann wirksam sein, wenn:

- a) der Aufzug sich nicht im Inspektionsbetrieb befindet;
- b) die Bremseinrichtung(en) in der Schachtgrube und auf dem Dach des Trägers nicht in STOP-Stellung ist/sind;
- c) jeglicher Zugang zum Dach des Trägers geschlossen und verriegelt ist;
- d) die Einrichtungen für Schutzräume sich in der inaktiven Stellung befinden (siehe J.2.2.6 b)).

J.2.3.4 Eine Unterbrechung der Stromversorgung dürfen das Sicherheitssystem nicht rücksetzen.

J.2.3.5 Die elektrische Rücksetzeinrichtung muss:

- a) durch ein Hangschloss oder Gleichwertiges verschließbar sein, um ein unbeabsichtigtes Betätigen auszuschließen, und
- b) außerhalb des Schachtes angeordnet und lediglich befugten Personen zugänglich sein (Wartung, Inspektion und Notfall), und
- c) durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 überwacht werden, die den normalen Betrieb verhindert, wenn die Rücksetzeinrichtung aktiviert bleibt.

J.2.3.6 Eine zusätzliche elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 muss Bewegungen des Trägers während des Inspektionsbetriebs in Aufwärtsrichtung unterbrechen, bevor die beweglichen Anschläge berührt werden oder die Auslöseeinrichtung die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung auslöst. Der Träger muss angehalten werden, bevor die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung ausgelöst wird.

Diese elektrische Sicherheitseinrichtung darf die Bewegung des Trägers nur in Abwärtsrichtung ermöglichen.

In angehaltener Stellung des Trägers müssen vom Dach des Trägers oder von außerhalb des Schachtes die Durchführung von Verifizierungen, Prüfungen und Wartungstätigkeiten an sämtlichen Bauteilen, die sich im Schachtkopf befinden, möglich sein.

J.2.3.7 Der normale Betrieb des Aufzugs darf nur dann möglich sein, wenn sich die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung in der inaktiven Stellung befinden und das Sicherheitssystem nicht aktiviert ist.

J.2.3.8 Wenn das Sicherheitssystem aktiviert wurde, darf Inspektionstätigkeit nur dann möglich sein, wenn sich die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung in der aktiven Stellung befinden.

J.2.3.9 Wenn das Sicherheitssystem aktiviert wurde und die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung nicht in der aktiven Stellung sind, darf die elektrische Rückholsteuerung nur in Abwärtsrichtung möglich sein.

J.2.4 Sichtbare und hörbare Informationen

Beim Öffnen eines Zugangs zum Dach des Trägers mit Hilfe eines Schlüssels (siehe J.2.3.1 b)) muss ein von der Haltestelle aus sichtbares und hörbares Signal über die Stellung (aktiv und nicht aktiv):

- a) der beweglichen Anschläge, oder
- b) der Auslöseeinrichtung informieren.

Falls beide Enden des Fahrwegs durch die beweglichen Anschläge und/oder durch ein vorausgelöstes Anhaltesystem geschützt sind, muss durch diese Information erkennbar sein, ob sie vom oberen oder unteren Ende des Schachtes erfolgt.

Das hörbare Signal darf abgeschaltet werden, wenn die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung sich in der aktiven Stellung befinden.

Das hörbare Signal muss wieder aktiviert werden, wenn die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung aus einer aktiven Stellung entfernt werden.

Siehe auch 6.2.13.

J.2.5 Umwehrung auf dem Dach des Trägers

Die Anforderungen von 4.5.1.6.2 werden folgendermaßen ergänzt.

J.2.5.2 Wenn eine Umwehrung auf dem Trägerdach erforderlich ist und die Anforderungen von 4.2.11.3.2 b 3) nicht erfüllt werden können, muss eine ausfahrbare Umwehrung fest angebracht werden.

J.2.5.3 Die ausfahrbare Umwehrung muss:

- a) 4.5.1.6.2 entsprechen; und muss so befestigt sein, dass sie in ihrer ausgefahrenen Stellung bleibt, wenn eine Kraft von 1 000 N senkrecht auf jeden Punkt der Oberseite der Umwehrung einwirkt;
- b) so konstruiert sein, dass sie vollständig aufgeklappt/eingeklappt oder ausgefahren/eingezogen werden kann, während sie auf einer Fläche steht, die:
 - 1) an der Haltestelle befindet; oder
 - 2) wenn sich die Standfläche auf dem Dach des Trägers befindet, muss sie:
 - i) eine durchgehende Fläche mit einer lichten Mindestfläche von 0,12 m² und einem Mindestmaß der kleinsten Seite von mehr als 0,25 m sein. Wenn sich der Träger in seiner höchsten Stellung befindet, muss der vertikale Abstand über dieser Fläche und den untersten Teilen der Decke des Schachts (einschließlich der Balken und der unter der Decke befindlichen Teile) J.2.2.4 a) entsprechen;
 - ii) gekennzeichnet und von der Haltestelle aus sichtbar sein;
 - iii) in einem Abstand von mindestens 0,50 m von der Kante des Daches des Trägers angeordnet sein, wenn Absturzgefahr besteht.
- c) mit elektrischen Sicherheitseinrichtungen 4.10.1.2 ausgestattet sein, die die Bewegung des Trägers verhindern:
 - 1) im Normalbetrieb, wenn die Umwehrung nicht vollständig eingefahren ist;
 - 2) im Inspektionsbetrieb vom Dach des Trägers aus, wenn die Umwehrung nicht vollständig ausgefahren ist;
- d) für die Rückholsteuerung und im Inspektionsbetrieb über eine richtungsabhängige elektrische Sicherheitseinrichtung 4.10.1.2 verfügen, die Aufwärtsbewegungen in dem Bereich verhindert, in dem die Umwehrung, wenn sie nicht eingeklappt oder eingefahren ist, mit der Decke des Schachts zusammenstoßen kann.

J.2.5.4 Auf dem Dach des Trägers muss eine Warnung angebracht werden, um auf die Notwendigkeit des Ausfahrens der Umwehrung hinzuweisen, bevor Arbeiten auf dem Dach des Trägers durchgeführt werden.

J.3 Reduzierte Schutzräume in der Schachtgrube

J.3.1 Allgemeines

Der Aufzug muss mit Einrichtungen für Schutzräume in der Schachtgrube (J.3.2) und einer Schutzeinrichtung (J.3.3) zur Steuerung des Aufzugbetriebes ausgestattet sein.

J.3.2 Einrichtungen für Schutzräume in der Schachtgrube

J.3.2.1 Allgemeines

Bei den Einrichtungen muss es sich entweder um:

- a) bewegliche Anschläge, oder
- b) ein vorausgelöstes Anhaltesystem handeln.

J.3.2.2 Bewegliche Anschläge

J.3.2.2.1 Allgemeines

Bewegliche Anschläge müssen so konstruiert sein, dass Schäden durch jegliche Zusammenstöße verhindert werden, wenn sie zwischen ihrer vollständig zurückgezogenen und ausgefahrenen Stellung bewegt werden.

J.3.2.2.2 Anordnung

Die beweglichen Anschläge müssen in der Schachtgrube eingebaut sein, um den Träger anzuhalten.

J.3.2.2.3 Pufferung der beweglichen Anschläge

Bei einer Nenngeschwindigkeit von mehr als 0,30 m/s müssen die beweglichen Anschläge mit Puffern ausgestattet sein, die den Anforderungen von 4.7.4.3 entsprechen.

Bei einem indirekt angetriebenen Hydraulikaufzug darf die Verzögerung des Trägers nicht zu einem Durchhängen des Seils oder der Kette führen.

J.3.2.3 Vorausgelöstes Anhaltesystem

J.3.2.3.1 Das vorausgelöstes Anhaltesystem muss eine Auslöseeinrichtung mit deren Betätigungsmittel umfassen, um durch ein Gestänge eine mechanische Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung auszulösen, sobald der Träger in Abwärtsbewegung einen ortsfesten Auslösepunkt erreicht.

J.3.2.3.2 Die Auslöseeinrichtung muss zugänglich sein, so dass aus der Schachtgrube oder vom Dach / von der Plattform des Trägers oder von außerhalb des Schachtes Verifizierungen, Prüfungen und Wartungstätigkeiten durchgeführt werden können.

J.3.2.3.3 Das vorausgelöstes Anhaltesystem muss Folgendem entsprechen:

- a) die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung muss am Träger befestigt sein und an den Führungsschienen des Trägers wirken;
- b) die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung muss durch eine mechanische Auslöseeinrichtung mittels eines mechanischen Gestänges für den Auslösevorgang ausgelöst werden;

- c) die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung muss durch die Auslöseeinrichtung und das Gestänge ausgelöst gehalten werden, wenn sich der Träger an einer beliebigen Position unterhalb des Auslösepunktes befindet;

Im Falle des Rücksetzens der Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung infolge von dynamischen Einwirkungen oder Handlungen im Notfall muss diese erneut eingreifen, sobald sich der Träger wieder in Abwärtsrichtung unterhalb des Auslösepunktes bewegt, um den erforderlichen Schutzraum zu erhalten;

- d) die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung muss formschlüssig wirken:
- 1) wenn Federn verwendet werden, müssen sie auf Druck beansprucht und geführt sein;
 - 2) wenn ein Seil verwendet wird, muss die Mindestbruchkraft des Seils mit einem Sicherheitsfaktor von mindestens 8 zu der Zugkraft in Beziehung gesetzt werden, die bei der Betätigung der Anhaltevorrichtung entsteht;
- e) die Kraft, die erforderlich ist, um die Bremsanlage zu aktivieren, muss mindestens dem größeren der beiden folgenden Werte entsprechen:
- 1) dem Doppelten der zum Eingreifen der Halteeinrichtung notwendige Kraft, unter Berücksichtigungen der Grenzabweichungen aufgrund der Reibung; oder
 - 2) 300 N;
- f) beim Eingreifen der Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung muss diese eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 betätigen;
- g) wenn die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung ausgelöst wurde, muss das Eingreifen einer fachkundigen Person erforderlich sein, um sie wieder in den Normalbetrieb zu bringen;
- h) nach dem Rücksetzen muss die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung im Betriebszustand sein;
- i) die Auslöseeinrichtung muss gegen das versehentliche Eindringen von Gegenständen sowie gegen Schmutz und Korrosion geschützt sein, so dass ihre Funktion nicht beeinträchtigt wird;
- j) das vorausgelöste Anhaltesystem muss in der Lage sein, den Träger in jeder Geschwindigkeit zwischen null und der Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers in Abwärtsrichtung anzuhalten und zu halten;
- k) die maximale Verzögerung durch die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung darf unter der ungünstigsten nach E.8 festgelegten Bedingung 1 g_n nicht überschreiten;
- l) beim Eingreifen der Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung darf der Boden des Trägers ohne oder mit ungleichmäßig verteilter Last nicht mehr als 5 % von seiner normalen Position geneigt sein;
- m) das vorausgelöste Anhaltesystem muss den Anforderungen in E.8 entsprechend konstruiert und verifiziert sein.

J.3.2.4 Abstände

Wenn der Träger auf den vollständig zusammengedrückten Puffern (sofern vorhanden) der beweglichen Anschläge ruht oder wenn der Träger durch das vorausgelöste Anhaltesystem (siehe E.8) angehalten ist, gelten die Anforderungen von 4.2.11.4.1 b).

J.3.2.5 Wirkungsweise

J.3.2.5.1 Die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung müssen:

- a) selbsttätig spätestens dann wirken, wenn die Sicherheitseinrichtung (J.3.3) aktiviert wurde; oder
- b) manuell wirken.

J.3.2.5.2 Im Fall einer Unterbrechung der Stromversorgung von Einrichtungen, die Abstände schaffen:

- a) müssen die selbsttätigen beweglichen Anschläge oder die selbsttätige Auslöseeinrichtung aktiviert sein und in der aktiven Stellung mindestens bis zur Wiederherstellung der Stromversorgung verbleiben;
- b) muss bei manuell betätigten beweglichen Anschlägen oder bei manuell betätigten Auslöseeinrichtungen ein mechanisches Bremsselement nach 4.6.2.2.3 dafür sorgen, dass der Träger festgehalten wird. Dieses Bremsselement muss aktiviert werden und mindestens bis zur Wiederherstellung der Stromversorgung in der aktiven Stellung bleiben.

J.3.2.5.3 Im Fall der manuellen Betätigung von beweglichen Anschlägen oder der manuellen Betätigung von Auslöseeinrichtungen das mechanische Bremsselement nach J.3.2.5.2 b) durch das Sicherheitssystem (J.3.3) betätigt werden, um jegliche Bewegung des Trägers in der Abwärtsrichtung zu verhindern, wenn sich die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung nicht in der aktiven Stellung befinden.

J.3.2.6 Elektrische Überwachung

Die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung müssen über elektrische Sicherheitseinrichtungen nach 4.10.1.2 verfügen, die Folgendes überwachen:

- a) die vollständig ausgefahrene (aktive) Stellung, und
- b) die vollständig zurückgefahrte (inaktive) Stellung.

J.3.3 Sicherheitssystem

J.3.3.1 Eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 muss:

- a) ein Sicherheitssystem aktivieren, das den normalen Betrieb aufhebt;
- b) betätigt werden, wenn irgendein Zugang zur Schachtgrube mittels eines Schlüssels geöffnet wird;
- c) bistabil sein;
- d) zusammen mit dem Sicherheitssystem zurückgesetzt werden (siehe J.3.3.2).

Bei Schachttüren, die nicht mechanisch mit der Trägertür verbunden sind, muss eine zusätzliche elektrische Einrichtung jede Bewegung des Trägers verhindern, wenn diese Schachttür, die den Zugang zur Schachtgrube ermöglicht, geöffnet ist. Der Zugang zu dieser Einrichtung darf nur mit Werkzeug möglich sein.

Jede Tür, deren Schwelle einen Abstand von weniger als 2,50 m zur Schachtgrubensohle aufweist, wird als Zugangstür zur Schachtgrube angesehen.

J.3.3.2 Die Rücksetzung des Sicherheitssystems und die Rückkehr des Aufzugs in den Betriebszustand darf nur durch die Betätigung einer elektrischen Rücksetzeinrichtung erfolgen.

J.3.3.3 Die Rücksetzung darf nur dann wirksam sein, wenn:

- a) der Aufzug sich nicht im Inspektionsbetrieb befindet;
- b) die Bremseinrichtung(en) in der Schachtgrube (siehe 4.2.15 a)) und auf dem Dach des Trägers (siehe 4.10.2.3.2.1 d)) nicht in STOP-Stellung ist/sind;
- c) jeglicher Zugang zur Schachtgrube geschlossen und verriegelt ist;
- d) die Einrichtungen für Schutzräume sich in der inaktiven Stellung befinden (siehe J.3.2.6 b)).

J.3.3.4 Eine Unterbrechung der Stromversorgung dürfen das Sicherheitssystem nicht rücksetzen.

J.3.3.5 Die elektrische Rücksetzeinrichtung muss:

- a) durch ein Hangschloss oder Gleichwertiges verschließbar sein, um ein unbeabsichtigtes Betätigen auszuschließen, und
- b) außerhalb des Schachtes angeordnet und lediglich befugten Personen zugänglich sein (Wartung, Inspektion und Notfall), und
- c) durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 überwacht werden, die den normalen Betrieb verhindert, wenn die Rücksetzeinrichtung aktiviert bleibt.

J.3.3.6 Eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.10.1.2 muss Bewegungen des Trägers während des Inspektionsbetriebs in Abwärtsrichtung unterbrechen, bevor die beweglichen Anschläge berührt werden oder die Auslöseeinrichtung die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung auslöst. Der Träger muss angehalten werden, bevor die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung ausgelöst wird. Diese elektrische Sicherheitseinrichtung muss die Bewegung des Trägers in Aufwärtsrichtung ermöglichen.

In angehaltener Stellung des Trägers müssen von der Schachtgrube aus oder von außerhalb des Schachtes die Durchführung von Verifizierungen, Prüfungen und Wartungstätigkeiten an sämtlichen Bauteilen im unteren Teil des Trägers möglich sein.

J.3.3.7 Der normale Betrieb des Aufzugs darf nur dann möglich sein, wenn sich die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung in der inaktiven Stellung befinden und das Sicherheitssystem nicht aktiviert ist.

J.3.3.8 Wenn das Sicherheitssystem aktiviert wurde, darf Inspektionstätigkeit nur dann möglich sein, wenn sich die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung in der aktiven Stellung befinden.

J.3.3.9 Wenn das Sicherheitssystem aktiviert wurde und die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung nicht in der aktiven Stellung sind, darf die elektrische Rückholsteuerung nur in Aufwärtsrichtung möglich sein.

J.3.4 Sichtbare und hörbare Informationen

Beim Öffnen eines Zugangs zur Schachtgrube mit Hilfe eines Schlüssels (siehe J.3.3.1 b)) muss ein von der Haltestelle aus sichtbares und hörbares Signal über die Stellungen (aktiv und nicht aktiv):

- a) der beweglichen Anschläge, oder
- b) der Auslöseeinrichtung informieren.

Falls beide Enden des Fahrwegs durch bewegliche Anschläge und/oder durch vorausgelöste Anhaltesysteme geschützt sind, muss durch diese Information erkennbar sein, ob sie vom oberen oder unteren Ende des Schachtes erfolgt.

Das hörbare Signal darf abgeschaltet werden, wenn die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung sich in der aktiven Stellung befinden.

Das hörbare Signal muss wieder aktiviert werden, wenn die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung aus einer aktiven Stellung entfernt werden.

Siehe auch 6.2.14.

Anhang K (informativ)

Schnittstellen zum Gebäude

K.1 Allgemeine Festlegungen

Die Strukturen des Gebäudes sollten so beschaffen sein, dass sie den Lasten und Kräften aus der Ausrüstung des betretbaren Güteraufzugs standhalten. Siehe 4.2.5.1.

K.2 Befestigung der Führungsschienen

Es ist wichtig, dass die Führungsschienen für den betretbaren Güteraufzug so befestigt werden, dass die Auswirkungen einer Bewegung der mit ihnen verbundenen Bauwerksstruktur möglichst gering sind.

K.3 Entlüftung des Schachts und der Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung

K.3.1 Allgemeines

Siehe 0.4.14 und 4.2.4.

Die Forderung nach einer geeigneten Belüftung des Schachts und der Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung ist oftmals Bestandteil örtlicher Bauvorschriften entweder in spezieller Form oder als allgemeine Forderung für Räumlichkeiten in Gebäuden, in denen sich Maschinen oder Personen (für Freizeit, Arbeit usw.) befinden. Dieses Dokument kann als solches keine genauen Anleitungen zu spezifische Anforderungen bezüglich der Belüftung solcher Bereiche geben, da der Schacht und Aufstellungsorte des Triebwerks und der Steuerung Teil einer größeren und oftmals komplexen baulichen Umgebung sind.

Sollte dies erfolgen, käme es zu Konflikten mit diesen nationalen Anforderungen.

Allgemeine Anleitungen können jedoch gegeben werden. Insbesondere sollte auf Gebäude (neue und modernisierte) mit energieeffizienten Konstruktionen und Technologien geachtet werden.

K.3.2 Entlüftung des Schachts und der Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung

Die Belüftung des Schachts und der Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung erfolgt üblicherweise zur Bereitstellung einer gesunden Arbeitsumgebung für die Personen und den Betrieb der in solchen Bereichen eingebauten Ausrüstung.

Zur Vermeidung technischer Probleme (z. B. Kondensation) sollte der Temperatur, Feuchtigkeit und der Luftqualität Beachtung geschenkt werden.

Die Nichteinhaltung dieser Temperaturen kann zu einer automatischen Außerbetriebnahme des betretbaren Güteraufzugs führen, bis sich die Temperatur wieder in dem vorgesehenen Bereich befindet.

Schächte sind nicht für die Belüftung anderer Bereiche des Gebäudes vorgesehen, und die verbrauchte Luft aus anderen Bereichen des Gebäudes sollte nicht für die Belüftung des Schachts verwendet werden.

Wenn der Schacht Teil eines Brandschutzsystems ist, müssen besondere Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden. In solchen Fällen sollten Ratschläge von jenen, die auf solche Ausrüstungen spezialisiert sind, oder aus örtlichen Bau- und Brandschutzvorschriften eingeholt werden.

Damit es der für die Arbeiten am Gebäude oder Bauwerk verantwortlichen Person möglich ist zu ermitteln, ob und welche Lüftung für die Aufzugsanlage als Teil des Gebäudes bereitgestellt werden muss, sollte der Hersteller des betretbaren Güteraufzugs die erforderlichen Angaben, die die Durchführung der entsprechenden durchzuführenden Berechnungen und eine Konstruktion des Gebäudes ermöglichen, bereitstellen. Sie sollten sich untereinander auf dem Laufenden halten und die erforderlichen Schritte unternehmen, um den vorhergesehenen Betrieb und eine Nutzung und Instandhaltung des betretbaren Güteraufzugs in diesem Gebäude sicherzustellen.

Anhang L (informativ)

Liste der signifikanten Gefährdungen

Dieser Abschnitt enthält sämtliche signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und -ereignisse, soweit sie in diesem Dokument behandelt werden, die bei der Risikobeurteilung für diese Bauart von Maschinen als wesentlich identifiziert wurden und die Maßnahmen zur Beseitigung oder Verringerung des Risikos erfordern (siehe Tabelle L.1).

Tabelle L.1 — Liste der signifikanten Gefährdungen

Nr.	Signifikante Gefährdung nach EN ISO 12100:2010	Maßgebende Abschnitte
1	Mechanische Gefährdungen durch:	
	Beschleunigung/Abbremsung (kinetische Energie)	4.2.5.2, 4.6.2, 4.7.4, 4.8.3.2.4, E.7
	Annäherung eines sich bewegenden Elements an einen feststehenden Teil	4.7.5
	Herunterfallende Gegenstände	4.3.3.2.7, 4.4.1.1, 4.4.2.4, 4.5.1.2.3, 4.5.1.3, 4.5.2.1
	Schwerkraft (gespeicherte Energie)	
	Höhe gegenüber dem Boden	4.4
	Hochdruck	1.5, 4.8.3.2.1, 4.8.3.3, 4.8.3.5, Anhang G
	Sich bewegende Elemente	4.2.11.2, 4.5.1.2.3, 4.5.1.3, 4.5.1.4, 4.5.1.7, 4.5.2.1, 4.5.3, 4.6.2
	Rotierende Elemente	4.3.3.2.6, 4.5.3, 4.5.1.7, 4.5.2.2, 4.5.3, 4.5.4
	Raue, rutschige Oberfläche	4.2.5.3, 4.5.1.6.1 d
	Scharfe Kanten	4.1, 4.9.5.3.6
	Standsicherheit	4.2.11.2, 4.5.1.1, 4.5.2.1, 4.7.1, 4.7.2, 4.7.3, 4.8.2.2, 4.8.3.5, Anhang G
	Festigkeit	4.2.6, 4.2.7, 4.2.9, 4.4.3.2, 4.4.5.8, 4.5.1.1, 4.5.1.6, 4.6.1.1, 4.6.1.2, 4.6.2.3.2.5, 4.7.3, 4.8.2.5, 4.8.3.2.1, 4.8.3.3, 4.8.3.5, E.2, E.3, E.6, E.7, Anhang G
	Gefährdung durch Quetschen	4.2.2.2, 4.2.2.3, 4.2.3.4, 4.2.10, 4.2.11.3, 4.2.11.4, 4.3, 4.4.3.4, 4.6.2, 4.7.5, 6.2.13, 6.2.14, Anhang J
	Gefährdung durch Scheren	4.2.3.4, 4.2.8.1, 4.2.10, 4.3, 4.4.3.4, 4.4.4.2, 4.5.1.7, 4.5.2.2, 4.5.3, 4.6.2.2,
	Gefährdung durch Erfassen oder Aufwickeln	4.3, 4.4.3.4, 4.5.1.3, 4.5.1.4, 4.5.1.7, 4.5.2.2, 4.5.3, 4.6.2.2, Anhang F

Nr.	Signifikante Gefährdung nach EN ISO 12100:2010	Maßgebende Abschnitte
	Gefährdung durch Einziehen oder Fangen	4.2.3.3, 4.2.8, 4.2.14, 4.3.1, 4.3.2, 4.4.3.4, 4.5.1.4, 4.5.1.5, 4.5.3, 4.6.2.1, 4.6.2.2, 4.8.2.6
	Gefährdung durch Stoß	4.2.3.2, 4.2.10, 4.4.3.4, 4.5.1.3, 4.6.2, 4.7.4
	Ausgleiten, Stolpern und Fallen von Personen (in Zusammenhang mit der Maschine)	4.2.3.6, 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3.1, 4.4.1, 4.4.3, 4.4.4.1, 4.5.1.2, 4.6.2.3.3, 4.8.2.5, 4.8.3.5, Anhang H
	Unkontrollierte Bewegungsausschläge	4.5.1.8, 4.6.2, 4.7.5, 4.8.2.9, 4.8.3.2.3, 4.8.3.4, 4.8.3.5, 4.10.2.6
	Durch ungenügende mechanische Festigkeit von Bauteilen	4.2.3.6, 4.2.5, 4.3.3.3, 4.4.2.3, 4.4.2.4, 4.4.3.3, 4.5.1.1, 4.5.1.2.1, 4.5.1.4, 4.6.1.1
	Durch ungeeignete Konstruktion von Rollen und Trommeln	4.3.1.5, 4.5.1.7, 4.5.2.2, 4.5.3, 4.6.1.3, 4.6.1.4, 4.6.2.3.2, 4.8.2.2
	Fallen von Personen von Personentransporteinrichtungen	4.5.1.2, 4.5.1.6, 4.5.1.8
2	Elektrische Gefährdungen	
	Lichtbogen	4.9.2, 4.9.4, E.2.2.4
	unter Spannung stehende Teile	4.9, 4.10, 6.2.5.2, E.2.2.4, E.5
	Überlast	0.4.5, 4.8.2.9, 4.9.3
	Teile, die durch Fehlerzustände spannungsführend geworden sind	4.8.2.5.2.5, 4.9, 4.10, 6.2.5.3, E.5
	Kurzschluss	4.9,
	thermische Strahlung	4.9.3
3	Gefährdung durch Wärme	
	Flamme	nicht relevant
	Objekte oder Materialien hoher oder niedriger Temperatur	4.2.12, 4.8.3.4.5
	Strahlung von Wärmequellen	nicht relevant
4	Gefährdungen durch Lärm	Nicht relevant, siehe 1.5,
5	Gefährdungen durch Schwingungen	Nicht relevant, siehe 1.5,
6	Gefährdungen durch Strahlung	
	Niederfrequente elektromagnetische Strahlung	1.5.i
	Elektromagnetische Funkstrahlung	1.5.i, 4.9.1.1.3
7	Gefährdungen durch Werkstoffe und Stoffe	
	Brennbarer Stoff	nicht relevant
	Staub	4.2.5.3, 4.4.5.10, 4.5.3.1
	Explosivstoff	nicht relevant

Nr.	Signifikante Gefährdung nach EN ISO 12100:2010	Maßgebende Abschnitte
	Faser	nicht relevant
	Feuergefährliches Material	4.5.1.2.1, 4.8.2.5.2.11
	Flüssigkeit	1.5, 4.8.3.1.1, 4.8.3.2.5.2
8	Gefährdungen durch die Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze bei der Gestaltung der Maschine, wie z. B. Gefährdungen durch:	
	Zugang	0.4.16, 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3.2, 4.6.2.3.2.6, 4.8.3.5.5.3, 4.8.3.5.6.3, 4.9.1.1.2, Anhang H
	Gestaltung oder Anordnung von Anzeigen und optischen Displays	4.4.2.5, 4.6.2.1.2, 4.8.2.6.4, 4.8.3.8.4, 4.10.2.1, 6.2,
	Konstruktion, Platzierung oder Kenntlichmachung von Stellteilen	4.4.3.4.2, 4.4.5.14; 4.8.2.6.3, 4.8.3.5, 4.8.3.8.1, 4.8.3.5.4, 4.9.4.2, 4.10.2, 6.2.3.2, 6.2.8, 6.3.2.9, 6.3.2.10
	Anstrengung	0.3.3, 4.4.3.4.1; 4.5.1.3.1; 4.8.2.6, 4.9.1.1.2
	Örtliche Beleuchtung	4.2.13, 4.2.15, 4.4.1.2, 4.4.2.5, 4.5.1.8; 4.5.1.9, 4.9.5.5, 4.9.5.6, 6.2.5.2
	Sich wiederholende Tätigkeiten	4.5.1.3.1, 4.8.3.5.8, 4.9.1.1.2
	Sichtbarkeit	4.4.2.5, 4.4.3.4.2, 4.5.1.3.2.1, 4.5.1.9,
9	Gefährdungen in Verbindung mit der Umgebung, in der die Maschine eingesetzt wird	
	Staub und Nebel	4.2.5.3, 4.4.5.10, 4.5.3.1
	Elektromagnetische Störung	4.9.1.1.3, 4.10.1.2.1.3
	Feuchte	4.4.5.11
	Temperatur	0.4.14, 4.2.4, 4.2.12, 4.8.3.4.5, K.3
	Wasser	4.2.5.4, 4.4.2.3, 4.8.3.2.5.1
	Wind	1.4
	Störung der Energieversorgung	4.9, 4.10
	Ausfall des Steuer- bzw. Regelkreises	4.9, 4.10, E.5, Anhang I
	Unerwarteter Anlauf, unerwartetes Durchdrehen/Überdrehen (oder jede vergleichbare Fehlfunktion) durch Wiederherstellung der Energiezuführung nach einer Unterbrechung	4.6.2.2, 4.6.2.3, 4.6.2.3.2.8, 4.7.5.3, 4.8.2.5, 4.8.2.6.5, 4.8.2.7, 4.8.2.9.3, 4.8.3.4, 4.9.4, 4.10

Anhang ZA (informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines von der Europäischen Kommission erteilten Normungsauftrages „M/396 Auftrag an CEN und CENELEC betreffend die Normung im Bereich Maschinen“ erarbeitet, um ein freiwilliges Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung) bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Sinne dieser Richtlinie in Bezug genommen worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in Tabelle ZA.1 aufgeführten normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereiches dieser Norm zur Vermutung der Konformität mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und den zugehörigen EFTA-Vorschriften.

**Tabelle ZA.1 — Übereinstimmung zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der
Richtlinie 2006/42/EG**

Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Anmerkungen / Hinweis
1. GRUNDLEGENDE GESUNDHEITS- UND SICHERHEITSANFORDERUNGEN		
1.1. ALLGEMEINES		
1.1.1. Begriffsbestimmungen		
1.1.2.(a)	4, 5, 6	
1.1.2.(c)	4, 5, 6	
1.1.2.(d)	4, 5, 6	
1.1.2.(e)	4, 5, 6	
1.1.3. Materialien und Produkte	4.5.1.2.1; 4.8.2.5.2.11; 4.8.3.2.5.2; 4.8.3.3.1.1;	
1.1.4. Beleuchtung	4.2.13; 4.2.15; 4.4.1.2; 4.5.1.8; 4.5.1.9; 4.9.5.5; 4.9.5.6;	
1.1.5. Konstruktion der Maschine im Hinblick auf die Handhabung	4.3.3.3;	
1.1.6. Ergonomie	4.2.11.4.1; 4.3.1.8; 4.3.2.4.2, 4.3.3.2; 4.4.3.3.5; 4.4.3.4.1; 4.5.1.6.1; 4.5.1.8; 4.6.2.1.2; 4.6.2.3.2.6; 4.6.2.3.2.7; 4.8.2.6.2; 4.8.2.6.5; 4.8.3.5.5.8; 4.8.3.5.6.6; 4.8.3.5.8; 4.9.5.6.2; J.2.2.3.2; J.2.5.3; J.3.2.3.2;	

Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Anmerkungen / Hinweis
1.2.1. Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	4.4.5.5; 4.4.5.11; 4.7.5.2; 4.8.2.5.2.3; 4.8.2.5.2.4; 4.8.2.5.2.5; 4.8.2.5.2.6; 4.8.2.5.2.7; 4.8.2.6.5; 4.8.2.7; 4.8.2.8; 4.8.2.9; 4.8.3.4.1; 4.8.3.4.2; 4.8.3.4.3; 4.8.3.4.4; 4.8.3.5.4; 4.8.3.5.5; 4.8.3.5.6; 4.8.3.8.2; 4.8.3.8.3; 4.8.3.8.5; 4.9.1.1.2; 4.9.2; 4.10.1.1; 4.10.1.2.1; 4.10.1.2.2; 4.10.1.2.3; 4.10.1.2.4; 4.10.1.2.5; Anhang A; E.5; Anhang I; J.2.3.6; J.2.3.7; J.2.3.8; J.2.3.9; J.2.5.3; J.3.3.6;	
1.2.2. Stellteile	4.8.2.6.5; 4.8.3.8.2; 4.8.3.8.3; 4.9.5.6; 4.10.2.1;	
1.2.3. Ingangsetzen	4.4.4.2; 4.6.2.2.1.6; 4.6.2.2.5.4; 4.6.2.2.6.8; 4.6.2.2.6.10; 4.6.2.3.2.8; 4.7.5.3.2; 4.8.2.5.2.7; 4.8.2.6.5; 4.8.2.9.3; 4.8.3.8.5.2; 4.9.3.3; 4.9.4.2; 4.9.4.4; 4.10.1.1.4; 4.10.1.2.3.3; 4.10.2.3.3.2; J.2.2.3.3; J.2.3.2; J.2.3.3; J.2.3.4; J.3.2.3.3; J.3.3.2; J.3.3.3; J.3.3.4	
1.2.4.1. Normales Stillsetzen	4.8.2.5.2.6; 4.9.2.1;	
1.2.4.2. Betriebsbedingtes Stillsetzen	4.2.15; 4.3.1.6; 4.5.1.5; 4.6.2.2.6.4; 4.6.2.2.6.9; 4.8.2.6.3; 4.9.3.1; 4.9.3.2; 4.9.3.3; 4.9.3.4;	
1.2.4.3. Stillsetzen im Notfall	4.6.1.4.5; 4.6.2.2.3; 4.6.2.2.5.7; 4.6.2.3.2.8; 4.7.5.3.1; 4.8.2.5.1; 4.8.2.5.2.1; 4.8.2.7; 4.8.3.4; 4.10.1.1.4; 4.10.1.2.1.1; 4.10.1.2.3.3; 4.10.2.4.1; 4.10.2.4.2; J.2.2.3.3; J.3.2.3.3;	
1.2.5. Wahl der Steuerungs- oder Betriebsarten	4.8.2.6; 4.8.3.8; 4.10.2.3; J.2.2.5.1; J.2.2.6; J.2.3.1; J.3.2.5.1; J.3.2.6; J.3.3.1;	
1.2.6. Störung der Energieversorgung	4.8.2.5.1; J.2.2.5.2; J.3.2.5.2	
1.3.1. Risiko des Verlusts der Standsicherheit	4.6.2.2.6.5; 4.6.2.2.6.7; 4.8.2.1; 4.8.2.2;	

Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Anmerkungen / Hinweis
1.3.2. Bruchrisiko beim Betrieb	4.3.1.5; 4.4.3.1; 4.4.3.3.1; 4.4.5.9; 4.4.5.12; 4.5.1.1.2; 4.6.2.2.1.3; 4.6.2.2.5.5; 4.6.2.3.2.9; 4.6.2.3.3.2; 4.7.1; 4.7.2.4; 4.7.3.1; 4.7.4.7; 4.8.2.1; 4.8.2.3; 4.8.2.5.2.2; 4.8.2.5.2.9; 4.8.2.5.2.10; 4.8.3.1.2; 4.8.3.1.3; 4.8.3.2.1; 4.8.3.2.6; 4.8.3.3.1.1; 4.8.3.3.2; 4.8.3.3.3.4; 4.8.3.5.5.7; 4.8.3.5.5.9; 4.8.3.5.6.7; 4.8.3.5.7; 4.8.3.8.3.3; 4.9.2.1; 4.9.2.2; 4.9.5.1.2; 4.9.5.1.3; 4.10.1.2.3.4; 4.10.1.2.5; Anhang E;	
1.3.3. Risiken durch herabfallende oder herausgeschleuderte Gegenstände	4.2.8.2; 4.5.1.1.1; 4.5.1.2.3; 4.5.2.1	
1.3.4. Risiken durch Oberflächen, Kanten und Ecken	4.4.3.4.2.1; 4.8.2.6.2; 4.9.5.3.6;	
1.3.7. Risiken durch bewegliche Teile	4.2.2; 4.2.8.1; 4.2.8.3; 4.2.11.1; 4.2.11.3; 4.2.11.4.1; 4.2.11.4.2; 4.4.3.4.1; 4.4.3.4.2; 4.4.4.2; 4.5.1.6.2; 4.6.2.1; 4.6.2.3; 4.7.5.1; J.2.1; J.2.2; J.2.2.3.1; J.2.2.5.3; J.2.5; J.3.1; J.3.2; J.3.2.3.1; J.3.2.5.3;	
1.3.8. Wahl der Schutzeinrichtungen gegen Risiken durch bewegliche Teile	4.3.1.4; 4.3.3.2.6; J.1; J.2; J.3	
1.3.8.1. Bewegliche Teile der Kraftübertragung	4.3.1.5; 4.5.3; 4.5.4;	
1.3.8.2. Bewegliche Teile, die am Arbeitsprozess beteiligt sind	4.4.3.4; 4.6.2.3;	
1.3.9. Risiko unkontrollierter Bewegungen	4.2.11.2; 4.4.2.4; 4.4.3.3; 4.6.2.1.1; 4.6.2.2.1; 4.6.2.2.2; 4.6.2.2.3; 4.6.2.3; 4.6.2.3.5; 4.6.2.3.6; 4.8.2.5.2.1; 4.8.3.1.1; 4.8.3.5.4; 4.8.3.5.5; 4.8.3.5.6; 4.8.3.8.5.1; 4.8.3.8.5.2	
1.4.1. Allgemeine Anforderungen	4.5.1.4.2	
1.4.2.1. Feststehende trennende Schutzeinrichtungen	4.2.10.1; 4.2.10.2; 4.2.10.3; 4.5.1.4.1; 4.5.1.7; 4.5.2.2; 4.5.3.1; 4.5.3.2; 4.5.4; 4.8.3.2.5.4;	
1.4.2.2. Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelung	4.2.3.4; 4.4.5.1; 4.4.5.2; 4.4.5.3; 4.4.5.4; 4.5.1.3.1; 4.5.1.3.2.2; 4.5.1.5;	
1.5.1. Elektrische Energieversorgung	4.9.1.2; 4.9.1.3; 4.9.4; 4.9.5.2; 4.9.5.3; 4.9.5.3.3; 4.9.5.3.7;	
1.5.2. Statische Elektrizität	4.9.4.3;	
1.5.3. Nichtelektrische Energieversorgung	4.8.3;	

Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Anmerkungen / Hinweis
1.5.4. Montagefehler	4.8.2.6.3; 4.9.5.3.5; 4.9.5.4;	
1.5.5. Extreme Temperaturen	4.3.3.2.1	
1.5.6. Brand	4.8.3.4.5;	
1.5.8. Lärm	1.5	nicht im Anwendungsbereich
1.5.9. Vibrationen	1,5;	nicht im Anwendungsbereich
1.5.11. Strahlung von außen	4.9.1.1.3; 4.10.1.2.1.3; 4.10.1.2.1.4;	
1.5.14. Risiko, in einer Maschine eingeschlossen zu werden	4.2.3.3; 4.2.14; 4.3.1.6; 4.3.1.7; 4.4.5.14; 4.5.1.5; 6.2.9;	
1.5.15. Ausrutsch-, Stolper- und Sturzrisiko	4.2.3.6; 4.2.5.3; 4.3.2.3; 4.3.3.1; 4.4.4.1; 4.4.5.14; 4.5.1.6.1;	
1.6.1. Wartung der Maschine	4.6.2.3.2.6; 4.6.2.3.2.7; 4.8.3.2.5.3; 4.8.3.3.1.2; 4.8.3.5.7; 4.8.3.5.8; Annex D;	
1.6.2. Zugang zu den Bedienungsständen und den Eingriffspunkten für die Instandhaltung	4.2.3.1; 4.2.3.6; 4.2.3.7; 4.3.1.5; 4.3.2.1; 4.3.2.2; 4.3.2.3; 4.3.2.4.1; 4.3.3.2; 4.6.2.3.2.6; 4.6.2.3.2.7; 4.8.3.5.5.3; 4.8.3.5.6.3; 4.8.3.8.4; 4.9.4.2; Anhang H; J.2.3.6; J.3.3.6;	
1.6.3. Trennung von den Energiequellen	4.9.4.1; 4.9.4.2; 4.9.5.6; J.2.3.5; J.3.3.5;	
1.6.4. Eingriffe des Bedienungspersonals	4.8.2.6.4; 4.8.3.8.4; Anhang J;	
1.6.5. Reinigung innen liegender Maschinenteile	4.4.5.10; 4.8.3.5.7;	
1.7.1. Informationen und Warnhinweise an der Maschine	4.9.5.3.2; 4.9.5.3.4; 5.1; 5.2; 5.3; 6.2.1; 6.2.6.1; 6.2.6.2; 6.2.8; J.2.5.4;	
1.7.1.1. Informationen und Informationseinrichtungen	4.4.2.5; 4.8.3.5.8; 4.8.3.8.4;	
1.7.1.2. Warneinrichtungen	J.2.4; J.3.4;	
1.7.2. Warnung vor Restrisiken	6.2.1; 6.2.6.1; 6.2.6.2; 6.2.13; 6.2.14;	
1.7.3. Kennzeichnung der Maschinen	4.4.5.13; 4.6.2.2.5.8; 4.6.2.2.6.11; 4.6.2.3.2.10; 4.6.2.3.3.3; 4.7.4.8; 4.8.3.3.3.3; 4.8.3.5.5.10; 4.8.3.5.6.8; 4.10.1.2.3.5; 6.2.2; 6.2.3; 6.2.4.1; 6.2.7; 6.2.10; 6.2.11; 6.2.12;	
1.7.4. Betriebsanleitung	6.2; 6.3;	
1.7.4.1. Allgemeine Grundsätze für die Abfassung der Betriebsanleitung	6.2.1;	

Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Anmerkungen / Hinweis
1.7.4.2. Inhalt der Betriebsanleitung	6.2.4.2; 6.3.1; 6.3.2; 6.3.3; 6.3.4; 6.4; Anhang B; Anhang C;	
4.1.2.1. Risiken durch mangelnde Standsicherheit	4.7.2.1; 4.7.2.2; 4.7.2.3; 4.7.3.1; 4.8.2.1; 4.8.2.2; 4.8.3.1.3; 4.8.3.2.1; 4.8.3.2.6; G.2;	
4.1.2.3. Festigkeit	4.2.3.6; 4.2.5.1; 4.2.5.2; 4.2.6; 4.2.7; 4.2.9; 4.2.10.1; 4.2.10.2; 4.4.2.3; 4.4.3.2.1; 4.4.3.2.4; 4.4.5.6; 4.4.5.7; 4.4.5.8; 4.5.1.1.2; 4.5.1.1.3; 4.5.1.2.1; 4.5.1.6.1; 4.7.1; 4.7.3.2; 4.7.3.3; 4.8.2.5.2.1; 4.8.3.1.3; 4.8.3.2.1; 4.8.3.2.6; 4.8.3.3.2; 4.8.3.3.3.1; 4.8.3.3.3.2; 4.8.3.5.5.6; 4.8.3.5.6.4; 4.8.3.5.6.5; G.1	
4.1.2.4. Rollen, Trommeln, Scheiben, Seile und Ketten	4.4.3.3.2; 4.4.3.3.3; 4.4.3.3.4; 4.5.3; 4.6.1.1; 4.6.1.2.1; 4.6.1.2.3; 4.6.1.2.5; 4.6.1.3; 4.6.2.3.2.5; 4.8.2.3; 4.8.3.8.2.5;	
4.1.2.5. Lastaufnahmemittel und ihre Bauteile	4.6.1.1; 4.6.1.2.2; 4.6.1.2.4; 4.6.1.4.1; 4.6.1.4.2; 4.6.1.4.3; 4.6.1.4; 4.6.1.4.6; 4.8.3.2.2; 4.8.3.5.1; 4.8.3.5.2; 4.8.3.5.3;	
4.1.2.6. Bewegungsbegrenzung	4.2.9; 4.5.1.2.3; 4.5.1.8; 4.6.2.1.1; 4.7.4.1; 4.7.4.2; 4.7.4.3; 4.7.4.4; 4.7.4.5; 4.7.4.6; 4.8.2.2; 4.8.2.5.2.1; 4.8.2.6; 4.8.3.2.3; 4.8.3.2.4; 4.8.3.2.6.1; 4.8.3.5.4; E.4; E.8; J.2.5.3	
4.1.2.7. Bewegungen von Lasten während der Benutzung	4.5.1.2.3; 4.5.1.2.4; Anhang F;	
4.1.2.8.1. Bewegungen des Lastträgers	4.7.2.1; 4.7.3.1;	
4.1.2.8.2. Zugang zum Lastträger	4.4.2.1; 4.4.2.2; 4.5.1.3.1; 4.6.2.2.5; 4.6.2.2.6; 4.8.2.5.2.1;	
4.1.2.8.3. Risiken durch Kontakt mit dem bewegten Lastträger	4.2.3.5; 4.3.1.6; 4.3.1.7; 4.4.1.1; 4.4.3.2.2; 4.4.4.1; 4.4.5; 4.5.1.4.1; J.2.2.4; J.3.2.4;	
4.1.2.8.4. Risiken durch vom Lastträger herabstürzende Lasten	4.5.1.2.3; 4.5.1.3.1; Anhang F;	
4.1.2.8.5. Haltestellen	4.4.4.1; 4.4.6; E.2	
4.1.3. Zwecktauglichkeit	5.3; C.2; C.3	
4.2.1. Bewegungssteuerung	4.4.3.4.2.2; 4.4.3.4.2.3; 4.7.5.1; 4.8.2.5.2.8; 4.8.2.6.5; 4.8.3.8.2; 4.8.3.8.3; 4.8.3.8.4; 4.10.2.1; 4.10.2.2; 4.10.2.3;	
4.2.2. Belastungsbegrenzung	4.5.1.1.2; 4.9.3.3; 4.10.2.6	

Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Anmerkungen / Hinweis
4.3.3. Maschinen zum Heben von Lasten	6.2.3; 6.2.5; 6.3.2;	
4.4.1. Lastaufnahmemittel	6.3.2;	
4.4.2. Maschinen zum Heben von Lasten	4.3.1.6; 6.2.5; 6.3.2; Anhang B; Anhang C; Anhang D;	
6.1.1. Mechanische Festigkeit	4.5.1.6.1; 4.5.1.6.2; 4.6.1.1; J.2.5.3;	
6.1.2. Belastungsbegrenzung bei nicht durch menschliche Kraft angetriebenen Maschinen	4.9.3.2;	
6.2. Stellteile	4.10.2.1; 4.10.2.3; 4.10.2.3.3;	
6.3.1. Risiken durch Bewegungen des Lastträgers	4.6.2.1.1; 4.6.2.2.5.2; 4.6.2.2.6.6; 4.6.2.3.2.3; 4.6.2.3.2.4; 4.6.2.3.3.1; 4.7.4.3; 4.8.3.2.4; 4.8.3.5.5.2; 4.8.3.5.6.2; E.3; E.6; E.7; J.2.2.2.3; J.2.2.3.3; J.3.2.2.3; J.3.2.3.3;	
6.3.2. Risiko des Sturzes aus dem Lastträger	4.2.3.2; 4.5.1.2.1; 4.5.1.5; 4.5.1.6.1; 4.5.1.6.2; 4.6.2.2.3.5; 4.6.2.2.5.6; 4.8.3.5.5.5; J.2.2.3.3; J.2.5; J.3.2.3.3;	
6.3.3. Risiken durch auf den Lastträger herabfallende Gegenstände	4.3.3.2.7; 4.5.1.2.2	
6.4.1. Risiken für in oder auf dem Lastträger befindliche Personen	4.6.2.1.1; 4.6.2.2.1; 4.6.2.3.1; 4.6.2.3.2.2; 4.8.3.5.5; 4.8.3.5.6; 4.8.3.8.1; J.2.3.7; J.2.3.8; J.2.3.9; J.3.3.7; J.3.3.8; J.3.3.9;	
6.4.2. Befehlseinrichtungen an den Haltestellen	4.10.2.1; 4.10.2.5;	
6.4.3. Zugang zum Lastträger	4.2.8.2; 4.5.1.3.1; 4.5.1.3.2.1; 4.6.2.2.1; 4.6.2.2.2; 4.6.2.2.3; Anhang F;	
6.5. KENNZEICHNUNG	6.2.3;	

WARHINWEIS 1 — Die Konformitätsvermutung bleibt nur bestehen, so lange die Fundstelle dieser Europäischen Norm in der im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten Liste erhalten bleibt. Anwender dieser Norm sollten regelmäßig die im Amtsblatt der Europäischen Union zuletzt veröffentlichte Liste einsehen.

WARHINWEIS 2 — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Rechtsvorschriften der EU anwendbar sein.

Literaturhinweise

- [1] CEN/TS 81-11:2011, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Grundlagen und Auslegungen — Teil 11: Auslegungen zur Normenreihe EN 81*
- [2] EN 81-20:2020, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Aufzüge für den Personen- und Gütertransport — Teil 20: Personen- und Lastenaufzüge*
- [3] EN 81-58:2018, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Überprüfung und Prüfverfahren — Teil 58: Prüfung der Feuerwiderstandsfähigkeit von Fahrschachttüren*
- [4] EN 131-1:2015+A1:2019, *Leitern — Teil 1: Benennungen, Bauarten, Funktionsmaße*
- [5] EN 1570-1, *Sicherheitsanforderungen an Hubtische — Teil 1: Hubtische, die bis zu zwei feste Haltestellen anfahren*
- [6] EN 1570-2, *Sicherheitsanforderungen an Hubtische — Teil 2: Hubtische zum Heben von Gütern, die mehr als 2 Haltestellen eines Gebäudes anfahren und deren Hubgeschwindigkeit 0,15 m/s nicht überschreitet*
- [7] EN 60068-2-14:2009, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-14: Prüfverfahren — Prüfung N: Temperaturwechsel (IEC 60068-2-14:2009)*
- [8] EN 60950-1:2006, *Einrichtungen der Informationstechnik — Sicherheit. Teil 1: Allgemeine und Sicherheitsanforderungen (IEC 60950-1:2005)*¹⁶
- [9] EN 61249-2-1:2005, *Materialien für Leiterplatten und andere Verbindungsstrukturen — Teil 2-1: Kaschierte und unkaschierte verstärkte Basismaterialien — Kupferkaschierte Phenolharz-Hartpapiertafeln wirtschaftlicher Qualität (IEC 1249-2-1:2005)*
- [10] EN 61558-1:2005, *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61558-1:2005)*¹⁷
- [11] EN 62326-1:2002, *Leiterplatten — Teil 1: Fachgrundspezifikation (IEC EN 62326-1:2002)*
- [12] EN ISO 14122-2:2016, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege (ISO 14122-2:2016)*
- [13] EN IEC 60747-5-5:2020, *Halbleiterbauelemente — Teil 5-5: Optoelektronische Bauelemente — Optokoppler (IEC 60747-5-5:2020)*
- [14] ISO 4309:2017, *Cranes — Wire ropes — Care and maintenance, inspection and discard*
- [15] ISO 4344:2004, *Steel wire ropes for lifts — Minimum requirements*

¹⁶ Geändert durch EN 60950-1:2006/A2:2013.

¹⁷ Geändert durch EN 61558-1:2005/A1:2009.

English Version

Safety rules for the construction and installation of lifts -
Lifts for the transport of goods only - Part 31: Accessible
goods only lifts

Règles de sécurité pour la construction et l'installation
des élévateurs - Elévateurs pour le transport d'objets
seulement - Partie 31: Monte charge accessibles

Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau
von Aufzügen - Aufzüge für den Gütertransport - Teil
31: Betretbare Güteraufzüge

This draft European Standard is submitted to CEN members for enquiry. It has been drawn up by the Technical Committee CEN/TC 10.

If this draft becomes a European Standard, CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

This draft European Standard was established by CEN in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Republic of North Macedonia, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.

Recipients of this draft are invited to submit, with their comments, notification of any relevant patent rights of which they are aware and to provide supporting documentation.

Warning : This document is not a European Standard. It is distributed for review and comments. It is subject to change without notice and shall not be referred to as a European Standard.



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

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brussels

Contents

Page

European foreword.....	6
Introduction	8
1 Scope	13
2 Normative references	14
3 Terms and definitions	17
4 Safety requirements and/or protective measures	23
4.1 General.....	23
4.2 Lift well	23
4.2.1 General provision.....	23
4.2.2 Well enclosure.....	24
4.2.3 Inspection doors – inspection traps – access doors – access traps	24
4.2.4 Ventilation of the well and machinery spaces	25
4.2.5 Walls, floor and ceiling of the well, machinery spaces and pulley rooms	25
4.2.6 Strength of the walls.....	26
4.2.7 Strength of the pit floor	27
4.2.8 Construction and clearances of the walls of lift wells and landing doors facing carrier entrance.....	27
4.2.9 Protection of any spaces located below the well	28
4.2.10 Protection in the well	28
4.2.11 Headroom and pit	28
4.2.12 Exclusive use of the well, machine and pulley rooms	32
4.2.13 Lighting of the well and machinery spaces	33
4.2.14 Alarm device	33
4.2.15 Equipment in the pit.....	34
4.3 Machinery spaces	34
4.3.1 General provisions.....	34
4.3.2 Access	36
4.3.3 Construction and equipment of machinery spaces and of pulley rooms.....	37
4.4 Landing doors.....	38
4.4.1 General provisions.....	38
4.4.2 Height, width, sills of entrances at landings.....	38
4.4.3 Doors.....	39
4.4.4 Locking and closed landing door check	42
4.4.5 Locking and emergency unlocking	42
4.4.6 Electrical safety device for proving the landing doors closed	45
4.5 Carrier, counterweight and balancing weight	45
4.5.1 Carrier	45
4.5.2 Counterweight and balancing weight	50
4.5.3 Protection for traction sheaves, pulleys and sprockets	50
4.5.4 Protection of machinery	52
4.6 Suspension, unintended carrier movement and excessive speed protection.....	52
4.6.1 Suspension means.....	52
4.6.2 Protections against free fall, excessive speed, unintended carrier movement and creeping of the carrier.....	54
4.7 Guiding systems, mechanical stops and final limit switches.....	62

4.7.1	General provision concerning guiding system.....	62
4.7.2	Guiding of the carrier, counterweight or balancing weight.....	63
4.7.3	Loads, stresses and deflections	63
4.7.4	Fixed stops and buffers.....	64
4.7.5	Final limit switches.....	65
4.8	Lift machine and associated equipment.....	66
4.8.1	General provisions	66
4.8.2	Lift machines for traction and positive drive	66
4.8.3	Lift machine for hydraulic drive.....	71
4.9	Electric installations and appliances.....	81
4.9.1	General provision	81
4.9.2	Contactors, contactor relays, components of safety circuits	82
4.9.3	Protection of electrical equipment	83
4.9.4	Main switches.....	84
4.9.5	Electric wiring.....	85
4.10	Protection against electric faults; failure analysis; controls; priorities.....	87
4.10.1	Failure analysis and electric safety devices	87
4.10.2	Controls; priorities.....	91
5	Verification of the safety requirements and/or protective measures	96
5.1	Verification and tests	96
5.2	Verification of design	96
5.3	Verification tests before putting into use	101
6	Information for use.....	101
6.1	General	101
6.2	Notices, markings and operating instructions.....	101
6.2.1	General provisions	101
6.2.2	Rating plate.....	102
6.2.3	Carrier.....	102
6.2.4	Landings.....	102
6.2.5	Machinery spaces.....	103
6.2.6	Well.....	103
6.2.7	Safety components	103
6.2.8	Electrical identification	104
6.2.9	Alarm device.....	104
6.2.10	More than one lifts in one machine room	104
6.2.11	Emergency lowering valve	104
6.2.12	Hand pump.....	104
6.2.13	Reduced headroom clearances.....	105
6.2.14	Reduced clearances in the pit	105
6.3	Instruction handbook	106
6.3.1	General	106
6.3.2	Minimum contents of the instruction handbook	106
6.3.3	Verifications and tests	111
6.3.4	Verifications and tests after important modifications or accidents	111
6.4	Logbook.....	111
Annex A	(normative) List of electric safety devices	113
Annex B	(informative) Technical documentation.....	115
B.1	General	115
B.2	Technical details and plans.....	115

B.3	Electric diagrams and hydraulic diagrams.....	116
Annex C (normative) Verifications and tests before putting into use.....		117
C.1	General.....	117
C.2	Tests and verifications.....	117
C.3	Tests and verifications in case of reduced clearances in pit and/or headroom	121
Annex D (informative) Periodical verifications and tests, verifications and tests after an important modification or after an accident.....		123
D.1	Periodical verifications and tests.....	123
D.2	Verifications and tests after an important modification or after an accident	123
Annex E (normative) Safety components and safety devices – Test procedures for verification		125
E.1	General provisions.....	125
E.2	Landing door locking devices	126
E.3	Safety gear	130
E.4	Overspeed governor.....	136
E.5	Safety circuits containing electronic components	138
E.6	Rupture valve/one-way restrictor.....	141
E.7	Buffers.....	145
E.8	Pre-triggered stopping system.....	148
Annex F (informative) Construction of walls of accessible goods only lift well and landing doors facing a carrier entrance.....		153
Annex G (normative) Calculations of rams, cylinders, rigid pipes and fittings		154
G.1	Calculations against over pressure.....	154
G.2	Calculations of the jacks against buckling.....	155
Annex H (informative) Information to the user/owner of an accessible goods only lift.....		160
H.1	General.....	160
H.2	Means of access to machinery space entrance of the accessible goods only lift	160
H.3	Maintenance work carried out from a step of a ladder.....	160
Annex I (normative) Electronic components – Failure exclusion.....		162
Annex J (normative) Headroom and pit.....		168
J.1	General.....	168
J.2	Reduced clearances in the headroom.....	168
J.3	Reduced clearances in the pit.....	173
Annex K (informative) Building interfaces.....		178
K.1	General provisions.....	178
K.2	Support of guide rails	178
K.3	Ventilation of well and machinery spaces.....	178

Annex L (informative) List of significant hazards	180
Annex ZA (informative) Relationship between this European Standard and the essential requirements of Directive 2006/42/EC aimed to be covered	183
Bibliography	189

European foreword

This document (prEN 81-31:2022) has been prepared by Technical Committee CEN/TC 10 “Lifts, escalators and moving walks”, the secretariat of which is held by AFNOR.

This document is currently submitted to the CEN Enquiry.

This document will supersede EN 81-31:2010.

This document is part of the EN 81 series of standards “Safety rules for the construction and installation of lifts”. This is the second edition.

The main changes with respect to the previous edition (EN 81-31:2010) are listed below:

- Requirements have been updated, taking into account EN 81-20:2020, EN 81-50:2020 and EN 81-21:2009+A1:2012. Specifically: definitions; strength of the doors, screens, partitions; unintended carrier movement; refuge spaces; inspection operation; rope's retainers; balustrade; lighting.
- The scope has been amended. Specifically: excluded overlapping with EN 1570, by use of rigid guide rails only; excluded scissor lifts; removed travel limit for Type A; non-addressed energy dissipation type buffers.
- Requirements and verifications have been added for: refuge spaces; clamping devices; pawl devices; automatic power operated doors; progressive safety gears.
- Improvements in safety due to changes in proven technology and in the state of the art have been made. Specifically: working spaces; electrical equipment; emergency electrical operation; performance levels; ropes and terminations; existing buildings; impact factors; buffer with non-linear characteristics; alarm system.
- The reported errors have been eliminated. Specifically: hydraulic formulae;
- The text has been clarified. Specifically: pulley room; extreme position of the carrier in the well; use in limited / not limited access area; ingress in / egress from the well;
- The references to other standards have been updated, according to the progress in that field. All standards now include a date;
- Wording has been amended. Specifically: from “uncontrolled movement” to “unintended movement”; from “manual operation” to “emergency operation”; from “safety space” to “refuge space”; from “load carrying unit” to “carrier”; from “vendor” to “manufacturer”; from “laboratory” to “examiner”;
- The informative Annex “List of significant hazards” has been added;
- The informative Annex “Building interface” has been added;
- Annex ZA has been updated with regard to the European Commission mandate M/396.

This document has been prepared under a Standardization Request given to CEN by the European Commission and the European Free Trade Association, and supports essential requirements of EU Directive(s) / Regulation(s).

For relationship with EU Directive(s) / Regulation(s), see informative Annex ZA, which is an integral part of this document.

Introduction

0.1 General

This document is a type-C standard as stated in EN ISO 12100:2010.

This document is of relevance, in particular, for the following stakeholder groups representing the market players with regard to machinery safety:

- machine manufacturers (small, medium and large enterprises);
- health and safety bodies (regulators, accident prevention organizations, market surveillance, etc.).

Others can be affected by the level of machinery safety achieved with the means of the document by the above-mentioned stakeholder groups:

- machine users/employers (small, medium and large enterprises);
- machine users/employees (e.g. trade unions, organizations for people with special needs);
- service providers, e.g. for maintenance (small, medium and large enterprises);
- consumers (in case of machinery intended for use by consumers).

The above-mentioned stakeholder groups have been given the possibility to participate in the drafting process of this document.

The accessible goods only lift installation concerned and the extent to which hazards, hazardous situations and events are covered are indicated in the scope of this document.

When provisions of this type-C standard are different from those which are stated in type-A or -B standards, the provisions of this type-C standard take precedence over the provisions of the other standards, for machines that have been designed and built according to the provisions of this type-C standard.

0.2 General provision

0.2.1 The object of this document is to define safety rules related to the construction and installation of accessible goods only lifts, with a view to safeguarding persons and objects against the risk of accidents associated with the use, maintenance and emergency operation of accessible goods only lifts.¹⁾

a) Persons to be safeguarded:

- 1) users;
- 2) competent and authorized persons, e.g. maintenance and inspection personnel;
- 3) persons in the immediate surrounding area of the accessible goods only lift well and the machinery space(s) and pulley room(s), if any.

¹⁾ Within CEN/TC 10 an interpretation committee has been established to answer questions about the spirit in which the experts have drafted the various clauses of this standard. All such interpretations are published within CEN TS 81-11:2011 until incorporated by amendment into the standards concerned.

b) Property to be safeguarded:

- 1) loads in carrier;
- 2) components of the accessible goods only lift installation;
- 3) building in which the accessible goods only lift is installed;
- 4) the immediate surrounding area of the accessible goods only lift installation.

0.2.2 A study has been made of the various possible hazards with accessible goods only lifts, see Annex L.

0.2.3 This document does not address the health and safety of animals.

0.3 Principles used

0.3.1 This document does not repeat all the general technical rules applicable to every electrical, mechanical, or building construction including the protection of building elements against fire.

It has, however, seemed necessary to establish certain requirements of good construction, either because they are peculiar to accessible goods only lifts manufacture or because in the case of accessible goods only lifts utilization the requirements may be more stringent than elsewhere.

0.3.2 This document addresses the Essential Health and Safety Requirements of the Annex I of Machinery Directive 2006/42/EC, and additionally states minimum rules for the installation of accessible goods only lifts into buildings/constructions.

Some countries can have regulations for the construction of buildings or protection from fire which cannot be ignored.

Typical clauses affected by this are those defining minimum values for the height of the machine and pulley rooms, for their access doors dimensions and for protection from fire.

0.3.3 When the weight, size and/or shape of components prevent them from being moved by hand, they are:

- a) either fitted with attachments for lifting gear, or
- b) designed so that they can be fitted with such attachments (e.g. by means of threaded holes), or
- c) shaped in such a way that standard lifting gear can be attached.

0.3.4 As far as possible the standard sets out only the requirements that materials and equipment have to meet in the interests of safe operation of accessible goods only lifts.

0.4 Assumption

0.4.1 Information have been exchanged between the customer and the manufacturer, or their authorized representative, and agreement reached about:

- a) the intended use of the accessible goods only lift;
- b) the type and mass of any handling devices intended to be used;

- c) environmental conditions, such as temperature, humidity, exposure to sun or wind, snow, corrosive atmosphere;
- d) civil engineering problems (for example, building regulations);
- e) other aspects related to the place of installation, e.g. presence of unsupervised children.

See also Annex H (information about access and maintenance with ladders).

0.4.2 Relevant risks have been considered for each component that may be incorporated in a complete accessible goods only lift installation.

Rules have been drawn up accordingly.

Components are:

- a) designed in accordance with usual engineering practice and calculation codes, taking into account all failure modes;
- b) of sound mechanical and electrical construction;
- c) made of materials with adequate strength and of sound quality;
- d) free of defects;
- e) free from harmful materials, e.g. asbestos.

0.4.3 Components are kept in good repair and working order, so that the required dimensions remain fulfilled despite wear. All accessible goods only lift components are considered as requiring inspection to ensure safe continued operation during their use.

NOTE Components not requiring maintenance (e.g. maintenance free, sealed for life) are still required to be available for inspection.

0.4.4 Components are selected and installed so that foreseeable environmental influences and special working conditions do not affect the safe operation of the accessible goods only lift.

0.4.5 By design of the load bearing elements, a safe normal operation of the accessible goods only lift is ensured for loads ranging from 0 % to 100 % of the rated load, plus any designed overload capacity (see 4.10.2.6).

0.4.6 The requirements of this document are such that the possibility of a failure of an electric safety device or a safety component complying with all the requirements of this document needs not to be taken into consideration.

0.4.7 Users have to be safeguarded against their own negligence and unwitting carelessness when using the accessible goods only lift in the intended way.

A user may, in certain cases, make one imprudent act. The possibility of two simultaneous acts of imprudence and/or the abuse of instructions for use is not considered.

0.4.8 Persons are not transported inside the carrier.

0.4.9 If in the course of maintenance work a safety device, normally not accessible to the user, is deliberately neutralized, safe operation of the accessible goods only lift is no longer ensured, but compensatory measures will be taken to ensure users safety in conformity with maintenance instructions.

It is assumed that maintenance personnel are instructed and work according to the instructions.

0.4.10 Horizontal forces and energies to consider are indicated in the applicable clauses of the standard. Typically, where not otherwise specified in this document, the energy exerted by a person results in an equivalent static force of:

- a) 300 N;
- b) 1 000 N where impact can occur.

0.4.11 With the exception of the items listed below, a mechanical device built according to good practice and the requirements of this document will not deteriorate to a point of creating hazard without the possibility of detection, provided that all of the instructions given by the manufacturer have been duly applied.

The following mechanical failures are considered:

- a) breakage of the suspension;
- b) uncontrolled slipping of the ropes on the traction sheave;
- c) breakage and slackening of all linkage by auxiliary ropes, chains and belts;
- d) failure of one of the mechanical components of the machine brake which takes part in the application of the braking action on the drum or disk;
- e) failure of a component associated with the main drive elements and the traction sheave;
- f) rupture in the hydraulic system (jack excluded);
- g) small leakage in the hydraulic system (jack included).

0.4.12 The possibility of devices providing protection against free fall or descent with excessive speed not engaging, should the carrier free fall from a stationary position at the lowest landing, before the carrier strikes the buffer(s) or fixed stop(s) is considered acceptable.

0.4.13 When the speed of the carrier is linked to the electrical frequency of the mains, the speed is assumed not to exceed 115 % of the rated speed or a corresponding lower speed where specified in this document for inspection operation, re-levelling, emergency operation.

0.4.14 To ensure the correct functioning of the equipment in the well and machinery space(s), the ambient temperature in these spaces is assumed to be maintained between +5 °C and +40 °C.

To achieve this, the well and machinery space(s) may be ventilated, taking into consideration the national building regulations.

0.4.15 The fixing system of guards, used specifically to provide protection against mechanical, electrical or any other hazards by means of a physical barrier, which have to be removed during regular maintenance and inspection, remains attached to the guard or to the equipment, when the guard is removed.

0.4.16 The location of the accessible goods only lift to be such that users using the accessible goods only lift have means available to them, to access the different landing levels served, either a staircase or a means for the transportation of persons.

0.4.17 Where more than one person is working at the same time for maintenance/inspection on an accessible goods only lift, an adequate means of communication between these persons is ensured.

0.4.18 The operational clearances specified in the standard are maintained not only during the verification and tests before the lift is put into use, but also throughout the life of the lift.

1 Scope

1.1 This document specifies the safety rules for new accessible goods only lifts with traction, positive or hydraulic drive, permanently installed and only used by instructed persons (users), serving fixed and permanent landing levels, having a carrier made of a single load carrying area, designed for the transportation of goods only, moving along a fixed path by rigid guide rails and inclined not more than 15° to the vertical, with rated speed not exceeding 1 m/s.

This document covers accessible goods only lifts with rated load exceeding 300 kg and not intended to transport persons, on account of controls not operable from inside the carrier.

1.2 For the purpose of this document, a goods only lift carrier is regarded as accessible where one of the following conditions is satisfied:

- a) floor area of the carrier is greater than 1,0 m²;
- b) depth of the carrier is greater than 1,0 m;
- c) clear height of the carrier is greater than 1,20 m.

In case the carrier is a platform, it is considered accessible when the clear height of the landing doors is greater than 1,20 m.

1.3 Two types of accessible goods only lifts are addressed:

- a) Type A, where the intended use is bound to the maximum rated speed of 0,30 m/s;
- b) Type B, where the intended use is bound to the maximum rated speed of 1,0 m/s.

1.4 In addition to the requirements of this document, supplementary requirements have to be considered in special cases (potentially explosive atmosphere, extreme climate conditions, seismic conditions, transporting dangerous goods, etc.).

1.5 This document does not cover:

- a) accessible goods only lifts:
 - 1) with more than one lift machine;
 - 2) where loading and unloading is automated, or the carrier floor is fitted with mobile devices (e.g. rollers) for loading and unloading purposes;
 - 3) intended to carry bulk loads (such as loose sand, gravel, etc.);
 - 4) with drive systems other than those stated in 4.8;
- b) lifting tables according to EN 1570-1 and EN 1570-2;
- c) lifting appliances, such as appliances with more than one carrier, skips, goods only lifts for construction sites, for underground applications, mine winding gear, goods only lifts on seagoing vessels and mobile offshore units, construction and maintenance appliances in wind turbines, goods only lifts specially designed and constructed for research purposes for temporary use in laboratories, goods only lifts specially designed and constructed for military or police purposes;
- d) safety during operation of transport, erection, repairs and dismantling of accessible goods only lifts;

- e) the use of translucent material for the walls of the well and machinery spaces, for the carrier with the exception of the landing doors vision panels;
- f) the use of programmable electronic systems in safety related applications for lifts (PESSRAL);
- g) important modifications (see Annex D) to an accessible goods only lifts installed before this document is brought into application;
- h) hydraulic lifts where the setting of the pressure relief valve exceeds 50 MPa (see 4.8.3.5.3);
- i) any form of radiation except EMC;
- j) fire propagation;
- k) energy dissipation type buffers.

However, this document can usefully be taken as a basis.

Noise and vibrations are not dealt with in this document as they are not considered a significant nor relevant hazard for the actual type of the accessible goods only lifts (see also 0.4.1).

1.6 This document is not applicable to accessible goods only lifts which were manufactured before the date of its publication as EN.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

EN 81-28:2018, *Safety rules for the construction and installation of lifts — Lifts for the transport of persons and goods — Part 28: Remote alarm on passenger and goods passenger lifts*

EN 81-50:2020, *Safety rules for the construction and installation of lifts — Examinations and tests — Part 50: Design rules, calculations, examinations and tests of lift components*

EN 1005-3:2002+A1:2008, *Safety of machinery — Human physical performance — Part 3: Recommended force limits for machinery operation*

EN 10305-1:2016, *Steel tubes for precision applications — Technical delivery conditions — Part 1: Seamless cold drawn tubes*

EN 10305-2:2016, *Steel tubes for precision applications — Technical delivery conditions — Part 2: Welded cold drawn tubes*

EN 10305-3:2016, *Steel tubes for precision applications — Technical delivery conditions — Part 3: Welded cold sized tubes*

EN 10305-4:2016, *Steel tubes for precision applications — Technical delivery conditions — Part 4: Seamless cold drawn tubes for hydraulic and pneumatic power systems*

EN 10305-6:2016, *Steel tubes for precision applications — Technical delivery conditions — Part 6: Welded cold drawn tubes for hydraulic and pneumatic power systems*

EN 12015:2020, *Electromagnetic compatibility — Product family standard for lifts, escalators and moving walks — Emission*

EN 12016:2013, *Electromagnetic compatibility — Product family standard for lifts, escalators and moving walks — Immunity*

EN 12385-4:2002+A1:2008, *Steel wire ropes — Safety — Part 4: Stranded ropes for general lifting applications*

EN 12385-5:2002, *Steel wire ropes — Safety — Stranded ropes for lifts*

EN 13015:2001+A1:2008, *Maintenance for lifts and escalators — Rules for maintenance instructions*

EN 13411-2:2001+A1:2008, *Terminations for steel wire ropes — Safety — Part 2: Splicing of eyes for wire rope slings*

EN 13411-3:2004+A1:2008, *Terminations for steel wire ropes — Safety — Part 3: Ferrules and ferrule-securing*

EN 13411-4:2011, *Terminations for steel wire ropes — Safety — Part 4: Metal and resin socketing*

EN 13411-5:2003+A1:2008, *Terminations for steel wire ropes — Safety — Part 5: U-bolt wire rope grips*

EN 13411-6:2004+A1:2008, *Terminations for steel wire ropes — Safety — Part 6: Asymmetric wedge socket*

EN 13411-7:2006+A1:2008, *Terminations for steel wire ropes — Part 7: Safety. Symmetric wedge socket*

EN 13411-8:2011, *Terminations for steel wire ropes — Safety — Part 8: Swage terminals and swaging*

EN 13501-1:2007+A1:2009, *Fire classification of construction products and building elements — Part 1: Classification using data from reaction to fire tests*

EN 50214:2006,²⁾ *Flat polyvinyl chloride sheathed flexible cables*

EN 60068-2-6:2008, *Environmental testing — Part 2-6: Tests — Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

EN 60068-2-27:2009, *Environmental testing — Part 2-27: Tests — Test Ea and guidance: Shock*

EN 60112:2003, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials (IEC 60112:2003)*

EN 60204-1:2018, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements*

EN 60529:1991,³⁾ *Degrees of protection provided by enclosures (IP code) (IEC 60529:1989)*

EN 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems — Part 1: Principles, requirements and tests (IEC 60664-1:2007)*

²⁾ As impacted by EN 50214:2006/corrigendum Dec. 2007.

³⁾ As impacted by EN 60529:1991/A1:2001 and EN 60529:1991/A2:2013.

EN 60947-5-1:2017,⁴⁾ *Low-voltage switchgear and controlgear — Part 5-1: Control circuit devices and switching elements — Electromechanical control circuit devices (IEC 60947-5-1:2016)*

EN 60947-5-5:1997,⁵⁾ *Low-voltage switchgear and controlgear — Part 5-5: Control circuit devices and switching elements — Electrical emergency stop device with mechanical latching function (IEC 60947-5-5:1997)*

EN 61310-3:2008, *Safety of machinery — Indication, marking and actuation — Part 3: Requirements for the location and operation of actuators (IEC 61310-3:2007)*

EN 61800-5-2:2017, *Adjustable speed electrical power drive systems — Part 5-2: Safety requirements — Functional (IEC 61800-5-2:2016)*

EN 61810-1:2015,⁶⁾ *Electromechanical elementary relays — Part 1: General and safety requirements (IEC 61810-1:2015)*

EN 61810-3:2015, *Electromechanical elementary relays — Part 3: Relays with forcibly guided (mechanically linked) contacts (IEC 61810-3:2015)*

EN ISO 6743-4:2015, *Lubricants, industrial oils and related products (class L) — Classification — Part 4: Family H (Hydraulic systems) (ISO 6743-4:2015)*

EN ISO 12100:2010, *Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction (ISO 12100:2010)*

EN ISO 13849-1:2015, *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 1: General principles for design (ISO 13849-1:2015)*

EN ISO 13857:2019, *Safety of machinery — Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs (ISO 13857:2019)*

EN IEC 60947-4-1:2019,⁷⁾ *Low-voltage switchgear and controlgear — Part 4-1: Contactors and motor-starters — Electromechanical contactors and motor-starters (IEC 60947-4-1:2018)*

HD 60364-6:2016,⁸⁾ *Low-voltage electrical installations — Part 6: Verification*

HD 60364-4-42:2011,⁹⁾ *Low voltage electrical installations — Part 4-42: Protection for safety — Protection against thermal effects*

4) As impacted by EN 60947-5-1:2017/AC:2020-05.

5) As impacted by EN 60947-5-5:1997/A1:2005, EN 60947-5-5:1997/A2:2017 and EN 60947-5-5:1997/A11:2013.

6) As impacted by EN 61810-1:2015/AC:2017-07, EN 61810-1:2015/AC:2018-04 and EN 61810-1:2015/A1:2020.

7) As impacted by EN IEC 60947-4-1:2019/AC:2020-05 and EN IEC 60947-4-1:2019/AC:2021-04.

8) As impacted by HD 60364-6:2016/AC:2017-11, HD 60364-6:2016/A11:2017 and HD 60364-6:2016/A12:2017.

9) As impacted by HD 60364-4-42:2011/A1:2015 and HD 60364-4-42:2011/A11:2021.

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

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

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

IEC 60617:2012, *Graphical symbols for diagrams*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in EN ISO 12100:2010 and the following apply.

3.1

accessible goods only lift

permanently installed lifting appliance intended for the transport of goods only, serving fixed and permanent landing levels, comprising a carrier accessible for loading and unloading, running along a fixed travel, inclined not more than 15° to the vertical, for use only by instructed persons (users)

3.2

apron

smooth vertical part extending downwards from the sill of the landing or carrier entrance

3.3

authorized person

person with the permission of the natural or legal person who has the responsibility for the operation and use of the accessible goods only lift, to access restricted areas (machinery spaces and well) for maintenance or inspection operations

Note 1 to entry: Authorized persons should be competent for the tasks they have been authorized for (see also 3.9).

3.4

available carrier area

area of the carrier measured at floor level, available for goods during operation of the lift

3.5

balancing weight

mass which saves energy by balancing all or part of the mass of the carrier

3.6

buffer

resilient stop at the end of travel, and comprising a means of braking using fluids or springs (or other similar means)

3.7

carrier

part of the accessible goods only lift which carries the load

3.8

clamping device

mechanical device which when activated stops the carrier in downward motion and maintains it stationary at any point of the travel to limit the extent of creeping

3.9

competent person

person, suitably trained, qualified by knowledge and practical experience, provided with necessary instructions to safely carry out the required operations for maintaining or inspecting the accessible goods only lift

Note 1 to entry: National regulations can require certification of competence.

3.10

counterweight

mass which ensures traction

3.11

direct acting accessible goods only lift

hydraulic accessible goods only lift where the ram or cylinder is directly attached to the carrier or its sling

3.12

down direction valve

electrically controlled valve in a hydraulic circuit for controlling the descent of the carrier

3.13

electric safety chain

total of the electric safety devices connected in such a way as to stop the accessible goods only lift when one of them is activated

3.14

emergency operation

operation to move the carrier to rescue trapped people or to resume the use after a failure or breakdown arises

3.15

full load pressure

static pressure exerted on the piping, jack, valve block, and hydraulic components, with the carrier and rated load being at rest at the highest landing level

3.16

guide rails

rigid components which provide guiding for the carrier or the counterweight or the balancing weight

3.17

headroom

part of the well between the highest landing served by the carrier and the ceiling of the well

3.18

hydraulic accessible goods only lift

accessible goods only lift in which the lifting power is derived from an electrically driven pump transmitting hydraulic fluid to a jack, acting directly or indirectly on the carrier (multiple motors, pumps and/or jacks may be used)

3.19

indirect acting accessible goods only lift

hydraulic accessible goods only lift where the ram or cylinder is connected to the carrier or its sling by suspension means

3.20

instantaneous safety gear

safety gear in which the full gripping action on the guide rails is almost immediate

3.21

jack

combination of a cylinder and a ram forming a hydraulic actuating unit

3.22

lift machine

unit which drives and stops the accessible goods only lift, including any motor, gear, brake, sheave/sprockets and drum (traction or positive drive accessible goods only lift) or comprising the pump, pump motor and control valves (hydraulic drive accessible goods only lift)

3.23

limited access area

area in which only users may have access

Note 1 to entry: Such areas exist in factories, warehouses, military establishments, theatres, etc.

3.24

machine room

fully enclosed machinery space with ceiling, walls, floor and access door(s)/trap(s) in which machinery as a whole or in parts is placed

3.25

machinery

equipment such as: control cabinet(s) and drive system, lift machine, main switch(es), and means for emergency operations

3.26

machinery space

volume(s) inside or outside of the well where the machinery (as a whole or in parts) is placed, including the working areas associated with the machinery

Note 1 to entry: A machinery cabinet with its associated working area(s) is considered as a machinery space

3.27

maintenance

all the necessary operations to ensure the safe and intended functioning of the installation and its components after the completion of the installation and throughout its life cycle

Note 1 to entry: Maintenance may include:

- a) lubrication, cleaning, etc.;
- b) checks;
- c) emergency operation;
- d) the operations of setting and adjustment;

e) repair or changing of components which may occur due to wear or tear and do not affect the characteristics of the installation.

3.28

movable stop

mechanical device that under normal operation allows the free movement of the lift between normal terminal stops

Note 1 to entry: where a person enters on the carrier roof or in the pit, the device limits the travel of the carrier to ensure sufficient refuge space in the headroom or in the pit

3.29

non-return valve

valve which allows flow in one direction only

3.30

one-way restrictor

valve which allows free flow in one direction and restricted flow in the other direction

3.31

overspeed governor

device which, when the accessible goods only lift attains a predetermined speed, causes the accessible goods only lift to stop, and if necessary causes the safety gear to be applied

3.32

pawl device

mechanical device for stopping accidental descent of the carrier, and maintaining it stationary on fixed supports placed in the well

3.33

pit

part of the well situated below the lowest landing served by the carrier

3.34

platform

carrier including the floor, and which may have wall(s) and entrance(s)

3.35

performance level

PL

discrete level used to specify the ability of safety-related parts of control systems to perform a safety function under foreseeable conditions

3.36

positive drive accessible goods only lift

accessible goods only lift which is directly driven (not reliant on friction) by drum and ropes or by sprockets and chains

3.37

pressure relief valve

valve which limits the pressure to a pre-determined value by exhausting fluid

3.38

pre-triggered stopping system

system including the triggering device, the stopping gear and a mechanical linkage in between

Note 1 to entry: Under normal operation of the lift, the system allows the free movement of the lift between normal terminal stops. Where a person enters on the carrier roof or in the pit the system ensures refuge spaces in the headroom or in the pit.

3.39

progressive safety gear

safety gear in which retardation is effected by a braking action on the guide rails and for which special provisions are made so as to limit the forces on the carrier, counterweight or balancing weight to a permissible value

3.40

pulley room

room not containing the machine, in which pulleys are located, and in which the overspeed governor and the electrical equipment may also be housed

3.41

rated load

load which is intended to be carried in normal operation, which may include handling devices (see 0.4.1)

3.42

rated speed

speed v in metres per second of the carrier for which the equipment has been built

Note 1 to entry: For hydraulic drive accessible goods only lifts is:

- v_m = rated speed upwards in metres per second;
- v_d = rated speed downwards in metres per second;
- v_s = the higher value of both rated speeds v_m and v_d in metres per second.

3.43

re-levelling

operation, after the accessible goods only lift has stopped, to permit the stopping position to be corrected during loading or unloading

3.44

restrictor

valve in which the inlet and outlet are connected through a restricted passage way

3.45

rupture valve

valve designed to close automatically when the pressure drop across the valve, caused by the increased flow in a pre-determined flow direction, exceeds a pre-set amount

3.46

safety circuit

circuit containing contacts and/or electronic components which is regarded to fulfil demands of an electric safety device

3.47

safety component

component provided to fulfil a safety function when in use

Note 1 to entry: Under the Machinery Directive there is a list of items considered as safety components including safety gear, speed governor, landing door locks, etc. For the purposes of this document, other components may also be regarded as safety components where the aim is to prove their safe operation by testing; they may be called “safety devices” in general.

3.48

safety gear

mechanical device for stopping in the down direction, and maintaining stationary on the guide rails, the accessible goods only lift carrier, counterweight or balancing weight in case of overspeeding

3.49

safety integrity level

SIL

discrete level (one out of a possible three) for specifying the safety-integrity requirements of the safety functions allocated to the programmable electronic safety-related system, where safety-integrity level 3 has the highest level of safety integrity and safety-integrity level 1 has the lowest

3.50

shut-off valve

manually operated two-way valve which can permit or prevent flow in either direction

3.51

single acting jack

jack in which displacement in one direction is by fluid action and in the other by influence of gravity

3.52

sling

metal framework carrying the carrier or counterweight/balancing weight, connected to the means of suspension. The sling can be integral with the carrier enclosure

3.53

special tool

tool unique to the equipment required in order to keep the equipment in a safe operating condition

3.54

stopping gear

mechanical device for stopping and maintaining stationary the carrier in the case of movement of the carrier above and/or below a predetermined position in the well, to protect person(s) on the carrier roof and/or in the pit

3.55

test report

document stating that the product example under consideration complies with the provisions applicable to it. It may be issued by the manufacturer of the product themselves, upon relevant test

3.56

traction drive accessible goods only lift

accessible goods only lift whose lifting ropes are driven by friction in the grooves of the driving sheave of the machine

3.57

travelling cable

flexible electric cable containing multiple cores between the carrier and a fixed point

3.58

triggering device

device for operating a stopping gear by a mechanical linkage when the lift carrier passes a predetermined position in the well

Note 1 to entry: This device is activated when an access to the lift well is opened by means of a key.

3.59

unintended carrier movement

non-commanded movement of the carrier with the landing door not locked, from those positions where it needs to be accessed, including access for maintenance purposes, either to the platform or to the roof, excluding movements resulting from loading/unloading operation

3.60

unlocking zone

zone, extending above and below the landing level, in which the carrier floor has to be to enable the corresponding landing door to be unlocked

3.61

user

instructed person with the permission to make use of the services of an accessible goods only lift installation, except for maintenance purposes

3.62

well

space in which the carrier and the counterweight or balancing weight travels. This space is usually bounded by the bottom of the pit, the walls and the ceiling of the well

4 Safety requirements and/or protective measures

4.1 General

Accessible goods only lifts shall comply with the safety requirements and/or protective measures of the following clauses. In addition the accessible goods only lifts shall be designed according to the principles of EN ISO 12100:2010 for hazards relevant but not significant that are not dealt with by this document (e.g. sharp edges).

4.2 Lift well

4.2.1 General provision

The well may contain one or more accessible goods only lifts.

The counterweight or the balancing weight of an accessible goods only lift shall be in the same well as the carrier.

For hydraulic accessible goods only lifts jacks shall be in the same well as the carrier. They may extend into the ground or other spaces.

4.2.2 Well enclosure

4.2.2.1 An accessible goods only lift shall be separated from its surroundings by a well enclosure.

4.2.2.2 Where the type A accessible goods only lift is located in a limited access area and the well is not required to contribute against the spread of fire, the well enclosure may be perforated and:

- a) it shall comply with EN ISO 13857:2019, 4.2.4.2;
- b) it shall not be possible to interfere with the operation of the lift by reaching lift equipment within the well;
- c) a protective imperforate screen shall be provided around the landing door locking devices in order to prevent any manipulation of the locking devices by means of a rigid rod 0,30 m long.

4.2.2.3 The well shall be totally enclosed by imperforate walls, floor and ceiling (see 0.4.1) in the following cases:

- a) type B accessible goods only lifts;
- b) type A accessible goods only lifts not placed in a limited access area;
- c) in sections of the building where the well is required to contribute against the spread of fire.

4.2.2.4 The only permissible openings in imperforate enclosures are:

- a) openings for landing doors;
- b) openings for inspection doors and inspection traps;
- c) vent openings for escape of gases and smoke in the event of fire;
- d) ventilation openings;
- e) necessary openings for the functioning of the accessible goods only lift between the well and the machine or pulley rooms;
- f) openings in partition between lifts (passenger, goods passenger, service, goods only, etc.) according to 4.2.10.

4.2.3 Inspection doors – inspection traps – access doors – access traps

4.2.3.1 Inspection doors and inspection traps to the well or to machinery space shall not be used except on grounds of the requirements of maintenance, adjustment or inspection as per 4.3.2.3.

The dimensions of the inspection doors and traps shall be adapted to their position, their purpose and the visibility for the work to be undertaken. When required to provide access for persons to enter the well or machinery space, the minimum dimensions as per 4.2.3.6 shall be adopted.

NOTE A door about horizontal when closed is referred to as a trap.

4.2.3.2 Inspection doors and inspection traps shall not open towards the inside of the well or machinery space.

4.2.3.3 The inspection doors and inspection traps shall be provided with a key-operated lock, capable of being re-closed and re-locked without a key.

They shall be capable of being opened from inside the well, machine or pulley rooms without a key, even when locked.

4.2.3.4 Operation of the accessible goods only lift shall automatically depend on maintaining inspection doors and inspection traps in the closed position. For this purpose, electric safety devices in conformity to 4.10.1.2 shall be employed.

This requirement does not apply to doors and traps giving exclusive reachability to the lift machine and its associated parts, but applies to doors and traps giving reachability to overspeed governor, if any, installed in the well.

4.2.3.5 For type A accessible goods only lifts located in a limited access area, inspection doors and inspection traps may be perforated, in compliance with EN ISO 13857:2019, Table 5. For type B accessible goods only lifts they shall be imperforate. They shall satisfy the same requirements for mechanical strength as the landing doors.

NOTE Relevant regulations to the fire protection for the building concerned need to be taken into account (see 1.5).

4.2.3.6 Access door(s) and access trap(s) for persons to enter the well or machinery space shall give a clear passage at least 0,60 m × 0,60 m.

Access traps shall be counterbalanced and, when they are closed, they shall be able to support 2 000 N on 0,20 m × 0,20 m at any position, without permanent deformation greater than 1 mm.

Access traps shall not open downwards, unless they are linked to retractable ladders. Hinges, if any, shall be of a type which cannot be unhooked.

When an access trap is in the open position, precautions shall be taken to prevent the fall of persons by a 1,10 m high guard rail.

4.2.3.7 Safe access to inspection doors and inspection traps shall be provided according to 4.3.2.1.

4.2.4 Ventilation of the well and machinery spaces

The well and machinery spaces may be ventilated. The stale air from other parts of the building shall not be extracted via the well.

NOTE See K.3 for further guidance.

4.2.5 Walls, floor and ceiling of the well, machinery spaces and pulley rooms

4.2.5.1 The structure of the well, machinery spaces and pulley rooms are expected to conform to national building regulations and shall be able to support at least the loads which may be applied by the lift machine, by the jack, by the guide rails at the moment of safety gear operation, in the case of eccentric load in the carrier, by the action of the buffers or fixed stops, by loading and unloading the carrier, etc.

4.2.5.2 The equivalent force to be assumed for evaluate the dynamic load on the parts shall be k times the static load being imposed by the relevant acting mass (i.e. carrier, rated load, counterweight, balancing weight, etc.). The values of impact factor k are given in Table 1.

Table 1 — Impact factors

Impact at	Impact factor	Value
Operation of instantaneous safety gear or clamping device, neither of the captive roller type	<i>k1</i>	5
Operation of: — instantaneous safety gear or clamping device, both of the captive roller type — pawl device with energy accumulation type buffer — energy accumulation type buffer		3
Operation of: — progressive safety gear — progressive clamping device		2
Rupture valve		2
Running	<i>k2</i>	1,2
Auxiliary parts fixed to the guide rail and other operational scenarios	<i>k3</i>	(...) ^a
Fixed stops for carrier, counterweight, balancing weight, pawl device (allowed up to 0,30 m/s)	<i>k4</i>	4
^a The value has to be determined by the manufacturer due to the actual installation.		

4.2.5.3 Surfaces of walls, floors and ceilings of well, machine and pulley rooms shall be in durable material (e.g. concrete, brick or blockwork) not favouring the creation of dust.

The surface of the floor where a person needs to work or to move between working areas shall be of non-slip material.

NOTE For guidance see 4.2.4.7 of EN ISO 14122-2:2016.

4.2.5.4 The lower part of the well shall consist of a pit, the bottom of which shall be smooth and approximately level, except for any fixed stop or buffer, suspension equipment and guide rail bases and water drainage devices.

After the building-in of guide rail fixings, stops or buffers, any grids, etc., the pit shall be impervious to infiltration of water (see 0.4.1).

4.2.6 Strength of the walls

The walls of the well shall have a mechanical strength such that when a force of 1 000 N, being evenly distributed over an area of 0,09 m² in round or square section, is applied at a right angle to the wall at any point on either face they shall resist without:

- permanent deformation greater than 1 mm;
- elastic deformation greater than 15 mm.

4.2.7 Strength of the pit floor

The floor of the pit shall be able to support beneath each guide rail, except hanging guide rails, the force due to the mass of the guide rails plus any load due to components fixed or linked to the guide(s) and any additional reaction occurring during emergency stopping (e.g. load on traction sheave due to rebound when machine on rails), plus the reaction at the moment of operation of the safety gear.

For hydraulic lifts the floor of the pit shall also be able to support the loads and forces imposed to it by the jack, pawl device and clamping device.

4.2.8 Construction and clearances of the walls of lift wells and landing doors facing carrier entrance

4.2.8.1 The horizontal distance between the sill of the carrier and the sill of the landing doors shall not exceed 35 mm.

4.2.8.2 Where the carrier entrance(s) is (are) not provided with means as specified in 4.5.1.2.3, the following applies:

- a) walls and landing doors shall have a resistance in accordance with 4.2.6;
- b) doors shall have a distance to the carrier sill in accordance with 4.2.8.1, and
- c) the surface facing the carrier entrance(s) plus 25 mm on both sides for a height of at least the unlocking zone extending below the landing door shall be:
 - 1) connected to the lintel of the next door, or
 - 2) extended downwards using a hard smooth chamfer whose angle to the horizontal plane shall be at least 60°. The projection to this chamfer on the horizontal plane shall not be less than 20 mm.

4.2.8.3 When manual re-levelling with door not closed and locked is provided according to 4.10.2.2, below each landing doorsill the wall of the lift well shall comply with the following requirements:

- a) it shall form a vertical surface which is directly connected to the landing door sill, whose height is at least half the unlocking zone plus 10 mm and whose width is at least the clear opening of the carrier entrance plus 25 mm on both sides;
- b) this surface shall be continuous and be composed of smooth and hard elements, such as metal sheets or equivalent. It shall be capable of withstanding a force of 300 N applied at a right angle to the surface at any point, being evenly distributed over an area of 5 cm² in round or square section; it shall resist without:
 - 1) permanent deformation greater than 1 mm;
 - 2) elastic deformation greater than 10 mm;
- c) any projections shall not exceed 5 mm. Projections exceeding 2 mm shall be chamfered at least 75° to the horizontal.

4.2.9 Protection of any spaces located below the well

If accessible spaces do exist below the well, the base of the pit shall be designed for an imposed load of at least 5 000 N/m², and either:

- a) there shall be installed underneath the carrier and counterweight or balancing weight area, a solid pier extending down to solid ground (see 0.4.1), or
- b) the carrier shall be equipped with safety gear (or rupture valve or restrictor/one-way restrictor on the jack of direct acting hydraulic drive), and the counterweight and the balancing weight shall be equipped with safety gear.

4.2.10 Protection in the well

4.2.10.1 In the lower part of a well accessible to maintenance personnel the travelling area of the counterweight or balancing weight shall be guarded by either:

- a) a rigid screen extending from the lowest point of the counterweight or balancing weight in its lowest position to a minimum height of 2,0 m from the pit floor.

The width of the screen shall be at least equal to that of the counterweight/balancing weight. If the gap between the counterweight/balancing weight guide rails and the well wall exceeds 0,30 m then this area shall also be guarded in accordance with above. If this screen is perforate, EN ISO 13857:2019, 4.2.4.1 applies. The screen shall have rigidity to ensure that when a force of 300 N being evenly distributed over an area of 5 cm² in round or square section is applied at right angles at any point of the screen, it shall not deflect to cause the counterweight or balancing weight to collide with it;

- b) or a means in accordance with 4.2.11.4.1 a.2), limiting the travel of the counterweight or balancing weight at least 1,80 m height, or the maximum allowed by the travel high, above the pit floor.

4.2.10.2 Where the well contains more than one lift there shall be a partition between the moving parts of different lifts.

If this partition is perforate, EN ISO 13857:2019, 4.2.4.1 applies.

The partition shall have rigidity to ensure that when a force of 300 N, being evenly distributed over an area of 5 cm² in round or square section, is applied at right angles at any point of the partition, it shall not deflect to cause the moving parts to collide with it.

4.2.10.3 The partition referred in 4.2.10.2 shall extend through the full height of the well.

The width of the partition shall be at least equal to that of the moving part, and prevent access from one side of the well to another, having gaps not wider than 0,30 m.

4.2.11 Headroom and pit

4.2.11.1 Extreme position of carrier, counterweight and balancing weight

The extreme positions of carrier, counterweight and balancing weight according to Table 2 shall be considered for requirements on guided travel according to 4.2.11.2, and refuge spaces and clearances according to 4.2.11.3 and 4.2.11.4.

Table 2 — Extreme positions of carrier, counterweight and balancing weight

Position	Traction drives	Positive drives	Hydraulic drives
Highest position of carrier	Counterweight on fixed stop(s) or fully compressed buffer(s) + $0,035 * v^2$ a)	Carrier on upper fixed stop(s) or fully compressed upper buffer(s)	Ram in its ultimate position achieved through the means of ram stroke limitation + $0,035 * vm^2$
Lowest position of carrier	Carrier on fixed stop(s) or fully compressed buffer(s)	Carrier on lower fixed stop(s) or fully compressed lower buffer(s)	Carrier on fixed stop(s) or fully compressed buffer(s)
Highest position of counterweight/balancing weight	Carrier on fixed stop(s) or fully compressed buffer(s) + $0,035 * v^2$	Carrier on lower fixed stop(s) or fully compressed lower buffer(s) + $0,035 * v^2$	Carrier on fixed stop(s) or fully compressed buffer(s) + $0,035 * vd^2$
Lowest position of counterweight/balancing weight	Counterweight on fixed stop(s) or fully compressed buffer(s)	Carrier on upper fixed stop(s) or fully compressed upper buffer(s)	Ram in its ultimate position achieved through the means of ram stroke limitation + $0,035 * vm^2$
in case of buffers with non-linear characteristics, the term “fully compressed” means a compression of 90 % of the installed buffer height without considering fixation elements of the buffer which might limit the compression to a lower value. a) $0,035 * v^2$ represents half the gravity stopping distance corresponding to 115 % of the rated speed: $1/2 * (1,15 * v)^2 / (2 * gn) = 0,0337 * v^2$, rounded to $0,035 * v^2$; in the case of direct acting hydraulic lifts, the value need not be taken into account.			

4.2.11.2 Guided travel of carrier, counterweight and balancing weight

The following apply:

- a) in the case of traction drive, when carrier or counterweight is at its highest position, their guide rails length shall be such as would accommodate a further guided travel of at least 0,10 m.
- b) in the case of positive drive:
 - 1) for type A and type B with a speed of not more than 0,30 m/s, the guided travel of the carrier upwards from the top floor until it strikes the upper fixed stop(s) or buffer(s) shall be at least 0,20 m;
 - 2) for type B with a speed of more than 0,30 m/s the guided travel of the carrier upwards from the top floor until it strikes the upper buffer(s) shall be at least 0,50 m;
 - 3) the carrier shall be guided to the end of its buffer stroke;
 - 4) when the balancing weight, if any, is at its highest position its guide rails length shall be such as would accommodate a further guided travel of at least 0,10 m.

c) In the case of hydraulic drive:

- 1) when the carrier is at its highest position its guide rails length shall be such as would accommodate a further guided travel of at least 0,10 m;
- 2) when the balancing weight, if any, is at its highest position its guide rails length shall be such as would accommodate a further guided travel of at least 0,10 m;
- 3) when the balancing weight, if any, is at its lowest position its guide rails length shall be such as would accommodate a further guided travel of at least 0,10 m.

4.2.11.3 Refuge spaces on carrier roof and clearances in headroom when the carrier is at its highest position

4.2.11.3.1 Where carrier is not provided with a roof:

a) the free vertical distance between the lowest parts of the ceiling of the well and:

- 1) the highest pieces of equipment fixed on the carrier enclosure, except for those covered in 2) below, shall be at least 0,30 m;
- 2) the highest part of the guide shoes or rollers, of the rope terminations and of the header or parts of vertically sliding doors, if any, and of an upward travelling part of the driving gear assembly (ram head, etc.) shall be at least 0,10 m;

b) the free vertical distance between the carrier floor and the lowest parts of the ceiling of the well shall be at least equal to the clear height of the tallest landing door plus 0,10 m. In no case shall it be less than 1,80 m.

4.2.11.3.2 For carriers with a roof (see 4.5.1.6):

- a) where no inspection control station is provided on the carrier roof, a stopping device according to 4.10.2.4 shall be provided on the carrier roof and requirements of 4.2.11.3.1 a) apply with the exception that the minimum clearance given in 4.2.11.3.1 a 1) is reduced to 0,10 m;
- b) where an inspection control station is provided on the carrier roof, in addition to the requirements of 4.2.11.3.1 a), clearances and refuge spaces shall be provided and:
 - 1) the free vertical distance between the level of the highest area on the carrier roof whose dimensions comply with 4.5.1.6.1 b) and the level of the lowest part of the ceiling of the well (including beams and components located under the ceiling) situated in the projection of the carrier shall be at least 1,0 m;
 - 2) there shall be above the carrier space to accommodate a rectangular block not less than 0,5 × 0,7 m, height 1,0 m. A reduction is allowed on one side at the lower edge where the block touches the carrier roof; a reduction of 0,10 m wide by 0,30 m high may be included in order to accommodate parts fixed on the carrier roof (see Figure 1).

Dimensions in metres

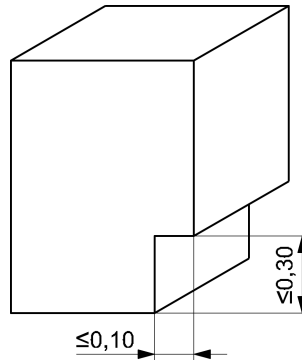


Figure 1 — Maximum dimensions of a reduction in the refuge space

- 3) the clear distance between the lowest parts of the ceiling of the well (including beams and components located under the ceiling) and the highest part of the balustrade, if any, shall be at least:
 - i) 0,30 m within a horizontal distance of 0,40 m within the projection of the carrier and 0,10 m on the outside of the balustrade;
 - ii) 0,50 m in any inclined distance beyond 0,40 m within the projection of the carrier.
- c) the requirement b) above can be either:
 - 1) obtained by means of well dimensions, when the carrier is at its highest positions as per Table 2, or
 - 2) achieved with the application of the requirements listed in J.2.

4.2.11.4 Refuge spaces and clearances in the pit

4.2.11.4.1 Pit clearances and/or refuge spaces shall be provided either:

- a) at least according to the following requirements:
 - 1) there shall be a vertical clearance of at least 0,01 m between the lowest parts of the moving equipment and the highest parts of the pit or the equipment installed in it when the fully loaded carrier is at its lowest positions as per Table 2, and,
 - 2) for maintenance purposes, mechanical means, having the active position electrically checked with a safety switch according to 4.10.1.2.2, shall be provided to physically limit the travel of the carrier behaving as fixed stops under the carrier, to ensure a clearance of minimum 1,80 m height, or the maximum allowed by the travel high, between the floor of the pit and the lowest part of the carrier or its supporting structure; this means shall be operable before entering the pit. In case of rated speed higher than 0,30 m/s the mechanical means shall be fitted with buffers which comply with the requirements of 4.7.4.3.

This means may be the same as the one used to prevent the carrier from leaving the landing (see 4.6.2.2.3).

- i) if the effort required to position the mechanical means exceeds 200 N or the lower effort applicable according to EN 1005-3:2002+A1:2008, its actuation shall be powered;
 - ii) the mechanical means shall resist without permanent deformation greater than 1 mm to the hit of the carrier with rated load and rated speed, and the platform floor shall not incline more than 5 % from its normal position;
- b) or when the carrier is at its lowest positions as per Table 2, the following five conditions shall be satisfied at the same time and obtained by means of well dimensions:
 - 1) there shall be in the pit space to accommodate a rectangular block not less than 0,50 m × 0,70 m × 1,0 m resting on one of its faces;
 - 2) the free vertical distance between the bottom of the pit and the lowest parts of the carrier shall be at least 0,50 m. This distance may be reduced to a minimum of 0,10 m within a horizontal distance of 0,15 m between:
 - i) clamping device blocks, pawl devices, apron or parts of the vertical sliding door(s) and the adjacent wall(s);
 - ii) the lowest parts of the carrier and the guide rails;
 - 3) the free vertical distance between the highest parts fixed in the pit, for instance jack supports, pipes and other fittings, and the lowest parts of the carrier, except for items detailed in 2) i) and 2) ii) above, shall be at least 0,30 m;
 - 4) the free vertical distance between the bottom of the pit or the top of equipment installed there and the lowest parts of the downward travelling ram-head assembly of an inverted jack shall be at least 0,50 m.

However, if it is impossible to gain involuntary access under the ram head assembly (for example by providing screens in accordance with 4.2.10.1), this vertical distance may be reduced from 0,50 m to 0,10 m minimum;
 - 5) the free vertical distance between the bottom of the pit and the lowest guiding yoke of a telescopic jack below the carrier of a direct acting lift shall be at least 0,50 m.
- c) or the requirements listed in J.3.2.4 apply.

4.2.11.4.2 In case of type B accessible goods only lifts having rated speed greater than 0,30 m/s pit clearances and refuge spaces shall be provided according to 4.2.11.4.1 b) or c).

4.2.12 Exclusive use of the well, machine and pulley rooms

The well, machine and pulley rooms shall not be used for purposes other than lifts. They shall not contain ducts, cables or devices, other than for the accessible goods only lift. The well, machine and pulley rooms may, however, contain:

- a) machines for other lifts;
- b) equipment for air-conditioning or heating these spaces excluding steam heating and high-pressure water heating. However, any control and adjustment devices of the conditioning/ heating apparatus shall be located outside of the well.

- c) fire detectors or extinguishers, with an operating temperature above 80 °C, compatible for the main supply and protected against accidental impact. When sprinkler systems are used, activation of the sprinkler shall only be possible, when the accessible goods only lift is stationary at a landing and the main switches of the accessible goods only lift and lighting circuits (if any) are automatically switched off by the fire or smoke detection system.

NOTE Such smoke, fire detection and sprinkler systems are the responsibility of the building management.

4.2.13 Lighting of the well and machinery spaces

To permit maintenance on parts installed inside the well, it shall be provided either:

- a) permanently installed lighting, with 50 lx minimum through the full length of the well and in the pit;
or
b) portable lighting powered by permanently installed socket outlets in the pit and on the carrier roof or besides each landing door inside the well.

In case of inspection control station on carrier roof, only a) applies.

At least one socket outlet (see 4.9.5.5.2) shall be provided in the machine room.

Machinery spaces and pulley rooms shall be provided with permanently installed electric lighting, with an intensity of at least 200 lx at floor level everywhere a person needs to work and 50 lx in the walking areas.

4.2.14 Alarm device

If there is a risk for persons working in the well being trapped and no means are provided to escape, either through the carrier, or through the well, or no means of communication within the user's premises are present (see 0.4.1), alarm devices shall be installed at places where this risk exists.

The alarm devices shall fulfil at least the following requirements:

- a) the power for this device shall be from an electric charging supply which is capable of feeding the device for 1 h in case of interruption of the normal power supply;
b) this device shall either:
1) at least cause the operation of an audible and visible alarm in an area close to the accessible goods only lift well and/or in an area close to potential rescuers. The sound level shall be a minimum of 60 dB(A) (see also 0.4.1); or
2) if it cannot be ensured that someone will react to the audible and visible alarm, a remote alarm system in accordance with EN 81-28:2018 shall be installed ensuring a two-way voice communication allowing permanent contact with a rescue service.
c) the device activating the alarm shall be recognizable and accessible, visible even in case of power supply failure.

Where more than one person is working at the same time for maintenance/inspection on an accessible goods only lift, if a direct acoustic communication between working areas is not possible, an intercom system, or similar device, shall be installed.

4.2.15 Equipment in the pit

There shall be in the pit:

- a) a stopping device(s), accessible on opening the door(s) giving access to the pit, and from the pit floor, in conformity with the requirements of 4.10.2.4;
- b) a socket outlet (see 4.9.5.5.2);
- c) means to switch the lift well lighting (see 4.9.5.6.2), accessible on opening the access door to the pit.

An inspection control station box in conformity with 4.10.2.3 may be installed in the pit.

4.3 Machinery spaces

4.3.1 General provisions

4.3.1.1 Machinery and pulleys shall be located in machinery spaces.

These spaces and the associated working areas shall be only accessible to authorized persons (e.g. maintenance personnel, inspection personnel).

These spaces and the associated working areas shall be protected against environmental influences intended by the manufacturer to be taken into consideration and provisions shall be made for areas for maintenance/inspection work. See 0.3.2 and 0.4.1.

4.3.1.2 Machinery spaces may be:

- a) rooms, comprising solid walls, ceiling, floor and door and/or trap;
- b) cabinet(s), consisting of imperforate walls, floor, roof and door(s);
- c) part of the lift well.

NOTE Machinery rooms and pulleys rooms are a subset of machinery spaces.

4.3.1.3 The only permissible openings in the machinery spaces imperforate enclosures are:

- a) ventilation openings;
- b) necessary openings for the functioning of the lift between the well and the machinery cabinet, if any;
- c) vent openings for escape of gases and smoke in the event of fire.

4.3.1.4 These openings when accessible to non-authorized persons shall comply with the following requirements:

- a) protection according to EN ISO 13857:2019, 4.2.4.2 against contact with danger zones, and
- b) degree of protection of at least IP 2XD according to EN 60529:1991 against contact with electrical equipment.

4.3.1.5 Traction sheaves, pulleys and sprockets may be installed in the well above the lowest landing level provided that:

- a) protection means shall be fitted according to 4.5.3, Table 3;
- b) in case of carrier without a roof or of Type B, retaining devices shall be fitted to prevent pulleys/sprockets from falling in the event of a mechanical failure. The devices shall be able to support the weight of the pulley/sprocket and the suspended loads;
- c) verifications and tests and maintenance operations shall be carried out from the carrier roof/floor or from outside of the well;
- d) if traction sheaves, pulleys/sprockets are placed in the vertical projection of the carrier, then clearances in the headroom shall be according to 4.2.11.3.

4.3.1.6 Where machinery is to be maintained or inspected from the carrier platform or from the carrier roof and if any kind of uncontrolled or unexpected carrier movement resulting from maintenance/inspection can be dangerous to persons, the following applies:

- a) any dangerous movement of the carrier shall be prevented by a mechanical device be capable to take at least a static load equal to the mass of the empty carrier plus 200 kg;
- b) all movement of the carrier shall be prevented by means of an electric safety device in conformity with 4.10.1.2 when the mechanical blocking device is in its active position. The inactive position shall be controlled by an electric switch.
- c) when this mechanical device is in its active position and cannot be disengaged due to forces exerted on it, it shall be possible to leave the well:
 - 1) via the landing door by a clear opening of at least 0,50 m × 0,70 m above the carrier platform / roof / door header / door drive; or
 - 2) via the carrier by access through a hatch in the carrier roof according to 4.5.1.2.2. Steps, ladder or hand hold(s) shall be provided to allow descent into the carrier; or
 - 3) via an inspection door as per 4.2.3.

Instructions regarding the escape procedure shall be given in the lift documentation.

4.3.1.7 Where machinery is to be maintained or inspected from the pit and if any kind of uncontrolled or unexpected carrier movement resulting from maintenance/inspection can be dangerous to persons, the following applies:

- a) a permanently installed device shall be provided as per 4.2.11.4.1 a.2);
- b) it shall be possible to leave the pit either:
 - 1) through a vertical clearance from the landing door level to the lowest edge of the carrier of at least 0,50 m, or
 - 2) through an access door to the pit.

4.3.1.8 The necessary devices for emergency operation and for dynamic tests shall be arranged so that they can be carried out from outside of the well.

4.3.2 Access

4.3.2.1 General

Access to the lift machine and its associated equipment shall be possible only for authorized persons.

Unobstructed access door(s) or access trap(s) shall be provided to the lift machine and its associated equipment.

Their dimensions shall be at least 0,60 m × 0,60 m or, where the size of the machine room does not allow, other openings can be adapted to suit the replacement of components. This might include the dismantling of machine room enclosure panels.

In the open position the doors and traps shall not penetrate into the clear spaces mentioned in 4.3.3.2.

4.3.2.2 Accessible machinery spaces

A machinery space is regarded as accessible to maintenance personnel if:

- a) the openings giving access have a minimum size of 0,60 m × 0,60 m, and
- b) the height of the machinery space corresponds to 4.3.3.2.1.

Where maintenance is intended to be carried out from inside of the machinery spaces, the sill of the access door shall not be higher than 0,40 m above the access level. The access doors and access traps shall be provided with a key-operated lock, capable of being re-closed and re-locked without a key. They shall be capable of being opened from inside the space without a key, even when locked.

4.3.2.3 Non-accessible machinery spaces

Where maintenance is intended to be carried out without entering the well, machine room or other machinery spaces, any components requiring maintenance, adjustment or inspection shall be placed within the horizontal distance of 0,60 m from the edges of inspection doors or traps, and reachable from the working area.

When there is the risk of falling into the well, machine room or other machinery spaces, the level of the lower edge of the inspection doors shall be placed at least at 1,10 m above the level of the working area.

The inspection door or trap shall:

- a) not open towards the inside of the well, machine rooms or machinery spaces;
- b) be provided with a key-operated lock, capable of being re-closed and relocked without a key.

Provisions shall be taken where the maximum forces to be exerted during maintenance operation exceed the values given in EN 1005-3:2002+A1:2008.

4.3.2.4 Access to the pit

4.3.2.4.1 A means to enter the pit shall be provided consisting of either:

- a) a landing door or an access door;
- b) an access door where the pit depth exceeds 2,50 m.

For pit depth exceeding 0,50 m a pit ladder shall be provided.

Any pit access door other than landing door shall comply with the requirements of 4.2.3.

Ladders shall comply with Annex H.

If there is a risk that the ladder in its deployed position colliding with moving elements of the lift, the ladder shall be provided with an electrical safety device(s) in accordance with 4.10.1.2 to prevent the lift from operating if the ladder is not in its stored position.

If the ladder is stored on the pit floor, all pit refuge spaces shall be maintained when the ladder is in its stored position.

Where there are two landing doors at the same level giving access to the pit, then one shall be determined as the pit access door, having the access equipment.

4.3.2.4.2 If there is no access door to the pit other than the landing door, the door lock shall be reachable within a height of 1,8 m and a maximum horizontal distance of 0,8 m from the pit ladder, or a permanently installed device shall allow a person in the pit to unlock the door.

4.3.3 Construction and equipment of machinery spaces and of pulley rooms

4.3.3.1 General

The surface of the floor where a person needs to work or to move between working areas shall be of non-slip material.

4.3.3.2 Dimensions

4.3.3.2.1 The clear height of machinery spaces shall be not less than 2,10 m for working areas and not less than 1,80 m for movement.

For pulley rooms the clear height for movement shall not be less than 1,50 m.

This clear height for movement or working is taken to the underside of the lowest striking point and measured from the floor of the access area or from the floor of the working area(s) respectively.

The access ways shall have a width of at least;

- a) 0,50 m; or
- b) 0,40 m where there are no moving parts or hot surfaces.

NOTE See also 0.3.2 for national regulations and 0.4.1 for information.

4.3.3.2.2. In case of existing buildings, when the clear height at working areas is less than 2,10 m, warnings using yellow and black stripes according to ISO 3864-1:2011, Figure 17 or a warning sign shall be placed and shock dampening materials shall be provided under the ceiling above those areas.

The clear height, measured up to the lower surface of shock dampening materials on the ceiling, shall not be less than 1,80 m for working areas.

4.3.3.2.3 The dimensions of the machinery spaces shall provide:

- a) clear horizontal area in front of control panels and cabinets with:
 - 1) depth, measured from the external surface of the enclosures, at least 0,70 m;
 - 2) width, the greater of the following values: 0,50 m or the full width of the cabinet or panel;
- b) clear horizontal area of at least 0,50 m × 0,60 m for maintenance and inspection of moving parts at points where this is necessary.

4.3.3.2.4 The dimensions of the pulley rooms shall provide a clear horizontal area of at least 0,50 m × 0,60 m, for maintenance and inspection of moving parts at points where this is necessary.

4.3.3.2.5 In front of inspection door there shall be a clear space of at least the height of the door lintel and with horizontal dimensions of at least 0,70 m × 0,60 m, allowing in all cases the door to be fully opened.

4.3.3.2.6 There shall be a clear vertical space of at least 0,30 m above the unprotected rotating parts of the machine and pulleys.

4.3.3.2.7 The dimension of holes in the slab of machine and pulley room floor shall be reduced to a minimum for their purpose.

With the aim of removing the danger of objects falling through openings situated above the well, including those for electric cables, ferrules shall be used, which project at least 50 mm above the slab or finished floor.

4.3.3.3 Handling of equipment

Suspension point(s) (when needed) with the indication of the maximum permissible working load shall be provided in the machinery spaces, positioned to permit the hoisting of heavy equipment (see 0.4.1).

4.4 Landing doors

4.4.1 General provisions

4.4.1.1 Openings

The openings in the well giving normal access to the carrier shall be provided with landing doors. The doors, including their frame, shall be imperforate.

The landing doors are expected to comply with the regulations relevant to the fire protection for the building concerned. EN 81-58:2018 describes a method of the fire test (see 0.4.1).

4.4.1.2 Local lighting of entrances at landings

The natural or artificial lighting at the sill of landing doors shall be at least 50 lx such that a user can see ahead when they are opening the landing door to enter the lift, even if the carrier light has failed (see 0.4.1).

4.4.2 Height, width, sills of entrances at landings

4.4.2.1 Height

The clear height of the entrances at landings and carrier shall be minimum 1,20 m.

When the clear height is less than 2,00 m, loading and unloading of the carrier shall be carried out without the user entering the carrier, by use of containers, castors or pallets.

4.4.2.2 Width

The clear width of the entrances at landings shall not extend more than 50 mm beyond the clear carrier entrance on both sides.

4.4.2.3 Sills

Every entrance at landings shall incorporate a sill to withstand the passage of loads being introduced into the carrier.

NOTE A slight counter slope provided in front of each landing sill helps to avoid water from washing, sprinkling, etc., draining into the well.

4.4.2.4 Guides for landing doors

4.4.2.4.1 Landing doors shall be designed to prevent, during normal operation, derailment, mechanical jamming, or displacement at the extremities of their travel.

Where the guides may become ineffective due to wear, corrosion or fire, emergency guidance shall be provided to maintain the landing doors in their position.

4.4.2.4.2 Horizontally sliding landing doors shall be guided top and bottom.

4.4.2.4.3 Vertically sliding landing doors shall be guided at both sides.

4.4.2.5 “Carrier here” indication

In the case of landing doors with manual opening, the user needs to know whether the carrier is there or not. To this effect, there shall be installed, either:

- a) an illuminated “carrier here” signal, which shall light up when the carrier is about to stop or has stopped at the particular landing. This signal may be switched off when the carrier is parked and the doors are closed, but shall light again when the call button of the landing where the carrier is parked is activated; or
- b) one or more transparent vision panels conforming to the following five conditions at the same time:
 - 1) mechanical strength as specified in 4.4.3.2;
 - 2) laminated glass of minimum thickness of 3/3/0.38 mm;
 - 3) minimum glazed area per landing door of 0,015 m² with a minimum of 0,01 m² per vision panel;
 - 4) width of at least 60 mm, and at most 150 mm. The lower edge of vision panels which are wider than 80 mm shall be at least 1 m above floor level;
 - 5) the carrier shall be continuously electrically illuminated (see 4.5.1.9).

4.4.3 Doors

4.4.3.1 General

Components shall be made of material that maintains the strength property over their intended lifetime under the environmental conditions.

4.4.3.2 Mechanical strength

4.4.3.2.1 Complete landing doors, with their locks, shall have a mechanical strength such that in the locked position:

- a) when a force of 300 N, being evenly distributed over an area of 5 cm² in round or square section, is applied at a right angle to the panel/frame at any point on either face they shall resist without:
 - 1) permanent deformation greater than 1 mm;
 - 2) elastic deformation greater than 15 mm.

- b) where accessible goods only lifts are installed in a not limited access-area, when a static force of 1 000 N, being evenly distributed over an area of 100 cm² in round or square section, is applied at right angles at any point of the panel/frame from the landing side, they shall resist without permanent deformation greater than 5 mm affecting functionality and safety (see 4.4.3.2.2 and 4.4.5);
- c) after test a) and b) the safety function of the door shall not be affected.

4.4.3.2.2 When closed, the clearance between door panels, or between panels and uprights, lintels or sills, shall not exceed 6 mm. This value, due to wear, shall not exceed 10 mm. These clearances are measured at the back of recesses, if present.

Under the application of a manual force (without a tool) of 150 N in the direction of the opening of the leading door panel(s) of horizontally sliding doors and folding doors, at the most unfavourable point, the clearances defined above shall not exceed:

- a) 30 mm for side opening doors;
- b) 45 mm in total for centre opening doors.

4.4.3.2.3 Landing doors shall not be made of glass with the exception of vision panel (see 4.4.2.5 b)).

4.4.3.2.4 In addition for landing doors and side frames wider than 150 mm, when an impact energy equivalent to a falling height of 800 mm of the soft pendulum shock device (with a test as per EN 81-50:2020, 5.14 performed by the door manufacturer) is striking the panels or side frames in the middle of the panel or frame width, at height of 1 m ± 0,10 m, from the landing side, the following shall be satisfied:

- a) they may have permanent deformation;
- b) there shall be no loss of integrity of the door assembly. The door assembly shall remain in place with no gaps greater than 0,12 m into the well;
- c) after the pendulum test the doors do not need to be able to operate;
- d) the glass vision panel as per 4.4.2.5 b) may have breaking or damaging. It shall not detach from the door.

Additional panels to the side of the door frame used to enclose the well shall be considered as side frames.

4.4.3.3 Suspension of vertically sliding doors

4.4.3.3.1 Panels of vertically sliding landing and carrier doors shall be fixed to at least two independent suspension elements.

4.4.3.3.2 Suspension ropes, chains, belts and their terminations shall be designed with a safety factor of at least 8.

4.4.3.3.3 The pitch diameter of suspension rope pulleys shall be at least 20 times the rope diameter.

4.4.3.3.4 Suspension ropes and chains shall be guarded against leaving the pulley grooves or sprockets.

4.4.3.3.5 Panels shall be balanced.

4.4.3.4 Protection in relation to door operation

4.4.3.4.1 General

The doors and their surrounds shall be designed in such a way as to minimize risk of damage or injury due to jamming of a part of the person, clothing or other object.

Where handles are fitted on manually operated doors, the minimum distance in the direction of movement of the doors between the handle and any other part shall not be less than:

- a) 50 mm, or
- b) 30 mm for handles which cannot be grasped.

Where manually operated doors are used, the maximum forces to be exerted shall not exceed the values given in EN 1005-3:2002+A1:2008.

4.4.3.4.2 Power operated doors

4.4.3.4.2.1 General

Power operated doors shall be designed to reduce to a minimum the harmful consequences of a person being struck by a door panel.

To avoid the risk of shearing during operation, the landing face of power operated sliding doors shall not have recesses or projections exceeding 3 mm. Edges of these shall be chamfered in the opening direction of movement. Exception to these requirements is made for the access to the unlocking triangle defined in 4.4.5.14.

In the case of coupled carrier and landing doors, operated simultaneously, the requirements are valid for the joint door mechanism.

4.4.3.4.2.2 Non-automatic power operated doors

The movement of non-automatic power operated doors shall depend on:

- a) a hold to run control device located at the landing such as to allow supervision of the door movement by the user;
- b) a stopping device in conformity with 4.10.2.4 adjacent to the hold to run control device; and
- c) the maximum speed of the closing edge of the door limited to 0,30 m/s.

4.4.3.4.2.3 Automatic power operated doors

The automatic movement for opening of power operated doors is allowed.

The automatic movement for closing of power operated doors shall depend upon the operation started from the user by a landing position allowing supervision of the door movement. At the same position, a stopping device in conformity with 4.10.2.4 shall be installed.

The following applies:

- a) automatic power operation shall not be used for vertically sliding doors;
- b) in case of horizontally sliding / folding doors:
 - 1) the kinetic energy of the landing and/or carrier door and the mechanical elements which are rigidly connected to it, calculated or measured at the average closing speed shall not exceed 10 J.

- 2) The average closing speed of a sliding door is calculated over its whole travel, less:
 - i) 25 mm at each end of the travel in the case of centrally closing doors;
 - ii) 50 mm at each end of the travel in the case of side closing doors;
- 3) the effort needed to prevent the door closing shall not exceed 150 N excluding the first third of the travel of the door;
- 4) the prevention of door closing movement shall initiate a re-opening of the door;

Re-opening does not imply that the door have to open fully, but some reopening shall occur to allow an obstacle to be removed.

- 5) The effort needed to prevent a folding door from opening shall not exceed 150 N. This measurement shall be made with the door collapsed such that the adjacent outer edges of the folded panels or door frame, are at a distance of 100 mm;
- c) in case of hinged doors the following applies:
- 1) the force required to prevent a stopped door from opening or closing any further – measured at the main closing edge in the direction of travel – shall not exceed 67 N at any point in the opening or closing cycle;
 - 2) the kinetic energy of a door in motion shall not exceed 1,69 J;
 - 3) in the event of any interruption of mains power or failure of the drive, it shall be possible to open the door with a manual force not exceeding 67 N to release the lock and 90 N to open the door, when the force is applied to the main closing edge in the direction of the travel;
- d) a static closing force not exceeding 150 N is allowed when the gap between the main closing edge and the counterclosing edge is not larger than 8 mm.

4.4.4 Locking and closed landing door check

4.4.4.1 Protection against the risk of falling

It shall not be possible, in normal operation, to open a landing door (or any of the panels in the case of a multi-panel door) unless the carrier has stopped, or is on the point of stopping, in the unlocking zone of that landing.

The unlocking zone shall not extend more than 0,20 m above and below the landing level.

Operation with landing doors open is permitted in the unlocking zone to permit re-levelling at the corresponding floor level provided the requirements of 4.10.2.2 are met.

4.4.4.2 Protection against shearing

With the exception of 4.10.2.2, it shall not be possible to start the accessible goods only lift nor keep it in motion if a landing door or any of the panels in the case of a multi-panel door is open (see 4.4.6).

4.4.5 Locking and emergency unlocking

4.4.5.1 Each landing doors shall be provided with a locking device satisfying the conditions of 4.4.4.1. This device shall be protected against deliberate misuse.

With the exception of 4.10.2.2, the effective locking of the landing door in the closed position shall precede the movement of the carrier.

4.4.5.2 For hinged doors, locking shall be effected as near as possible to the vertical closing edge(s) of the doors, and maintained even in the case of panels sagging.

For sliding doors, locking shall be effected as near as possible to the closing edge of the leading panel. For vertical sliding centre opening doors the lock shall be located on the upper panel.

4.4.5.3 If a horizontally or vertically sliding door comprises several directly mechanically linked panels, it is permitted:

- a) to place the device required in 4.4.5.1 on a single panel, and
- b) to lock only one panel, provided that this single locking prevents the opening of the other panel(s) by hooking the panels in the closed position in case of telescopic doors.

A back fold of the sheet of each panel of a telescopic door and hooking the fast panel to the slow panel when the door is in the closed position, or hooks on the hanger plate realizing the same linkage, are considered as a direct mechanical linkage, and therefore does not require device as defined in 4.4.6.1 or 4.4.6.3 on all panels. The linkage shall be ensured even in case of rupture of guiding means. Compliance with the strength requirements of E.2.3.1 shall be verified with the minimum possible design overlapping of the hooking elements of the panels.

NOTE The hanger plate is not considered as part of the guiding means.

4.4.5.4 If a horizontally or vertically sliding door comprises several indirectly, mechanically linked panels by rope, belt or chain, it is permitted to lock only one panel provided that this single locking prevents the opening of other panels, and that these are not fitted with a handle.

An electric safety device in conformity with 4.10.1.2 shall prove the closed position of the other panel(s), not locked by the locking device. In case of vertically sliding doors, this electric safety device may be placed only at the locked panel if the breakage of the indirect linkage causes the opening of the electric safety device.

4.4.5.5 The electric safety device shall not be activated unless the locking elements are engaged by at least 7 mm; see Figure 2.

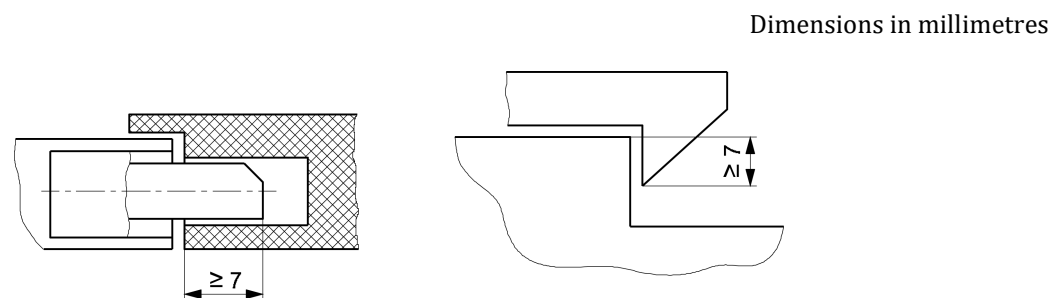


Figure 2 — Examples of locking elements

4.4.5.6 The locking elements and their fixings shall be resistant to shock and be made of durable material that maintains the strength property over their intended lifetime under the environmental conditions. The locking device, in the locked position, shall be submitted to a shock test according to E.2.2.2.4.

4.4.5.7 The engagement of the locking elements shall be achieved in such a way that a force of 300 N in the opening direction of the door does not diminish the effectiveness of locking.

4.4.5.8 The lock shall resist without permanent deformation a test according to E.2.2.2.

4.4.5.9 The locking action shall be effected and maintained by the action of gravity, permanent magnets, or springs. The springs shall act by compression, be guided and of such dimensions that, at the moment of unlocking, the coils are not compressed solid.

In the event of the permanent magnet (or spring) no longer fulfilling its function, gravity shall not cause unlocking.

If the locking element is maintained in position by the action of a permanent magnet, it shall not be possible to neutralize its effect by simple means (e.g. heat or shock).

4.4.5.10 The locking device shall be protected against the risk of an accumulation of dust, which could hinder its functioning.

4.4.5.11 The locking element shall be fitted with an electric safety device in conformity with 4.10.1.2. The elements of the electric safety device proving the locked condition of the landing doors shall be positively operated without any intermediate mechanism by the locking element.

Specific case: In the case of locking devices used in installations requiring special protection against risks of humidity or explosion the connection may be only positive, provided the link between the mechanical lock and the element of the electric safety device proving the locked condition, can only be interrupted by destroying deliberately the locking device.

From positions normally accessible to persons, it shall not be possible to operate the lift with a landing door open or unlocked (apart re-levelling as per 4.10.2.2), after one single action not forming part of the normal operating sequence.

Working parts needed of inspection shall be visible directly or through a vision panel.

In the case where the lock contacts are in a box, the fixing screws for the cover shall be of the captive type, so that they remain in the holes in the cover or box when opening the cover.

4.4.5.12 The locking device is regarded as a safety component. E.2 applies to test the locking device.

4.4.5.13 On locking devices a data plate shall be fixed indicating:

- a) the name of the manufacturer of the locking device;
- b) the type of locking device.

4.4.5.14 Each of the landing doors shall be capable of being manually unlocked from the outside with the aid of a key, which fits to the unlocking triangle as defined in Figure 3.

This key shall be available on the site of the lift installation and accessible only to authorized persons. The unlocking key shall have a label attached drawing attention to the danger which may be involved in using this key and the need to make sure that the landing door is locked after it has been closed.

After an emergency unlocking, the locking device shall not be able to remain in the unlocked position with the landing door closed.

In the case of landing doors driven by the carrier door, if the landing door becomes open for whatever reason when the carrier is outside the unlocking zone, a device (either weight or springs) shall ensure closing and locking of the landing door.

Dimensions in millimetres

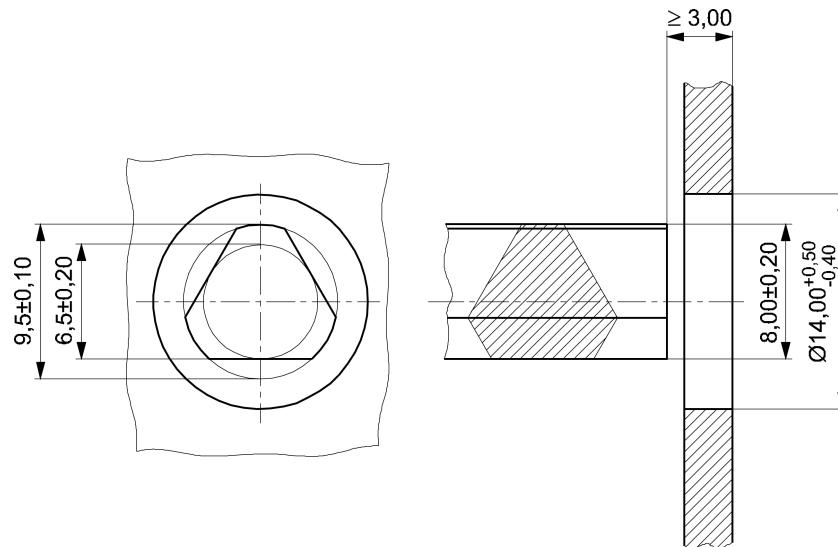


Figure 3 — Unlocking triangle

4.4.6 Electrical safety device for proving the landing doors closed

4.4.6.1 Each landing door shall be provided with an electric safety device in conformity with 4.10.1.2 for proving the closed position, so that the conditions imposed by 4.4.4.2 are satisfied.

4.4.6.2 In the case of hinged landing doors, this device shall be placed adjacent to the closing edge of the door or on the mechanical device proving the closed condition of the door.

4.4.6.3 In the case of horizontally sliding landing doors, coupled with carrier doors, this device may be in common with the device for proving the locked condition, provided that it is dependent upon the effective closing of the landing door.

4.5 Carrier, counterweight and balancing weight

4.5.1 Carrier

4.5.1.1 Walls, floor and roof of the carrier

4.5.1.1.1 The carrier structure may range from a platform with protection means in accordance with 4.5.1.2.1 up to a fully enclosed carrier.

4.5.1.1.2 The rated load shall be linked to the weight of the goods to be transported (see 0.4.1).

To prevent an overloading of the carrier by goods, the relation between the rated load and available area of the carrier shall not be less than 200 kg/m².

Where the rated load exceeds 1 000 kg, a load control device (see 4.10.2.6) shall be provided.

The floor of the carrier shall be capable of supporting the local load caused by the weight of the goods to be transported and the weight of the persons and/or handling equipment when loading or unloading according to the intended use (see 0.4.1).

4.5.1.1.3 The assembly of the carrier comprising components such as the sling, guide shoes, walls, guarding, floor and roof shall have mechanical strength to resist the forces which are applied in normal operation and in safety devices operation or impact of the carrier on its stops, buffered or not.

In addition, design calculations for the carrier shall take into account not only the load carried but also the weight of handling devices, which may enter the carrier (see 0.4.1).

4.5.1.2 Enclosure

4.5.1.2.1 Means shall be provided to prevent the risk of persons falling off the carrier during loading and unloading. The means at the carrier edges shall be either:

- a) guarding. The guarding shall consist of a handrail at 1,10 m height, a toe guard of 0,15 m height and an intermediate bar at half the height of the guarding.

Each guarding shall have at least a mechanical strength such that when a force of 1 000 N is applied on the handrail in the most unfavourable position, it shall resist without:

- 1) permanent deformation greater than 1 mm;
- 2) elastic deformation greater than 15 mm.

- b) carrier wall, with a mechanical strength at least according to 4.2.6 (see also 4.5.1.1.3).

- c) well enclosure, provided its mechanical strength is according to 4.2.6 and the distance between the outer edge of the carrier platform and the surface of the wall does not exceed 35 mm. This surface shall be continuous and be composed of smooth and hard elements, such as metal sheets, hard facings or materials equivalent with regard to friction.

The carrier wall and well enclosures shall be of limited flammability, according to EN 13501-1:2007+A1:2009, class C.

4.5.1.2.2 For type B accessible goods only lifts the carrier shall be completely enclosed by walls, floor and roof, the only permissible openings being as follows:

- a) entrances for the normal access of users;
- b) hatch in carrier roof (to be used as escape way as per 4.3.1.6 c 2));
- c) ventilation openings.

The walls may be perforated with openings in conformity with EN ISO 13857:2019, 4.2.4.2.

4.5.1.2.3 Where the goods intended to be transported could move during travel, devices, e.g. carrier walls, ceiling, retainers, barriers, roller blinds, carrier doors, shall be provided to prevent the goods from falling outside of the carrier. These means shall be part of the carrier and designed for the goods to be transported. Moveable means shall have an electric safety device in conformity with 4.10.1.2 proving the closed position.

Particular attention shall be given to carrier constructed with openings on opposite or adjacent sides to prevent goods from projecting outside of the carrier (see examples in Annex F).

See also 0.4.1.

4.5.1.2.4 The clear height of the entrances to the carrier and its interior clear height shall be minimum 1,20 m.

When the clear height is less than 2,00 m, loading and unloading of the carrier shall be carried out without the user entering the carrier, by use of containers, castors or pallets. (see 4.4.2.1).

Where the carrier is not fitted with a roof, 4.2.11.3.1 b) applies, (see also 0.4.1).

4.5.1.3 Doors at carrier entrances

4.5.1.3.1 General

With the exception of the unlocking zone as specified in 4.4.4.1, it shall not be possible in normal operation to start the accessible goods only lift nor keep it in motion if a carrier door, where fitted (or any of the panels in the case of a multi-panel door), is open.

Each carrier door shall be provided with an electric safety device in conformity with 4.10.1.2, for proving the closed position.

Where vertically opening doors are used, any unexpected movement of them shall be prevented as per 4.4.3.3.5.

Where manually operated doors are used, the maximum forces to be exerted shall not exceed the values given in EN 1005-3:2002+A1:2008.

Power operated entrance doors and their surrounds shall be designed in such a way as to minimize risk of damage or injury due to jamming of a part of the person, clothing or other objects.

In case of non-automatic power operated entrance doors, 4.4.3.4.2.2 applies.

In case of automatic power operated entrance doors, 4.4.3.4.2.3 applies.

The devices mentioned in 4.4.3.4.2 may be the same for carrier and landings, if landing and carrier doors are operated simultaneously.

The horizontal distance between the carrier door and the landing doors or the access distance between the doors during the whole of their normal operation shall not exceed 0,12 m.

In the case of the combination of a hinged landing door and a folding carrier door it shall not be possible to place a ball with a diameter of 0,15 m in any gap between the closed doors.

4.5.1.3.2 Doors

4.5.1.3.2.1 The carrier door(s), where provided, shall be fitted with a vision panel(s) complying with 4.4.2.5 b) when the landing door has a vision panel(s) for the purpose of "carrier here" indication.

The vision panel(s) shall be positioned in the carrier door(s) such that it is in visual alignment with the landing door vision panel(s) when the carrier is at the level of the landing.

The carrier door(s) may be perforated. The dimensions of the mesh or perforations shall be chosen with consideration to the loads to be transported.

4.5.1.3.2.2 For sliding door with several directly, mechanically linked panels it is permitted to place the device required to prove the closed position (see 4.5.1.3) either:

- a) on a single panel (the leading panel in the case of telescopic doors), or
- b) on the door-driving element if the mechanical connection between this element and the panels is direct.

Where the mechanical link is indirectly made by rope, belt or chain, one or more electric safety device(s), depending on design, in conformity with 4.10.1.2 shall prove the closed position of every panel, also in case the indirectly mechanical link breaks.

NOTE Scissor gate (lattice gate), roller shutter are considered to be a single panel.

4.5.1.4 Apron

4.5.1.4.1 In case of re-levelling operation with open doors, each carrier entrance shall be fitted with an apron at the sill and a guard at the roof which extend to the full width of the clear landing entrance which it faces.

The height of the vertical section shall be at least equal to that of the effective unlocking zone. This vertical section shall be extended outwards by a chamfer whose angle with the horizontal plane shall be at least 60°. The projection of this chamfer of the horizontal plane shall be not less than 20 mm.

4.5.1.4.2 When a force of 100 N, being evenly distributed over an area of 5 cm² in round or square section, is applied at right angles from the landing side to the apron/guard at any point along the outwards edge of the vertical section, the apron/guard shall resist without:

- a) permanent deformation greater than 1 mm;
- b) elastic deformation greater than 35 mm.

4.5.1.5 Hatch

If there is a hatch in the carrier roof, it shall conform to 4.5.1.6.1 a) and also to the following. It shall:

- a) measure at least 0,40 m × 0,50 m;
- b) be opened from outside of the carrier without a key and from inside of the carrier with a key suited to the triangle defined in 4.4.5.14;
- c) not open towards the inside of the carrier;
- d) not project, in the open position, beyond the edge of the carrier;
- e) be provided with a means for manual locking. This manual locking shall be proved by means of an electric safety device in conformity with 4.10.1.2 and shall cause the lift to stop if the locking ceases to be effective.

Restoring the accessible goods only lift to use shall only be possible after deliberate relocking.

4.5.1.6 Carrier roof

4.5.1.6.1 The carrier roof shall:

- a) be able to support at any position 2 000 N on 0,30 × 0,30 m, without permanent deformation greater than 1 mm;
- b) have at one point a clear area for standing of at least 0,12 m², in which the lesser dimension is at least 0,25 m;
- c) be provided with a balustrade (see 4.5.1.6.2) where the free distance in a horizontal plane, beyond and perpendicular to its outer edge exceeds 0,30 m. The free distances shall be measured to the wall of the well, allowing a larger distance in recesses the width or height of which is less than 0,30 m;

- d) the surface of the carrier roof where a person needs to work or to move between working areas shall be non-slip;
- e) where an inspection control station is provided on the carrier roof, the carrier roof shall be equipped with a toe guard a minimum of 0,10 m high positioned either:
 - 1) on the outer edge of the carrier roof; or
 - 2) between the outer edge and the position of the balustrade, where a balustrade is provided.

4.5.1.6.2 The balustrade shall fulfil the following requirements:

- a) considering the free distance in a horizontal plane beyond the inner edge of the handrail of the balustrade and the well wall, its height shall be at least:
 - 1) 0,70 m where the free distance is up to 0,50 m;
 - 2) 1,10 m where the free distance exceeds 0,50 m.
- b) it shall consist of a handrail, a toe guard of 0,10 m height and an intermediate bar at half the height of the balustrade;
- c) the balustrade at the access side(s) shall provide access to the carrier roof;
- d) the balustrade shall be located at a maximum distance of 0,15 m from the parallel edge of the carrier roof behind the balustrade;
- e) when a force of 1 000 N is applied horizontally at right angles to any point at the top of the balustrade it shall resist without elastic deformation greater than 50 mm;
- f) where an inspection control station is provided on the carrier roof the horizontal distance between the outer edge of the handrail and any part in the well (counterweight or balancing weight, switches, rails, brackets, etc.) shall be at least 0,10 m;
- g) the distance between the lateral end(s) of the balustrade and well wall shall not exceed 0,30 m.

4.5.1.7 Pulleys and/or sprockets

Pulleys and/or sprockets fixed to the carrier shall have protection according to 4.5.3.

4.5.1.8 Equipment on top of the carrier

Where the carrier roof is intended to be used as a working platform for maintenance and service operations, the following shall be provided:

- a) stopping device(s) in conformity with 4.10.2.4;
- b) socket outlet in conformity with 4.9.5.5 at the working area;
- c) an inspection control station box in conformity with 4.10.2.3 (inspection operation) if the maintenance operations are intended to be carried out with movement of the carrier;
- d) a balustrade when requested by 4.5.1.6.1 c). Equipment requiring maintenance, adjustment or inspection shall be positioned less or equal than 0,60 m in horizontal distance from the inside of the balustrade;

- e) an emergency light with an automatically rechargeable emergency supply, which is capable of ensuring a lighting intensity of at least 5 lx for 1 h in the centre of the carrier roof, 1 m above the roof. This lighting shall turn on automatically upon failure of the normal lighting supply.

Provisions of 4.5.1.8 c) above shall always apply to type B accessible goods only lifts.

4.5.1.9 Lighting

When the landing door is open the carrier shall be continuously illuminated with a light intensity of at least 100 lx at 1 m above the floor in the centre of the carrier floor.

The lighting of the landing may contribute to the lighting of the carrier if it is always available when the lift is used (see also 0.4.1).

Where vision panels are provided (see 4.4.2.5 b)), there shall be in the carrier at least two individual light sources connected in parallel.

4.5.2 Counterweight and balancing weight

4.5.2.1 If the counterweight or the balancing weight incorporates filler weights, to prevent their displacement it shall be used either:

- a) a frame in which the fillers are secured; or
- b) if the fillers are made of metal, a minimum of two tie-rods on which the fillers are secured.

4.5.2.2 Pulleys and/or sprockets fixed to the counterweight or to the balancing weight shall have protection according to 4.5.3.

4.5.3 Protection for traction sheaves, pulleys and sprockets

4.5.3.1 For traction sheaves, pulleys and sprockets, provisions shall be made according to Table 3 to avoid:

- a) bodily injury where components are within reach;
- b) the ropes/chains leaving the pulleys/sprockets, if slack;
- c) the introduction of objects between ropes/chains and pulleys/sprockets.

Where overhung pulleys or sprockets are used, devices according to Table 3 shall be provided.

Depending on the intended environmental conditions (see 0.4.1) attention shall be paid to avoid the accumulation of dust and debris in the guards.

Table 3 — Protection for traction sheaves, pulleys and sprockets

Location of sheaves, pulleys and sprockets			Risk according to 4.5.3.1		
			a)	b)	c)
Carrier	On the roof		X	X	X
	Under the floor			X	X
On the counterweight / balancing weight				X	X
In the machinery spaces			X ^a	X	X ^b
In the pulley rooms			X ^a	X	X ^b
Lift well	Headroom	Above carrier	X	X	
		Beside carrier	X	X	
	Between pit and headroom			X	X ^b
	Pit		X	X	X
Jack	Extending upwards		X ^a	X	
	Extending downwards			X	X ^b
	With mechanical synchronizing means		X	X	X
X risk shall be taken into account.					
^a Protection shall be nip guards as a minimum, preventing involuntary access to areas where ropes/chains enter or leave the sheaves, pulleys or sprockets (See Figure 4).					
^b Required only if the ropes/chains are entering the traction sheave or the pulley/sprocket horizontally or at any angle above the horizontal up to a maximum of 90°.					

4.5.3.2 The devices used shall be constructed so that the rotating parts are visible, and do not hinder verification and maintenance operation. If they are perforated the gaps shall comply with EN ISO 13857:2019, 4.2.4.1.

The dismantling shall be necessary only in the following cases:

- a) replacement of a rope/chain;
- b) replacement of a pulley/sprocket;
- c) re-cutting of the grooves.

The devices for preventing the ropes/belts/chains from leaving the grooves of sheaves or pulleys or sprockets shall include one retainer at maximum 15° near the points where the ropes/belts/chains enter and leave the pulleys/sprockets and at least one intermediate retainer if more than 60° of the angle of wrap is arranged below the horizontal axis of the pulley and the total angle of wrap is more than 120° (see Figure 4).

Where the angle of wrap is equal to or less than 30° only one retainer is required, positioned centrally between the entry and exit point of the rope/belt/chain onto the sheave/pulley/sprocket.

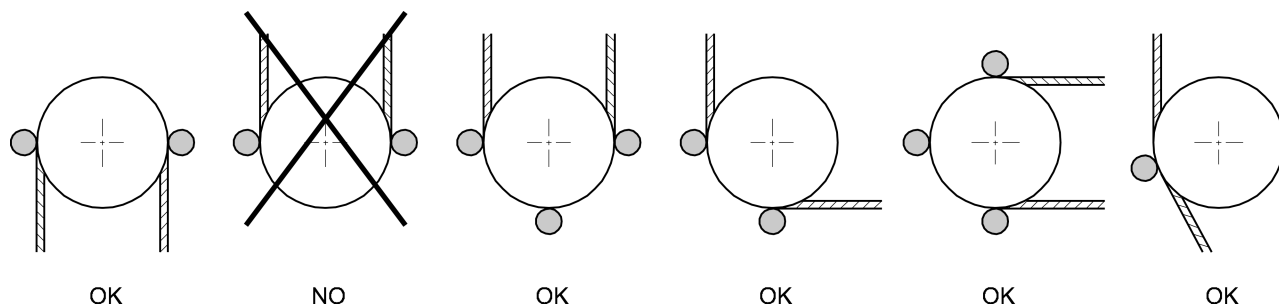


Figure 4 — Examples of arrangements of rope retainers

4.5.4 Protection of machinery

Effective protection shall be provided for accessible rotating parts, in particular:

- a) keys and screws in the shafts;
- b) tapes, chains, belts;
- c) gears, sprockets and pulleys;
- d) projecting motor shafts.

Exception is made for traction sheaves with protections according to 4.5.3.1, hand winding wheels, machine brake drums and any similar smooth, round parts. Such parts shall be yellow in colour, at least in part.

4.6 Suspension, unintended carrier movement and excessive speed protection

4.6.1 Suspension means

4.6.1.1 General

4.6.1.1.1 Carriers, counterweights or balancing weights shall be suspended from steel wire ropes, or steel chains with parallel links (Galle type) or roller chains.

4.6.1.1.2 The ratio between the minimum breaking load of one suspension rope/chain and the maximum force in this rope/chain, when the carrier is stationery at the lowest landing with its rated load, shall be not less than:

- a) 8 in the case of chains;
- b) 8 in the case of ropes on Type A accessible goods only lifts;
- c) 10 in the case of ropes, where an inspection control station is provided on the carrier roof or for type B accessible goods only lifts.

4.6.1.1.3 The tensile strength of the wires and the other characteristics (construction, extension, ovality, flexibility, tests etc.) of the ropes shall be at least as specified in EN 12385-4:2002+A1:2008 or EN 12385-5:2002.

4.6.1.1.4 The minimum number of ropes or chains shall be two.

NOTE Where reeving is used the number to take into account is that of the ropes or chains and not the falls.

4.6.1.1.5 Ropes or chains shall be independent.

4.6.1.2 Sheave, pulley, drum and rope diameter ratios, rope/chain terminations

4.6.1.2.1 The ratio between the pitch diameter of sheaves, pulleys or drums and the nominal diameter of the suspension ropes shall be at least 25, regardless of the number of strands.

4.6.1.2.2 The ends of the ropes shall be fixed to the carrier, counterweight or balancing weight, or suspension points of the dead parts of reeved ropes by means of:

- a) metal or resin filled sockets according to EN 13411-4:2011, or
- b) self-tightening wedge type sockets according to EN 13411-6:2004+A1:2008 or EN 13411-7:2006+A1:2008, or
- c) heart shaped thimbles with at least three rope grips according to EN 13411-5:2003+A1:2008 matching the rope size, or
- d) hand spliced eyes according to EN 13411-2:2001+A1:2008, or
- e) ferrule secured eyes according to EN 13411-3:2004+A1:2008, or
- f) swage terminals according to EN 13411-8:2011.

4.6.1.2.3 The junction between the rope and the rope termination, according to 4.6.1.2.2, shall be able to resist at least 80 % of the minimum breaking load of the rope.

Rope terminations according to EN 13411-3:2004+A1:2008, EN 13411-6:2004+A1:2008, EN 13411-7:2006+A1:2008, and EN 13411-8:2011 achieve at least 80 % of the minimum breaking load of the rope.

4.6.1.2.4 The ends of each chain shall be fixed to the carrier, counterweight or balancing weight, or suspension points of the dead parts of reeved chains by terminations matching the rope size. The fixation shall be safeguarded by its construction or additional means against unintended detachment.

4.6.1.2.5 The junction between the chain and the chain termination shall be able to resist at least 80 % of the minimum breaking load of the chain.

4.6.1.3 Winding up of ropes for positive drive lifts

The following applies:

- a) the drum, which may be used in the conditions laid down in 4.2.8.1 b) shall be helically grooved and the grooves shall match the size of the ropes used;
- b) when the carrier rests on its fixed stops or fully compressed buffers, one and a half turns of rope shall remain in the grooves of the drum;
- c) there shall only be one layer of rope wound on the drum;
- d) the fixing of the ropes on the drums shall be carried out using a system of blocking with wedges or using at least two clamps;
- e) the angle of deflection (fleet angle) of the ropes in relation to the grooves shall not exceed 4°.

4.6.1.4 Distribution of load between the ropes or the chains

4.6.1.4.1 An automatic device shall be provided for equalizing the tension of suspension ropes or chains, at least at one of their ends.

4.6.1.4.2 For chains engaging with sprockets, the ends fixed to the carrier as well as the ends fixed to the balancing weight shall be provided with such equalization devices.

4.6.1.4.3 For chains in the case of multiple return sprockets on the same shaft, these sprockets shall be able to rotate independently.

4.6.1.4.4 If springs are used to equalize the tension they shall work in compression.

4.6.1.4.5 Protection in the case of abnormal extension, slack rope or slack chain shall be provided as follows:

- a) in the case of two rope or two chain suspension of the carrier, an electric safety device in conformity with 4.10.1.2 shall cause the machine to stop in case of abnormal relative extension of one rope or chain;
- b) for positive drive lifts and hydraulic lifts, independently of number of ropes/chains, an electric safety device in conformity with 4.10.1.2 shall cause the machine to stop when slack occurs.

After stopping normal operation shall be prevented.

For hydraulic lifts with two or more jacks this requirement applies for each suspension set.

4.6.1.4.6 The devices for adjusting the length of ropes or chains shall be made in such a way that these devices cannot work themselves loose after adjustment.

4.6.2 Protections against free fall, excessive speed, unintended carrier movement and creeping of the carrier

4.6.2.1 General provisions

4.6.2.1.1 Devices, or combinations of devices and their actuation shall be provided to prevent the carrier from:

- a) unintended movement, with open doors, from those positions where it needs to be accessed, including access for maintenance purposes either to the platform or to the roof; in the case of hydraulic lifts, it includes creeping;
- b) excessive speed downwards, in case of accessible goods only lifts equipped with inspection control station on the carrier roof;
- c) free fall, in case of accessible spaces located underneath the well (see 4.2.9).

Refer to Table 4 for traction and positive drive lifts, and Table 5 for hydraulic drive lifts.

Table 4 — Protection means for traction and positive drive lifts

Hazardous situation	Protection means	Tripping means
Unintended carrier movement with open doors (a)	Protection against unintended carrier movement (4.6.2.2)	Included in 4.6.2.2
Excessive speed in down direction of carrier (b)	Safety gear (4.6.2.3.3)	Overspeed governor (4.6.2.3.2)
Free fall of carrier, in the case of 4.2.9 (c)	Safety gear (4.6.2.3.3)	Overspeed governor (4.6.2.3.2)
Free fall of counterweight or balancing weight in the case of 4.2.9 (c)	Safety gear (4.6.2.3.3)	Overspeed governor (4.6.2.3.2), or Breakage of the suspension means (4.6.2.3.4)
(a) It is due only in those positions of the well where the carrier needs to be accessed (b) It is due only in case of inspection station on carrier roof, i.e. people in the well in any travel position (c) It is due only in case of accessible spaces located underneath the well		

Table 5 — Protection means for hydraulic lifts

Hazardous situation	Protection means	Tripping means
Unintended carrier movement with open doors (it includes creeping) (a)	Protection against unintended carrier movement (4.6.2.2)	Included in 4.6.2.2
	Pawl device (4.6.2.2.6)	Tripped at stopping
	Safety gear (4.6.2.3.3)	Tripped at stopping
	Clamping device (4.6.2.2.5)	Tripped at stopping
Excessive speed in down direction of carrier (b)	Safety gear (4.6.2.3.3)	Overspeed governor (4.6.2.3.2)
	Rupture valve (4.6.2.3.5)	Included in 4.6.2.3.5
	Restrictor (4.6.2.3.6)	Included in 4.6.2.3.6
Free fall of carrier in the case of 4.2.9 (c)	Safety gear (4.6.2.3.3)	Overspeed governor (4.6.2.3.2)
Free fall of balancing weight in the case of 4.2.9 (c)	Safety gear (4.6.2.3.3)	Overspeed governor (4.6.2.3.2), or Breakage of the suspension means (4.6.2.3.4)
(a) It is due only in those positions of the well where the carrier needs to be accessed (b) It is due only in case of inspection station on carrier roof, i.e. people in the well in any travel position (c) It is due only in case of accessible spaces located underneath the well		

4.6.2.1.2 To facilitate loading / unloading, the carrier may be manually re-levelled in accordance with 4.10.2.2 within the unlocking zone.

There shall be a notice (see 6.2.1) on or near each landing door, as follows: **“CLOSE DOORS”**.

4.6.2.2 Protection against unintended carrier movement

4.6.2.2.1 General provisions

4.6.2.2.1.1 Lifts shall be provided with a means to prevent or stop unintended carrier movement away in either direction, with the landing door not locked, from those positions where the carrier needs to be accessed, including access for maintenance purposes either to the platform or to the roof, as a result of any single failure of the lift machine or control system upon which the safe movement and the safe rest of the carrier depends.

Excluded are failures of the suspension ropes or chains and the traction sheave or drum or sprockets of the machine, flexible hoses, steel piping and cylinder. A failure of the traction sheave includes a sudden loss of traction.

Any slip due to the traction conditions at unintended movement stopping shall be taken into account for calculation and/or verification of the stopping distance.

4.6.2.2.1.2 The means shall detect unintended movement from a stopped position where the carrier needs to be accessed, shall cause the carrier to stop, and keep it stopped.

4.6.2.2.1.3 Parts of the means shall not be used for the guiding of the carrier.

4.6.2.2.1.4 If the means is adjustable, the final setting shall be sealed in such a way to prevent readjustment without breaking the seal.

4.6.2.2.1.5 The means shall be capable of performing as required without assistance from any lift component that, during normal operation, controls the speed or retardation, stops the carrier or keeps it stopped.

4.6.2.2.1.6 The release and reset of the means after engagement shall:

- a) require the intervention of a competent person;
- b) be possible at all load conditions up to rated load;
- c) not cause the return of the accessible goods only lift automatically to normal operation.

The switching off and on of the main power supply shall not reset the lift.

NOTE The simply “setting for tripping” does not require any reset.

4.6.2.2.1.7 After its release, the means shall be in condition to operate.

4.6.2.2.2 Detecting device

The unintended movement of the carrier shall be detected by an electric safety device in conformity with 4.10.1.2 at latest when the carrier has moved away up to a maximum of 0,15 m in either direction from the stopped position.

4.6.2.2.3 Stopping device

4.6.2.2.3.1 After detection of the unintended movement, this device shall operate the mechanical stopping element either mechanically or by means of an electric safety circuit (see 4.10.1.2.3).

If the means requires energy other than guided compression springs to operate, the absence of energy shall cause the lift to stop and keep it stopped.

4.6.2.2.3.2 The stopping element of the means, or the means keeping the carrier stopped may be common with those used for preventing overspeed in down direction.

4.6.2.2.3.3 The stopping element of the means shall:

- a) be able to stop the carrier with any load, up to 100 % of the rated load and maintain it stopped;
- b) operate in conjunction with either the guide rails, or the ram, or stops fixed in the well;
- c) not cause permanent deformation to the parts of the lift when operated, except where they can be removed or replaced, if needed, after release.

4.6.2.2.3.4 The combined operation of the mechanical stopping element together with the detecting element shall cause the carrier to stop within a distance of 0,30 m from the original stopped position.

4.6.2.2.3.5 When the stopping element is engaged:

- a) the floor of the carrier without or with the rated load uniformly distributed, shall not incline more than 5 % from its normal position, and
- b) an electric safety device according to 4.10.1.2, shall initiate the stopping of the machine and prevent the normal movement of the accessible goods only lift. This may be common to the switching device of 4.6.2.2.2.

4.6.2.2.4 Compliance

The following devices, where designed according to this document, are considered as complying with the above listed requirements:

- a) safety gear (see 4.6.2.3.3, E.3);
- b) clamping devices (see 4.6.2.2.5);
- c) pawl devices (see 4.6.2.2.6).

4.6.2.2.5 Clamping devices

4.6.2.2.5.1 The clamping device shall operate only in the downward direction, and be capable of stopping the carrier, with the rated load, and maintaining it stationary:

- a) for lifts provided with a restrictor (or one-way restrictor): from a speed of $V_d + 0,30$ m/s, or
- b) for all other lifts: from a speed equal to 115 % of downwards rated speed V_d .

4.6.2.2.5.2 When more than one set of clamping devices are provided, they shall be of the progressive type.

Their average retardation in case of a descent of the carrier with the tripping speed defined in 4.6.2.2.5.1 and with the rated load shall lie between $0,2 g_n$ and $1 g_n$.

4.6.2.2.5.3 The tripping of clamping devices shall be by means of an overspeed governor, according to 4.6.2.3.2.

4.6.2.2.5.4 When a clamping device has tripped, its release shall require the intervention of a competent person.

The release and automatic reset of a clamping device shall only be possible by raising the carrier.

4.6.2.2.5.5 The requirements of 4.6.2.2.1.3 apply to constructional conditions.

4.6.2.2.5.6 The requirement of 4.6.2.2.3.5 a) applies to inclination of the carrier floor in case of clamping device operation.

4.6.2.2.5.7 When the clamping device is engaged, an electric safety device according to 4.10.1.2 shall initiate the stopping of the machine if the carrier is travelling downwards and prevent starting of the machine downwards.

4.6.2.2.5.8 On the clamping device a data plate shall be fixed, indicating:

- a) the name of the manufacturer;
- b) data identifying the type.

4.6.2.2.6 Pawl devices

4.6.2.2.6.1 The pawl device shall operate only in the downward direction, and be capable of stopping the carrier, with the rated load, and maintaining it stationary on fixed stops:

- a) for lifts provided with a restrictor or one-way restrictor: from a speed of $vd + 0,30$ m/s; or
- b) for all other lifts: from a speed equal to 115 % of downwards rated speed vd .

4.6.2.2.6.2 There shall be provided at least one electrically retractable pawl designed in its extended position to stop the downward moving carrier against fixed supports within the lower end of the unlocking zone.

4.6.2.2.6.3 The movement of the pawl(s) to the extended position shall be effected by guided compression spring(s) and/or by gravity.

4.6.2.2.6.4 The supply to the electric retraction device shall be interrupted when the machine is stopped.

4.6.2.2.6.5 The design of the pawl(s) and supports shall be such that, whatever the position of the pawl, during upward movement the carrier cannot be stopped nor any damage caused.

4.6.2.2.6.6 In case of rated speed higher than 0,30 m/s the pawl device (or the fixed supports) shall be fitted with buffers which comply with the requirements of 4.7.4.3.

In case of hydraulic indirect acting lift the retardation of the carrier shall not result in slack rope or chain.

4.6.2.2.6.7 When more than one pawl is provided, all pawls shall engage on their respective supports even in the case of the disconnection of the electrical power supply during a downward movement of the carrier.

4.6.2.2.6.8 An electric safety device, which complies with the requirements of 4.10.1.2, shall prevent any operated downwards movement of the carrier when a pawl is not in the retracted position.

4.6.2.2.6.9 The pawl device shall be checked electrically in the extended position when the carrier stops.

4.6.2.2.6.10 If the pawl device is not in the extended position, an electric device, which complies with the requirements of 4.10.1.2.2, shall prevent any normal movement of the carrier.

Return to normal operation shall require the intervention of a competent person.

4.6.2.2.6.11 On the pawl device a data plate shall be fixed, indicating:

- a) the name of the manufacturer;
- b) data identifying the type.

4.6.2.3 Safety devices for preventing excessive speed downwards

4.6.2.3.1 General

In case of accessible goods only lifts equipped with inspection control station on the carrier roof, the carrier shall be provided with a safety device according to Table 4 or Table 5 which shall prevent excessive speed of the carrier downwards from any position along the travel path.

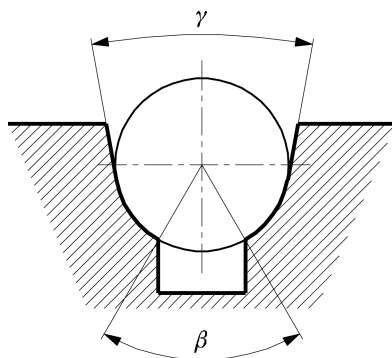
4.6.2.3.2 Overspeed governor

4.6.2.3.2.1 When required by Table 4 or Table 5 an overspeed governor shall be provided to operate a safety gear or a clamping device.

4.6.2.3.2.2 Where an overspeed governor is provided, the same device may be used for detecting the unintended movement.

4.6.2.3.2.3 The overspeed governor shall comply with the following:

- a) tripping of the overspeed governor for the carrier and/or the counterweight and/or balancing weight safety gear and/or clamping device shall occur at a speed:
 - 1) between 115 % and 150 % of the rated speed, or
 - 2) between 115 % of the rated speed and 0,8 m/s for rated speed up to 0,5 m/s.
- b) Overspeed governors using only traction to produce the force shall have grooves, which:
 - 1) have been submitted to an additional hardening process, or
 - 2) have a semi-circular groove with undercut β not exceeding 105° (see Figure 5).



Key

- β undercut groove
γ groove angle

Figure 5 — Semi-circular groove, undercut

- c) the direction of rotation, corresponding to the operation of the safety gear or clamping device, shall be marked on the overspeed governor;
- d) the tensile force in the rope produced by the device, when tripped, shall be at least the greater of the following two values:
 - 1) twice that necessary to engage the safety gear or clamping device, or
 - 2) 300 N.

4.6.2.3.2.4 In order to ensure tripping of the overspeed governor before a dangerous speed can be reached, the maximum distance between tripping points on the governor shall not exceed 250 mm related to the movement of the governor rope.

4.6.2.3.2.5 The overspeed governor shall be driven by a rope satisfying the following conditions:

- a) the rope shall be a wire rope as specified in EN 12385-4:2002+A1:2008 or EN 12385-5:2002;
- b) the minimum breaking load of the rope shall be related by a safety factor of at least 8 to the tensile force produced in the rope of the overspeed governor when tripped taking into account a friction factor $\mu_{\max} = 0,2$ for traction type overspeed governor;
- c) the ratio between the pitch diameter of the pulleys for the overspeed governor rope and the nominal rope diameter shall be at least 25;
- d) the overspeed governor rope shall be tensioned by a tensioning pulley. This pulley (or its tensioning weight) shall be guided;
- e) during the engagement of the safety gear or clamping device, the overspeed governor rope and its terminations shall remain intact, even in the case of a braking distance greater than normal;
- f) the overspeed governor rope shall be detachable from the safety gear / clamping device.

4.6.2.3.2.6 The overspeed governor shall be accessible and reachable for inspection and maintenance.

If located in the well the overspeed governor shall be accessible and reachable for inspection and maintenance:

- a) from outside the well; or
- b) from the roof of the carrier or from the pit; and
 - 1) the tripping of the overspeed governor according to 4.6.2.3.2.7 is effected by means of a remote control, except cableless, from outside the well whereby an involuntary tripping is not effected and the actuation device is not accessible to unauthorized persons; and
 - 2) the overspeed governor returns after tripping automatically into the normal position, as the carrier, counterweight or balancing weight is moved in the upward direction.

However, the electrical parts may return into the normal position by remote control from the outside of the well which shall not influence the normal function of the overspeed governor.

4.6.2.3.2.7 During checks or tests it shall be possible to operate the safety gear/clamping device at a lower speed than that indicated in 4.6.2.3.2.3 a) by tripping the overspeed governor manually.

If the overspeed governor is adjustable, the final setting shall be sealed in such a way to prevent readjustment without breaking the seal.

4.6.2.3.2.8 For the electrical checking of the overspeed governor the following applies:

- a) the overspeed governor or another device shall, by means of an electric safety device in conformity with 4.10.1.2, initiate the stopping of the lift machine at the latest when the carrier speed, either up or down, reaches the tripping speed;
- b) an electric safety device in conformity with 4.10.1.2 shall prevent the starting of the lift while the overspeed governor is not in the reset position after release of the safety gear/clamping device;
- c) the breakage or slackening of the overspeed governor rope shall cause the lift machine to stop by means of an electric safety device in conformity with 4.10.1.2.

4.6.2.3.2.9 The overspeed governor is regarded as a safety component. E.4 applies for testing the rope driven overspeed governor.

4.6.2.3.2.10 On the overspeed governor a data plate shall be fixed indicating:

- a) the name of the manufacturer of the overspeed governor;
- b) the actual tripping speed for which it has been adjusted;
- c) data identifying the type.

4.6.2.3.3 Safety gear

4.6.2.3.3.1 The safety gear, when required by Table 4 or Table 5, shall be capable of operating in the downward direction and capable of stopping a carrier carrying the rated load, or a counterweight or balancing weight at the tripping speed of the overspeed governor, by gripping the guide rails, and of holding the carrier, counterweight or balancing weight there.

When used to protect free fall on a counterweight or balancing weight, the tripping of the safety gear may be achieved by breakage of the suspension means, as per 4.6.2.3.4.

4.6.2.3.3.2 The safety gear is regarded as a safety component. E.3 applies for testing the safety gear.

4.6.2.3.3.3 On safety gears a data plate shall be fixed indicating:

- a) the name of the manufacturer;
- b) the type of safety gear;
- c) if adjustable the safety gear shall be marked with the permissible load range or the adjustment parameter.

4.6.2.3.4 Tripping by breakage of suspension means

When the safety gear on a counterweight or balancing weight is tripped by the breakage of the suspension means the following applies:

- a) the tensile force exerted by the actuating mechanism shall be at least the greater of the following two values:
 - 1) twice that necessary to engage the safety gear, or
 - 2) 300 N.
- b) when springs are used for the tripping of the safety gear, they shall be of the guided compression type.

It shall be possible to make a test, from outside the well, to show that the breakage of the suspension means trips the safety gear. After this test it shall be checked that no distortion or deterioration which could impair the use of the accessible goods only lift has occurred.

4.6.2.3.5 Rupture valve

When required by Table 5, a rupture valve shall be provided and shall comply with the requirements listed in 4.8.3.5.5.

4.6.2.3.6 Restrictor, also one-way-restrictor

When required by Table 5, a restrictor/one-way-restrictor shall be provided and shall comply with the requirements listed in 4.8.3.5.6.

4.7 Guiding systems, mechanical stops and final limit switches

4.7.1 General provision concerning guiding system

The carrier, as well as counterweights/balancing weights, shall be guided by a system composed of elements located at the moving parts (guide shoes, rollers, etc.), and guides located in the well. This system shall be able:

- a) to prevent derailing;
- b) to keep the carrier and the counterweight/balancing weight in their travel path so that collision with other parts is excluded;

- c) to ensure the correct co-ordination of the carrier with other parts located in the well (door locking devices, switches, etc.);
- d) to limit to 5 mm horizontal movements of the carrier at the landings during loading and unloading;
- e) to operate with the devices against uncontrolled movement, if applicable;
- f) to resist to loads and forces during intended use (see 0.4.1) of the accessible goods only lift, assuming the impact factors as per Table 1 in 4.2.5.2.

4.7.2 Guiding of the carrier, counterweight or balancing weight

4.7.2.1 The carrier, counterweight or balancing weight shall each be guided by at least two rigid steel guide rails.

4.7.2.2 When the speed exceeds 0,40 m/s the guide rails shall be made from drawn steel, or the rubbing surfaces shall be machined.

4.7.2.3 Guide rails for counterweights or balancing weights without safety gear may be made of formed metal sheet. They shall be protected against corrosion.

4.7.2.4 The fixing of the guiding rails to their brackets and to the building shall permit compensation, either automatically or by simple adjustment, of effects due to normal settling of the building or shrinkage of concrete.

A rotation of the attachments by which the guiding means could be released shall be prevented.

4.7.3 Loads, stresses and deflections

4.7.3.1 The guide rails, their joints and attachments shall withstand the loads and forces imposed on them in order to ensure the operation of the accessible goods only lift as per following:

- a) carrier, counterweight or balancing weight guidance shall be ensured;
- b) deflections shall be limited to such an extent, that due to them:
 - 1) unintended unlocking of the landing doors shall not occur, and
 - 2) operation of the safety devices shall not be affected, and
 - 3) collision of moving parts with other parts shall not be possible.

NOTE One method of calculation is given in EN 81-50:2020, 5.10.

4.7.3.2 The permissible stresses shall be determined by:

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

where

σ_{perm} is the permissible stress in newtons per square millimetre;

R_m is the tensile strength in newtons per square millimetre;

S_t is the safety factor.

The strength values shall be taken from the manufacturer.

The safety factor shall be taken from Table 6.

A minimum safety factor of 2,5 against buckling shall be used.

Materials with elongations less than 8 % are regarded as too brittle and shall not be used.

Table 6 — Safety factor for guide rails

Load cases	Elongation (A_5)	Safety factor
Normal operation and loading/unloading	$A_5 \geq 12 \%$	2,25
	$8 \% \leq A_5 \leq 12 \%$	3,75
Safety device operation	$A_5 \geq 12 \%$	1,8
	$8 \% \leq A_5 \leq 12 \%$	3,0

4.7.3.3 For guide rails and their fixings (brackets, separation beams) the maximum calculated permissible deflections are:

- a) 5 mm in both directions for:
 - 1) carrier guide rails;
 - 2) counterweight or balancing weight guide rails on which safety gears are operating;
- b) 10 mm in both directions for guide rails of counterweight or balancing weight without safety gears.

4.7.4 Fixed stops and buffers

4.7.4.1 Accessible goods only lifts shall be provided with fixed stops at the bottom limit of travel of the carrier and counterweight/balancing weight.

The acting point(s) of the fixed stops below the projection of the carrier shall be made obvious by an obstacle (pedestal) of a height so that 4.2.11.4 is fulfilled. For fixed stops with the centre of the acting area within 0,15 m from the guide rails and similar fixed devices, excluding walls, these devices are regarded as obstacles.

4.7.4.2 In addition to the requirements of 4.7.4.1 positive drive accessible goods only lifts shall be provided with cushioned fixed stops on the carrier top to function at the upper limit of travel.

4.7.4.3 For type B accessible goods only lifts with rated speed higher than 0,30 m/s the fixed stop shall be a buffer.

The average retardation caused by the buffer when hit by the carrier with rated load at 115 % of the rated speed shall not exceed $1 g_n$.

4.7.4.4 In the case of 4.2.9, accessible goods only lifts shall be provided with buffer(s) at the bottom limit of travel of the carrier and counterweight/balancing weight.

4.7.4.5 In the case of hydraulic accessible goods only lifts, when the carrier is resting on its fixed stop(s) or fully compressed buffer(s), the ram shall not hit the base of the cylinder.

This does not apply to devices ensuring re-synchronisation of telescopic cylinders, where at least one stage shall not hit its down travel mechanical limit.

4.7.4.6 Fixed stop(s) or buffer(s) and their support(s) shall be designed taking into account that the carrier with rated load or the counterweight reaches the fixed stop(s) or buffer(s) with a speed equal to 115 % of the rated speed.

No permanent deformation greater than 1 mm of the fixed stop(s) or buffer(s) shall occur after any actuation.

4.7.4.7 In case of accessible goods only lifts equipped with inspection control station on the carrier roof, the buffers with non-linear characteristics are regarded as a safety component. E.7 applies for testing.

4.7.4.8 On the buffers with non-linear characteristics a data plate shall be fixed indicating:

- a) the name of the manufacturer of the buffer;
- b) the type of the buffer.

4.7.5 Final limit switches

4.7.5.1 General

Final limit switches shall be provided:

- a) at top and bottom of travel for traction and positive drive accessible goods only lifts;
- b) at top of travel only for hydraulic accessible goods only lifts.

Final limit switches shall be set to function as close as possible to the terminal floors, without risk of accidental operation.

They shall operate before the carrier (or counterweight/balancing weight) comes into contact with the fixed stop(s) or the buffer(s), where provided, or the ram comes into contact with its cushioned stop (see 4.8.3.2.4). The actuation of the final limit switches shall be maintained whilst the buffers (if any) are compressed or as long the carrier is in contact with its fixed stop(s) or the ram is in the zone of the cushioned stop.

4.7.5.2 Actuation of the final limit switches

4.7.5.2.1 Separate actuating devices shall be used for normal terminal stopping and final limit switches.

4.7.5.2.2 Actuation of the final limit switches shall be effected:

- a) in case of positive drive lifts either:
 - 1) by a device linked to the movement of the machine, or
 - 2) if there is no balancing weight, by the carrier at the top and the bottom of the well, or
 - 3) by the carrier and by the balancing weight, if there is a balancing weight linked to the machine, at the top of the well.
- b) In case of traction drive lifts either:
 - 1) directly by the carrier at the top and bottom of the well; or

- 2) indirectly by a device which is linked to the carrier, by a rope, belt or chain.
- c) In case of direct acting hydraulic lifts either:
 - 1) directly by the carrier or the ram, or
 - 2) indirectly by a device linked to the carrier, by rope, belt or chain.
- d) In case of indirect acting hydraulic lifts either:
 - 1) directly by the ram, or
 - 2) indirectly by a device linked to the ram, by a rope, belt or chain.

In the case a 1), b 2), c 2), d 2), breakage of or slack in this linkage shall cause the machine to stop by means of an electric safety device in conformity with 4.10.1.2.

4.7.5.3 Method of operation of final limit switches

4.7.5.3.1 The final limit switch(es) shall open the circuits feeding the motor and machine brake:

- a) either directly, by positive mechanical separation of the circuit breaking devices in conformity with 4.10.1.2.2.2, or
- b) by means of an electric safety device in conformity with 4.10.1.2.

4.7.5.3.2 After the operation of the final limit switch (es) carrier movement in response to landing calls only shall no longer be possible, even in the case of the carrier leaving the actuation zone by creeping for hydraulic goods only lifts.

The final limit switch(es) may automatically return to its normal operating position when the carrier is moved from the actuation zone by a competent person.

4.8 Lift machine and associated equipment

4.8.1 General provisions

Each accessible goods only lift shall have at least one lift machine of its own.

4.8.2 Lift machines for traction and positive drive

4.8.2.1 Drive of the carrier and the counterweight or balancing weight

The following two methods of drive are permissible:

- a) by traction (use of sheaves and ropes);
- b) by positive drive, either:
 - 1) use of a drum and ropes, or
 - 2) use of sprockets and chains.

In case of positive drive, the rated speed shall not exceed 0,63 m/s. Counterweights shall not be used. The use of a balancing weights is permitted.

The calculations of the driving elements shall take into account the possibility of the counterweight or balancing weight or the carrier resting on its fixed stop(s) or buffer(s).

4.8.2.2 Rope traction

Rope traction shall be such that the following three conditions are fulfilled:

- a) it shall not be possible to raise the empty carrier or the counterweight to a dangerous position if either the carrier or the counterweight is stalled; either
 - 1) the ropes shall slip on the traction sheave; or
 - 2) the machine shall be stopped by an electric safety device in conformity with 4.10.1.2;
- b) the empty carrier and the carrier with 125 % of rated load shall be able to be stopped (see C.2 h));
- c) when the carrier is brought to a stop with the loading conditions given in b) above there shall also be no rope slippage (see C.2 h)).

NOTE EN 81-50:2020, 5.11 gives a method of evaluating traction.

4.8.2.3 Use of belts

Use may be made of belts for coupling the motor or motors to the component on which the machine brake (see 4.8.2.5.2) operates. In this case a minimum of two belts shall be used.

4.8.2.4 Speed

For electric drive accessible goods only lift, the speed of the carrier, half loaded, in upward and downward motion, in mid-travel, excluding all acceleration and retardation periods, shall not exceed from the rated speed by more than 10 %, when the supply is at its rated frequency, and the motor voltage is equal to the rated voltage of the equipment¹⁰⁾.

This tolerance is also applicable for the speed in the case of:

- a) re-levelling (see 4.10.2.2 c));
- b) inspection operation (see 4.10.2.3.3.1 d)).

4.8.2.5 Braking system

4.8.2.5.1 General provisions

4.8.2.5.1.1 The lift shall be provided with a braking system, which operates automatically in the event of loss of:

- a) the mains power supply;
- b) the supply to control circuits.

4.8.2.5.1.2 The braking system shall have a friction type machine brake, but may, in addition, have other braking means (e.g. electric).

¹⁰⁾ It is good practice that in above conditions the speed is not lower than a value 8 % below the rated speed.

4.8.2.5.2 Machine brake

4.8.2.5.2.1 The machine brake on its own shall be capable of stopping the machine when the carrier is travelling downward at rated speed and with the rated load plus 25 %.

Where an inspection control station is fitted on the carrier roof or for type B accessible goods only lifts, all the mechanical components of the brake which take part in the application of the braking action on the braking surface shall be installed at least in two sets. If one of the brake sets is not working due to failure of a component a braking effort to decelerate, stop and hold the carrier, travelling downwards at rated speed and with rated load and upward with empty carrier shall continue to be exercised.

Any solenoid plunger is considered to be a mechanical part, any solenoid coil is not.

4.8.2.5.2.2 The component on which the brake operates shall be coupled to the traction sheave or drum or sprocket by direct and positive mechanical means.

4.8.2.5.2.3 Release the brake, in normal operation, shall require a continuous flow of current.

4.8.2.5.2.4 The interruption of this current shall be effected by:

- a) two independent electromechanical devices, whether or not integral with those which cause interruption of the current feeding the lift machine; or
- b) an electrical safety circuit satisfying 4.10.1.2.3.

If, whilst the accessible goods only lift is stationary, one of the electromechanical devices has not opened the brake circuit, further movement of the carrier shall be prevented at the latest at the next change in the direction of motion.

A stuck-at failure of this monitoring function shall have the same result.

4.8.2.5.2.5 When the motor of the accessible goods only lift is likely to function as a generator, it shall not be possible for the electric device operating the brake to be fed by the driving motor.

4.8.2.5.2.6 Braking shall become effective without supplementary delay after opening of the brake release circuit.

NOTE A passive acting electrical component that reduces sparking (e.g. diode, capacitor or varistors) connected directly to the terminals of the brake coil is not considered as a means of delay.

4.8.2.5.2.7 Current shall not be applied to the brake until the motor has been powered.

4.8.2.5.2.8 Any machine fitted with a manual emergency operating device (see 4.8.2.6) shall be capable of having the brake released by hand and require a constant effort to keep the brake open.

4.8.2.5.2.9 The brake shoe or pad pressure shall be exerted by guided compression springs or weights.

4.8.2.5.2.10 Band brakes shall not be used.

4.8.2.5.2.11 Brake linings shall be incombustible.

4.8.2.6 Emergency operation

4.8.2.6.1 Means shall be provided to operate the accessible goods only lift in order to bring the carrier to a landing.

The emergency operation may be driven either manually or electrically.

4.8.2.6.2 If the manual effort required to move the carrier in the upward direction with its rated load does not exceed 400 N, the machine shall be provided with a manual means of emergency operation allowing the carrier to be moved to a landing with the aid of a smooth, spokeless wheel.

4.8.2.6.3 If the wheel is removable, it shall be located in an accessible place in the machinery space. It shall be marked if there is any risk of confusion as to the machine for which it is intended.

An electric safety device in conformity with 4.10.1.2 shall be actuated when the wheel is put on the machine at the latest.

4.8.2.6.4 It shall be possible to check from the accessible machine room or the vicinity of a non-accessible machine room whether the carrier is in an unlocking zone by a means which is independent of the power supply. This check may be made, for example, by means of marks on the suspension or governor ropes.

4.8.2.6.5 If the manual effort to move the carrier in the upwards direction with its rated load is greater than 400 N, or if no mechanical means defined in 4.8.2.6.2 is provided, a means of emergency electrical operation shall be provided.

The lift machine shall be supplied from the normal main supply or from the standby supply if there is one.

An emergency electrical operation switch in conformity with 4.10.1.2 shall be installed.

The following conditions shall be satisfied simultaneously:

- a) operation of the emergency electrical operation switch shall permit the control of carrier movement by constant pressure on buttons protected against involuntary operation. The direction of movement shall be indicated;
- b) after operation of the emergency electrical operation switch, all movement of the carrier except that controlled by this switch shall be prevented;
- c) the emergency electrical operation switch shall render inoperative by itself or through another electric switch in conformity with 4.10.1.2 the following electric devices:
 - 1) those used for checking slack rope or chain according to 4.6.1.4.5;
 - 2) those mounted on the carrier stopping element, according to 4.6.2.2.3.5;
 - 3) those for overspeed, according to 4.6.2.3.2.8 a) and b);
 - 4) final limit switches, according to 4.7.5;
- d) the emergency electrical operation switch and its push-buttons shall be so placed that the lift machine can be observed directly or by display devices;
- e) the carrier speed shall not exceed 0,30 m/s or the rated speed, whichever the lower.

4.8.2.7 Stopping the machine and checking its stopped condition

4.8.2.7.1 General

The removal of power which can cause rotation of the motor shall be initiated by an electric safety device as required by 4.10.1.2.4.

4.8.2.7.2 Motors supplied directly from A.C. or D.C. mains by contactors

The supply shall be interrupted by two independent contactors, the contacts of which shall be in series in the supply circuit. If, whilst the accessible goods only lift is stationary, one of the contactors has not opened the main contacts, further movement of the carrier shall be prevented at the latest at the next change in the direction of motion.

A stuck-at failure of this monitoring function shall have the same result.

4.8.2.7.3 A.C. or D.C. motor supplied and controlled by static elements

One of the following methods shall be used:

- a) two independent contactors interrupting the current to the motor.

If, while the accessible goods only lift is stationary, one of the contactors has not opened the main contacts, any further movement shall be prevented, at the latest at the next change in direction of motion. A stuck-at failure of this monitoring function shall have the same result.

- b) a system consisting of:

- 1) a contactor interrupting the current at all poles.

The coil of the contactor shall be released at least before each change in direction. If the contactor does not release, any further movement of the accessible goods only lift shall be prevented. A stuck-at failure of this monitoring function shall have the same result. And

- 2) a control device blocking the flow of energy in the static elements, and

- 3) a monitoring device to verify the blocking of the flow of energy each time the accessible goods only lift is stationary. If, during a normal stopping period, the blocking of the flow of energy by the static elements is not effective, the monitoring device shall cause the contactor to release and any further movement of the accessible goods only lift shall be prevented.

- c) electrical circuit satisfying 4.10.1.2.3. This means shall be verified according to the requirements of E.5.

- d) an adjustable speed electrical power drive system with a safe torque off (STO) function according to EN 61800-5-2:2017, 4.2.3.2 fulfilling SIL3 requirements, with a hardware fault tolerance of at least 1.

4.8.2.8 Control devices and monitoring devices

Control devices according to 4.8.2.7.3 b) 2) and monitoring devices according to 4.8.2.7.3 b) 3) need not to be safety circuits according to 4.10.1.2.3.

These devices shall only be used provided the requirements of 4.10.1.1 are met to achieve comparability to 4.8.2.7.3 a).

4.8.2.9 Motor run time limiter

4.8.2.9.1 Traction drive accessible goods only lifts shall have a motor run time limiter causing the de-energizing of the machine, and keep it de-energised, if:

- a) the machine does not rotate when a start is initiated;
- b) the carrier/counterweight is stopped in downward movement by an obstacle, which causes the ropes to slip on the traction sheave;
- c) the carrier does not reach a floor within a preset time.

4.8.2.9.2 The motor run time limiter shall function in a time which does not exceed either:

- a) 45 s; or
- b) time for travelling the full travel in normal operation, plus 10 s, with a minimum of 20 s if the full travel time is less than 10 s.

4.8.2.9.3 The return to normal operation shall only be possible by manual resetting. On restoration of the power after a supply disconnection, maintaining the machine de-energized is not necessary.

4.8.2.9.4 The motor run time limiter shall not prevent the inspection operation nor the emergency electrical operation.

4.8.3 Lift machine for hydraulic drive

4.8.3.1 General provisions

4.8.3.1.1 The following two methods of drive are permissible:

- a) direct acting;
- b) indirect acting.

Counterweights shall not be used. The use of balancing weights is permitted.

The fluids used for the operation of the hydraulic lift shall be according to EN ISO 6743-4:2015.

4.8.3.1.2 In the case of more than one jack, all the jacks shall be hydraulically connected parallel so that they all are lifting with the same pressure.

4.8.3.1.3 The mass of the balancing weight, if any, shall be calculated such that in case of a rupture of the suspension gear (carrier/balancing weight), the pressure in the hydraulic system does not exceed two times full load pressure.

In the case of more than one balancing weight, the rupture of only one suspension gear shall be taken into consideration for the calculation.

4.8.3.2 Jacks

4.8.3.2.1 Calculations (cylinder and ram)

4.8.3.2.1.1 Pressure calculations

- a) The cylinder and the ram shall be designed such that under the forces resulting from a pressure equal to 2,3 times the full load pressure a safety factor of at least 1,7 referred to the proof stress $R_{p0,2}$ is ensured.
- b) For the calculation of the elements of telescopic jacks with hydraulic synchronizing means the full load pressure shall be replaced by the highest pressure, which arises in an element due to the incorrect adjustment of hydraulic synchronizing means.
- c) In the thickness calculations a value shall be added of 1,0 mm for cylinder walls and cylinder bases, and 0,5 mm for walls of hollow rams for single and telescopic jacks.

The dimensions and tolerances of the tubes used for the manufacture of the jack shall be according to EN 10305-1:2016, EN 10305-2:2016, EN 10305-3:2016, EN 10305-4:2016, EN 10305-6:2016.

- d) The calculations shall be carried out according to Annex G.

4.8.3.2.1.2 Buckling calculations

Jacks under compressive loads shall fulfil the following requirements:

- a) they shall be designed such that, in their fully extended position, and under the forces resulting from a pressure equal to 1,4 times full load pressure a safety factor of at least two against buckling is ensured;
- b) the calculations shall be carried out according to Annex G;
- c) as a deviation from b) above, more complex calculation methods may be used provided that at least the same safety factor is ensured.

4.8.3.2.1.3 Tensile stress calculations

Jacks under tensile loads shall be designed such that under the forces resulting from a pressure equal to 1,4 times full load pressure a safety factor of at least 2 referred to the proof stress $R_{p0,2}$ is ensured.

4.8.3.2.2 Connection carrier/ram (cylinder)

4.8.3.2.2.1 In case of a direct acting lift the connection between the carrier and the ram (cylinder) shall be flexible.

4.8.3.2.2.2 The connection between the carrier and the ram (cylinder) shall be so constructed to support the weight of the ram (cylinder) and the additional dynamic forces. The connection means shall be secured.

4.8.3.2.2.3 In case of a ram made with more than one section, the connections between the sections shall be so constructed to support the weight of the suspended ram sections and the additional dynamic forces.

4.8.3.2.2.4 In the case of indirect acting lifts, the head of the ram (cylinder) shall be guided.

This requirement does not apply for pulling jacks provided the pulling arrangement prevents bending forces on the ram.

4.8.3.2.2.5 In the case of indirect acting lifts, no parts of the ram head guiding system shall be incorporated within the vertical projection of the carrier roof.

4.8.3.2.3 Limitation of the ram stroke

Means shall be provided to cushioned stop the ram in such a position that the requirements of 4.2.11.3 can be satisfied.

4.8.3.2.4 Cushioned stop

4.8.3.2.4.1 The cushioned stop shall either:

- a) be an integral part of the jack, or
- b) consist of one or more devices external to the jack situated outside the carrier projection, the resultant force of which is exerted on the centre line of the jack.

4.8.3.2.4.2 The design of the cushioned stop shall be such that in case of an indirect acting drive the retardation does not result in slack rope or chain.

4.8.3.2.4.3 In cases of 4.8.3.2.4.1 b) a stop shall be provided inside the jack to prevent the ram from leaving the cylinder.

4.8.3.2.5 Means of protection

4.8.3.2.5.1 If a jack extends into the ground it shall be installed in a protective tube, sealed at its bottom end. If it extends into other spaces, it shall be protected in the same way.

4.8.3.2.5.2 Leak and scrape fluid from the cylinder head shall be collected.

4.8.3.2.5.3 The jack shall be provided with an air venting device.

4.8.3.2.5.4 Protection for pulleys and sprockets according to 4.5.3 and 4.5.4 shall be provided as necessary.

4.8.3.2.6 Additional requirements for telescopic jacks

4.8.3.2.6.1 Stop shall be provided between successive sections to prevent the rams from leaving their respective cylinders.

4.8.3.2.6.2 In the case of a jack below the carrier of a direct acting lift, the clear distance:

- a) between the successive guiding yokes, and
- b) between the highest guiding yoke and the lowest parts of the carrier

shall be at least 0,30 m when the carrier rests on the mechanical means placed in the pit to limit the travel of the carrier.

4.8.3.2.6.3 The length of the bearing of each section of a telescopic jack without external guidance shall be at least 2 times the diameter of the respective ram.

4.8.3.2.6.4 These jacks shall be provided with mechanical or hydraulic synchronising means.

4.8.3.2.6.5 When jacks with hydraulic synchronising means are used, an electric device shall be provided to prevent a start for a normal journey when the pressure exceeds the full load pressure by more than 20 %.

4.8.3.2.6.6 When ropes or chains are used as synchronising means the following requirements apply:

- a) there shall be at least two independent ropes or chains;
- b) the requirements of 4.5.3.1 apply;
- c) the safety factor shall be at least 8.

The safety factor is the ratio between the minimum breaking load of one rope (or chain) and the maximum force in this rope (or chain).

For the calculation of the maximum force the following shall be taken into consideration:

- 1) the force resulting from the full load pressure;
- 2) the number of ropes (or chains);
- d) a device shall be provided which prevents the speed of the carrier in downward movement exceeding the rated speed downward v_d by more than 0,30 m/s in the event of failure of the synchronising means where an inspection control station is fitted on the carrier roof and on type B accessible goods only lifts.

4.8.3.3 Piping

4.8.3.3.1 General

4.8.3.3.1.1 Pipes and fittings, which are subject to pressure (connections, valves etc.) as in general all components of the hydraulic system shall be:

- a) compatible to the hydraulic fluid used;
- b) designed and installed in such a way to avoid any abnormal stress due to fixing, torsion or vibration;
- c) protected against damage, in particular of mechanical origin.

4.8.3.3.1.2 Pipes and fittings shall be fixed and accessible for inspection.

If pipes (either rigid or flexible) pass through walls or floor they shall be protected by means of ferrules, the dimensions of which allow the dismantling of the pipes for inspection. No coupling shall be sited inside a ferrule.

4.8.3.3.2 Rigid pipes

4.8.3.3.2.1 Rigid pipes and fittings between cylinder and non-return valve or down direction valve(s) shall be designed such that under the forces resulting from a pressure equal to 2,3 times the full load pressure a safety factor of at least 1,7 referred to the proof stress $R_{p0,2}$ is ensured.

The calculations shall be carried out according to G.1.1.

The dimensions and tolerances of the tubes used for the manufacture of the rigid pipes shall be according to EN 10305-1:2016, EN 10305-2:2016, EN 10305-3:2016, EN 10305-4:2016, EN 10305-6:2016.

In the thickness calculations a value shall be added of 1,0 mm for the connection between the cylinder and the rupture valve, if any, and 0,5 mm for the other rigid pipes.

4.8.3.3.2.2 When telescopic jacks with more than 2 stages and hydraulic synchronising means are used an additional safety factor of 1,3 shall be taken into account for the calculation of the pipes and fittings between the rupture valve and the non-return valve or the down direction valve(s).

Pipes and fittings, if any, between the cylinder and the rupture valve shall be calculated on the same pressure basis as the cylinder.

4.8.3.3.3 Flexible hoses

4.8.3.3.3.1 The flexible hose between cylinder and non-return valve or down direction valve(s) shall be selected with a safety factor of at least 8 relating full load pressure and bursting pressure.

4.8.3.3.3.2 The flexible hose and its couplings between cylinder and non-return valve or down direction valve(s) shall withstand without damage a pressure of five times full load pressure, this test to be carried out by the manufacturer of the hose assembly.

4.8.3.3.3.3 The flexible hose shall be marked in an indelible manner with:

- a) the name of the manufacturer or their trade mark;
- b) the test pressure;
- c) the date of the test.

4.8.3.3.3.4 The flexible hose shall be fixed with a bending radius not less than that indicated by the hose manufacturer.

4.8.3.4 Stopping the machine and checking its stopped condition

4.8.3.4.1 General

A stop of the machine initiated by an electrical safety device, as required by 4.10.1.2.4, shall be controlled as detailed below.

4.8.3.4.2 Upwards motion

For upwards motion, either:

- a) the supply to the electric motor shall be interrupted by at least two independent contactors, the main contacts of which shall be in series in the motor supply circuit; or
- b) the supply to the electric motor shall be interrupted by one contactor, and the supply to the by-pass valves (in accordance with 4.8.3.5.4.2) shall be interrupted by at least two independent electromechanical devices connected in series in the supply circuit of these valves; or
- c) the electric motor shall be stopped by an electrical circuit satisfying 4.10.1.2.3. This means shall be verified according to the requirements of E.5, or
- d) the electric motor shall be stopped by an adjustable speed electrical power drive system with a safe torque off (STO) function according to 4.2.2.2 of EN 61800-5-2:2017, fulfilling SIL3 requirements with a hardware fault tolerance of at least 1.

4.8.3.4.3 Downwards motion

For downwards motion, the supply to the down direction valve(s) shall be interrupted either:

- a) by at least two independent electrical devices according to 4.9.2.1 connected in series; or
- b) directly by the electrical safety device, provided it is rated electrically for the intended use; or
- c) electrical circuit satisfying 4.10.1.2.3.

4.8.3.4.4 Checking of the stopped condition

If, whilst the accessible goods only lift is stationary, one of the contactors has not opened the main contacts or one of the electromechanical devices has not opened, a further start shall be prevented, at the latest at the next change in the direction of motion.

A stuck-at failure of this monitoring function shall have the same result.

4.8.3.4.5 Protection against overheating of the hydraulic fluid

A temperature detecting device shall be provided. This device shall stop the machine and keep it stopped in accordance with 4.9.3.3.

4.8.3.5 Hydraulic control and safety devices

4.8.3.5.1 Shut-off valve

4.8.3.5.1.1 A shut-off valve shall be provided. It shall be installed in the circuit, which connects the cylinder(s) to the non-return valve and the down direction valve(s).

4.8.3.5.1.2 It shall be located close to the other valves on the lift machine.

4.8.3.5.2 Non-return valve

4.8.3.5.2.1 A non-return valve shall be provided. It shall be installed in the circuit between the pump(s) and the shut-off valve.

4.8.3.5.2.2 The non-return valve shall be capable of holding the accessible goods only lift carrier with the rated load at any point when the supply pressure drops below the minimum operating pressure.

4.8.3.5.2.3 The closing of the non-return valve shall be effected by the hydraulic pressure from the jack and by at least one guided compression spring and/or by gravity.

4.8.3.5.3 Pressure relief valve

4.8.3.5.3.1 A pressure relief valve shall be provided. It shall be connected to the circuit between the pump(s) and the non-return valve and shall not be possible to bypass it with the exclusion of the hand pump(s). The hydraulic fluid shall be returned to the tank.

4.8.3.5.3.2 The pressure relief valve shall be adjusted to limit the pressure:

- a) to 140 % of the full load pressure; or

b) to a greater value but not exceeding 170 % of full load pressure. In this case:

- 1) for the calculations of the hydraulic equipment (including jack) a fictitious full load pressure equal to: $\frac{\text{Selected pressure setting}}{1,4}$ shall be used; and
- 2) in the buckling calculation the over pressure factor of 1,4 shall be replaced by a factor corresponding to the increased setting of the pressure relief valve.

4.8.3.5.4 Direction valves

4.8.3.5.4.1 Down direction valve(s)

Down direction valve(s) shall be held open electrically. Their closing shall be affected by the hydraulic pressure from the jack and by at least one guided compression spring per valve.

4.8.3.5.4.2 Up direction valves

If the stopping of the machine is affected in accordance with 4.8.3.4.2 b), only by-pass valve(s) shall be used for this. They shall be closed electrically. Their opening shall be affected by the hydraulic pressure from the jack and by at least one guided compression spring per valve.

4.8.3.5.5 Rupture valve

4.8.3.5.5.1 When required by 4.6.2.1.1, Table 5 and an inspection control station is fitted on the carrier roof or for type B accessible goods only lift, a rupture valve shall be provided.

4.8.3.5.5.2 The rupture valve shall be capable of stopping the carrier in downward movement and maintaining it stationary. The rupture valve shall be tripped at the latest when the speed reaches a value equal to rated speed downwards v_d plus 0,30 m/s.

The following applies:

- a) the selected rupture valve shall be so that the average retardation a lies between $0,2 g_n$ and $1 g_n$;
- b) retardation of more than $2,5 g_n$ shall not last longer than 0,04 s;
- c) the average retardation a can be evaluated by the formula:

$$a = \frac{Q_{\max} \cdot r}{6 \cdot A \cdot n \cdot t_d}$$

where

- $Q_{\max}$ is maximum flow in litres per minute;
- r is the reeving factor;
- A is the area of jack, where pressure is acting in square centimetres;
- n is the number of parallel acting jacks with one rupture valve;
- t_d is the braking time in seconds;

the values of which can be taken from the technical documentation and the test report.

4.8.3.5.5.3 The rupture valve shall be accessible for adjustment and inspection.

4.8.3.5.5.4 The rupture valve shall be either:

- a) integral with the cylinder, or
- b) directly and rigidly flange-mounted, or
- c) placed close to the cylinder and connected to it by means of short rigid pipes, having welded, flanged or threaded connections, or
- d) connected directly to the cylinder by threading.

The rupture valve shall be provided with a thread ending with a shoulder. The shoulder shall butt up against the cylinder.

Other types of connections such as compression fittings or flared fittings are not permitted between the cylinder and the rupture valve.

4.8.3.5.5.5 On lifts with more than one jack, operating in parallel, one common rupture valve may be used. Otherwise the rupture valves shall be interconnected to cause simultaneous closing, in order to avoid the floor of the carrier from inclining by more than 5 % from its normal position.

4.8.3.5.5.6 The housing of the rupture valve shall be calculated as per 4.8.3.2.1.1 a).

4.8.3.5.5.7 If the closing speed of the rupture valve is controlled by a restricting device a filter shall be located as near as possible before this device.

4.8.3.5.5.8 There shall be in the machinery space a manually operated means allowing reaching the tripping flow of the rupture valve without overloading the carrier. The means shall be safeguarded against unintentional operation. It shall not neutralize the safety devices adjacent to the jack.

4.8.3.5.5.9 The rupture valve is regarded as a safety component. E.6 applies for testing the rupture valve.

4.8.3.5.5.10 On the rupture valve a data plate shall be fixed indicating:

- a) the name of the manufacturer of the rupture valve;
- b) the tripping flow for which it has been adjusted;
- c) data identifying the type.

4.8.3.5.6 Restrictor, also one-way restrictor

4.8.3.5.6.1 When required by 4.6.2.1.1, Table 5 and an inspection control station is fitted on the carrier roof or for type B accessible goods only lift, a restrictor/one-way restrictor shall be provided.

4.8.3.5.6.2 In the case of a major leakage in the hydraulic system the restrictor shall prevent the speed of the carrier with rated load in downward movement exceeding the rated speed downwards v_d by more than 0,30 m/s.

4.8.3.5.6.3 The restrictor shall be accessible for inspection.

4.8.3.5.6.4 The restrictor shall be either:

- a) integral with the cylinder, or

- b) directly and rigidly flange-mounted, or
- c) placed close to the cylinder and connected to it by means of short rigid pipes, having welded, flanged or threaded connections, or
- d) connected directly to the cylinder by threading.

The restrictor shall be provided with a thread ending with a shoulder. This shall butt up against the cylinder.

Other types of connections such as compression fittings or flared fittings are not permitted between the cylinder and the restrictor.

4.8.3.5.6.5 The housing of the restrictor shall be calculated as per 4.8.3.2.1.1 a).

4.8.3.5.6.6 There shall be in the machinery space a manually operated means allowing reaching the tripping flow of restrictor without overloading the carrier. The means shall be safeguarded against unintentional operation. It shall not neutralize the safety devices adjacent to the jack.

4.8.3.5.6.7 Only the one-way restrictor where mechanical moving parts are used is regarded as a safety component. E.6 applies for testing the one-way restrictor.

4.8.3.5.6.8 On one-way restrictor where mechanical moving parts are used a data plate shall be fixed indicating:

- a) the name of the manufacturer of the one-way restrictor;
- b) the tripping flow for which it has been adjusted;
- c) data identifying the type.

4.8.3.5.7 Filters

Filters shall be installed in the circuit between:

- a) the tank and the pump(s) and
- b) the shut-off valve, the non-return valve(s) and the down direction valve(s).

The filter between the shut-off valve, the non-return valve(s) and the down direction valve(s) shall be accessible for inspection and maintenance.

4.8.3.5.8 Tank

The tank shall be designed and constructed so that it is possible:

- a) to check of the level of the hydraulic fluid in the tank;
- b) to fill and drain completely.

On the tank the characteristics of the hydraulic fluid shall be indicated.

4.8.3.6 Checking the pressure

4.8.3.6.1 A pressure gauge shall be provided for indication of system pressure. It shall be connected to the circuit between the non-return valve or the down direction valve(s) and the shut-off valve.

4.8.3.6.2 A gauge shut-off valve shall be provided between the main circuit and the connection for the pressure gauge.

4.8.3.6.3 The connection shall be provided with an internal thread of either M 20 × 1,5 or G 1/2".

4.8.3.7 Speed

For hydraulic drive accessible goods only lift, when the supply is at its rated frequency and the motor voltage is equal to the rated voltage of the equipment, the speed of the empty carrier upwards shall not exceed the rated upward speed v_m by more than 10 %, and the speed of the carrier with rated load downwards shall not exceed the downward rated speed v_d by more than 10 %¹¹⁾; in each case this relates to the normal operating temperature of the hydraulic fluid.

This tolerance is also applicable for the speed in the case of:

- a) re-levelling (see 4.10.2.2 c));
- b) inspection operation (see 4.10.2.3.3.1 d)).

4.8.3.8 Manual emergency operation

4.8.3.8.1 General

Means shall be provided to manually operate the accessible goods only lift in order to bring the carrier to a landing.

4.8.3.8.2 Moving the carrier downwards

4.8.3.8.2.1 The accessible goods only lift shall be provided with a manually operated emergency lowering valve located in the machinery space allowing the carrier, even in the case of a power failure, to be lowered to a landing.

4.8.3.8.2.2 The speed of the carrier shall not exceed 0,30 m/s or the rated speed, whichever the lower.

4.8.3.8.2.3 The operation of this valve shall require a continual manual force.

4.8.3.8.2.4 This valve shall be protected against involuntary action.

4.8.3.8.2.5 In the case of indirect acting lifts where slack rope/chain can occur, manual operation of the valve shall not cause the sinking of the ram beyond that causing the slack rope/chain.

4.8.3.8.3 Moving the carrier upwards

4.8.3.8.3.1 A hand pump which causes the carrier to move in the upward direction shall be permanently available for every hydraulic lift.

Where not permanently installed, the hand pump shall be located in an accessible place in the machinery space, with instruction on how to connect to the circuit.

4.8.3.8.3.2 The hand pump shall be connected to the circuit between the non-return valve or down direction valve(s) and the shut-off valve.

¹¹⁾ It is good practice that in above conditions the speed is not lower than a value 8 % below the rated speed.

4.8.3.8.3.3 The hand pump shall be equipped with a pressure relief valve limiting the pressure to 2,3 times the full load pressure.

4.8.3.8.4 Checking of the carrier position

If the accessible goods only lift serves more than two levels, it shall be possible to check from the accessible machine room or the vicinity of a non accessible machine room whether the carrier is in an unlocking zone by a means which is independent of the power supply.

4.8.3.8.5 Motor run time limiter

4.8.3.8.5.1 Hydraulic accessible goods only lifts shall have a motor run time limiter causing the de-energizing of the motor, and keep it de-energized, if the motor does not rotate when a start is initiated or the carrier does not move.

4.8.3.8.5.2 Clauses from 4.8.2.9.2 to 4.8.2.9.4 apply.

4.9 Electric installations and appliances

4.9.1 General provision

4.9.1.1 Limits of application

4.9.1.1.1 The requirements of this document relating to the installation and to the constituent components of the electrical equipment apply to:

- a) the main switch of the power circuit and dependent circuits;
- b) the switch for the carrier lighting circuit and dependent circuits;
- c) the well lighting (if any) and dependent circuits.

The accessible goods only lift shall be considered as a whole, in the same way as a machine with its built-in electrical equipment.

NOTE The national requirements relating to electricity supply circuits apply as far as the input terminals of the switches. They apply to the whole lighting and socket outlet circuits of the machine and the pulley room.

4.9.1.1.2 The electrical equipment of the accessible goods only lift shall comply with the requirements of EN 60204-1:2018 as referenced in the clauses of this document.

When no precise information is given, the electrical components and devices shall be:

- a) rated for their intended use;
- b) in conformity with relevant EN or IEC standards;
- c) applied in accordance with the supplier's instructions.

Electrical actuators shall be selected, mounted, and identified in accordance with EN 61310-3:2008.

All controlgear (see EN 60204-1:2018, 3.1.13) shall be mounted so as to permit its operation and maintenance from the front. Where access is required for regular maintenance or adjustment, the relevant devices shall be located between 0,40 m and 2,0 m above the working area. Terminals shall be at least 0,20 m above the working area and be so placed that conductors and cables can be frontally connected to them. These requirements are not applicable to controlgear on the carrier roof.

Heat emitting components (for example heat sinks, power resistors) shall be so located that the temperature of each component in the vicinity remains within the permitted limit.

Under normal operation the temperature of equipment accessible without obstacles shall not exceed the limits given in HD 60364-4-42:2011, Table 42.1.

4.9.1.1.3 The electromagnetic compatibility shall comply with the requirements of EN 12015:2020 and EN 12016:2013.

4.9.1.2 Degree of protection

In the lift well, machine spaces and pulley rooms protection of the electrical equipment against direct contact shall be provided by means of casings providing a degree of protection of at least IP 2X.

4.9.1.3 Insulation resistance of the electrical installation (HD 60364-6:2016)

4.9.1.3.1 The insulation resistance shall be measured between each live conductor and earth except for PELV and SELV circuits rated 100 VA or less.

Minimum values of insulation resistance shall be taken from Table 7.

Table 7 — Minimum value of insulation resistance

Nominal circuit voltage V	Test voltage (D.C.) V	Insulation resistance MΩ
SELV and PELV > 100 VA	250	≥ 0,5
≤ 500 including FELV	500	≥ 1,0
> 500	1 000	≥ 1,0
SELV: Safety Extra Low Voltage PELV: Protective Extra Low Voltage FELV: Functional Extra Low Voltage		

4.9.1.3.2 The mean value in direct current or the r.m.s. value in alternating current of the voltage between conductors, or between conductors and earth, shall not exceed 250 V for control and safety circuits.

4.9.2 Contactors, contactor relays, components of safety circuits

4.9.2.1 Contactors and contactor relays

4.9.2.1.1 The main contactors necessary to stop the machine as per 4.10.2.5, shall comply with EN IEC 60947-4-1:2019 and shall be selected according the rated utilisation category.

The main contactors with their associated short-circuit protective devices shall have type “1” coordination in accordance with 8.2.5.1 of EN IEC 60947-4-1:2019.

Main contactors directly controlling motors shall, in addition, allow 10 % of starting operations to be made as inching/jogging, with 90 % AC-3 + 10 % AC-4.

These contactors shall have mirror contact(s) according to Annex F of EN IEC 60947-4-1:2019 in order to ensure the functionality according to 4.8.2.7.2, 4.8.2.7.3 a) and b.1), 4.8.3.4.2 a) and b), 4.8.3.4.3 a), to detect the non-opening of a main contact.

4.9.2.1.2 If contactor relays are used to operate the main contactors, those contactor relays shall comply with EN 60947-5-1:2017.

If relays are used to operate the main contactors, those relays shall comply with EN 61810-1:2015.

They shall be selected according to the following utilization categories:

- a) AC-15 for controlling A.C. contactors;
- b) DC-13 for controlling D.C.-contactors.

4.9.2.1.3 For the main contactors referred to in 4.9.2.1.1, for the contactor relays and relays referred to in 4.9.2.1.2, and for electrical devices interrupting the current to the machine brake according to 4.8.2.5.2.4, it is necessary for the measures taken to comply with 4.10.1.1.2 f), g), h), i), that:

- a) auxiliary contacts of main contactors are mechanically linked contact elements according to Annex L of EN 60947-5-1:2017;
- b) contactor relays comply with Annex L of EN 60947-5-1:2017;
- c) relays comply with EN 61810-3:2015, in order to ensure that any make contact(s) and any break contact(s) cannot be in closed position simultaneously.

4.9.2.2 Components of safety circuits

4.9.2.2.1 When contactor relays or relays as per 4.9.2.1.2 are used the requirements of 4.9.2.1.3 apply.

4.9.2.2.2 If relays are used which are such that the break and make contacts are never closed simultaneously for any position of the armature, the possibility of partial attraction of the armature (see 4.10.1.1.2 f)) may be disregarded.

4.9.2.2.3 Devices used in safety circuits or connected after electrical safety devices with regards to creepage distances and clearances with respect of the nominal voltage of the circuit where they are used (see EN 60664-1:2007), shall meet the requirements of overvoltage category III and:

- a) pollution degree 3; or
- b) pollution degree 2 when the protection of the device is at least IP 5X (EN 60529:1991).

For the electrical separation to other circuits, EN 60664-1:2007 applies in the same way as above with respect to the r.m.s. working voltage between adjacent circuits.

4.9.2.2.4 For printed circuit boards requirements as specified in Annex I, Table I.1 (3.6) apply.

4.9.3 Protection of electrical equipment

4.9.3.1 For the protection of electrical equipment EN 60204-1:2018, 7.1 to 7.4 apply.

4.9.3.2 Protection of motors against overheating shall be provided for each motor as per EN 60204-1:2018, 7.3.1.

4.9.3.3 If the design temperature of electrical equipment and/or oil provided with temperature monitoring devices is exceeded, the carrier may continue to a landing before being stopped. An automatic return to normal operation of the accessible goods only lift shall only occur after cooling down below a preset value.

4.9.3.4 The provisions of 4.9.3.2 and 4.9.3.3 apply to each winding if the motor has windings supplied by different circuits.

4.9.4 Main switches

4.9.4.1 For each accessible goods only lift, a main switch capable of breaking the supply to the accessible goods only lift on all the live conductors shall be provided, even if a group operational linkage exists. This switch shall comply to EN 60204-1:2018, 5.3.2 a) to d) and 5.3.3.

NOTE It is noted that in some countries, disconnection of the neutral conductor (when used) is compulsory.

This switch shall not cut the circuits feeding:

- a) carrier lighting and ventilation, if any;
- b) socket outlet on the carrier roof, if any;
- c) lighting of machinery spaces and pulley rooms;
- d) socket outlet in the machinery spaces, in the pulley rooms and in the pit;
- e) lighting of the accessible goods only lift well, if any;
- f) alarm device, if any.

4.9.4.2 This main switch shall be located:

- a) in the machine room (if any);
- b) where no machine room exists, in the control cabinet, except if this cabinet is mounted in the well, or
- c) at the tests panel(s) when the control cabinet is mounted in the well.

This main switch shall have stable open and closed positions, and shall be capable of being locked-off in the open position, with the use of a padlock or equivalent, to ensure no inadvertent operation.

The control mechanism for the main switch shall be accessible without obstacles from the entrance(s) to the machine room, or control cabinet, or test panel. If the machine room is common to several lifts, the control mechanism of the main switch shall allow the lift concerned to be identified.

If the machinery space has more than one point of access, or if the same lift has several machinery spaces each with its own point(s) of access, a circuit breaker contactor may be used, release of which shall be controlled by an electric safety device, in conformity with 4.10.1.2, inserted in the supply circuit to the coil of the circuit breaker contactor. The contactor shall have a breaking capacity rated to interrupt the current of the largest motor when stalled together with the sum of the normal running currents of all other motors and/or loads.

The re-engagement of the circuit breaker contactor shall not be carried out or made possible except by means of the device which caused its release. The circuit-breaker contactor shall be used in conjunction with a manually controlled isolating switch, according to EN 60204-1:2018, 5.5 and 5.6.

4.9.4.3 Any capacitors to correct the power factor shall be connected before the main switch of the power circuit.

If there is a risk of over-voltage, when for example the motors are connected by very long cables, the switch of the power circuit shall also interrupt the connection to the capacitors.

4.9.4.4 While the main switch has disconnected the supply to the lift, any automatic operated movement of the lift (e.g. automatic battery powered operation) shall be prevented.

4.9.5 Electric wiring

4.9.5.1 Conductors and cables

4.9.5.1.1 Conductors and cables shall be selected according to EN 60204-1:2018, 12.1, 12.2, 12.3 and 12.4.

Travelling cables shall be in conformity with EN 50214:2006, IEC 60227-6:2001 or IEC 60245-5:1994 excluding insulation material type requirements.

4.9.5.1.2 Conductors and cables shall be installed in conduits (or trunking) or equivalent mechanical protection.

Double insulated conductors and cables may be installed without conduits or trunkings if they are located as to avoid accidental damage by moving parts.

4.9.5.1.3 The requirements of 4.9.5.1.2 need not apply to:

- a) conductors or cables not connected to electric safety devices, provided that:
 - 1) they are not subject to a rated output of more than 100 VA; and
 - 2) they are part of SELV or PELV circuits;
- b) the wiring of operating or distribution devices in cabinets or on panels between:
 - 1) either different pieces of electric equipment, or
 - 2) these pieces of equipment and the connection terminals.

4.9.5.2 Cross-sectional area of conductors

To ensure adequate mechanical strength the cross-sectional area of conductors shall not be less than as shown in Table 5 of EN 60204-1:2018.

4.9.5.3 Wiring practices

4.9.5.3.1 The general requirements of EN 60204-1:2018, 13.1.1, 13.1.2 and 13.1.3 apply.

4.9.5.3.2 The electric installation shall be provided with an identification key.

4.9.5.3.3 If connections, connection terminals and connectors are not located in protective enclosure, their IP 2X (EN 60529:1991) protection shall be maintained when connected and disconnected and they shall be fixed to prevent unintended disconnection.

4.9.5.3.4 If, after the opening of the main switch of an accessible goods only lift, some connection terminals remain live, and if the voltage exceeds 25 VAC or 60 VDC, a permanent warning label according to EN 60204-1:2018, 16.2.1, shall be placed in proximity to the main switch and a corresponding statement shall be included in the maintenance handbook.

Furthermore, for circuits connected to such live terminals, the requirements of labelling, separation or identification by colour shall be fulfilled as given in EN 60204-1:2018, 5.3.5.

4.9.5.3.5 Connection terminals whose involuntary interconnection could lead to a dangerous malfunction of the accessible goods only lift shall be separated unless their method of construction obviates this risk.

4.9.5.3.6 In order to ensure continuity of mechanical protection, the protective sheathing of conductors and cables shall fully enter the casings of switches and appliances, or shall terminate in a constructed gland.

However, if there is a risk of mechanical damage due to movement of parts or sharp edges of the frame itself, the conductors connected to the electric safety device shall be protected mechanically.

NOTE Enclosed frames of landing and carrier doors are regarded as appliance casings.

4.9.5.3.7 If the same ducting or cable contains conductors whose circuits have different voltages, all the conductors or cables shall have the insulation specified for the highest voltage.

4.9.5.4 Connectors

Plug socket combinations shall comply with the requirements of EN 60204-1:2018, 13.4.5.

Connectors and devices of the plug-in type placed in the circuits of electrical safety devices shall be so designed that it shall not be possible to insert them in a position which leads to a dangerous situation.

4.9.5.5 Lighting and socket outlets

4.9.5.5.1 The electric lighting supplies to the carrier, the well and the machinery spaces and pulley rooms, shall be independent of the supply to the machinery, either through another circuit or through connection to the machinery supply circuit on the supply side of the main switch(es) laid down in 4.9.4.

4.9.5.5.2 The supply to socket outlets required on the carrier roof, in the machinery spaces, pulley rooms and in the pit, shall be taken from the circuits referred to in 4.9.5.5.1.

These socket outlets shall be of type 2 P + PE, 250 V.

The supply cables shall have:

- a) a cross-sectional area corresponding to the rated current of the socket outlet; or
- b) a smaller cross-sectional area, provided that the conductors are protected against excess currents.

4.9.5.6 Control of the supply for lighting and socket outlets

4.9.5.6.1 A switch shall control the supply to the circuit for lighting and socket outlets of the accessible goods only lift carrier (see 4.5.1.8 and 4.5.1.9). If the machine room contains several lift machines it is necessary to have one switch per carrier. This switch shall be located close to the corresponding main power switch.

4.9.5.6.2 In the machinery spaces a switch shall be located near to its access(es) controlling the supply for lighting.

Well lighting switches shall be located both in the pit and close to the main switch so that the well light, if any, can be operated from either location.

4.9.5.6.3 Each circuit controlled by the switches laid down in 4.9.5.6.1 and 4.9.5.6.2 shall have its own over current protection devices.

4.10 Protection against electric faults; failure analysis; controls; priorities

4.10.1 Failure analysis and electric safety devices

4.10.1.1 Failure analysis

4.10.1.1.1 Any single fault listed in 4.10.1.1.2 in the electric equipment of an accessible goods only lift, if it cannot be excluded under conditions described in 4.10.1.1.3 or Annex I, shall not, on its own, be the cause of a dangerous malfunction of the accessible goods only lift.

For safety circuits, see 4.10.1.2.3.

4.10.1.1.2 Faults envisaged:

- a) absence of voltage;
- b) voltage drop;
- c) loss of continuity of a conductor;
- d) insulation fault in relation to the metalwork or the earth;
- e) short circuit or open circuit, change of value or function in an electrical component e.g. resistor, capacitor, transistor, lamp, etc.;
- f) non-attraction or incomplete attraction of the moving armature of a contactor or relay;
- g) non-separation of the moving armature of a contactor or relay;
- h) non-opening of a contact;
- i) non-closing of a contact;
- j) phase reversal.

4.10.1.1.3 The non-opening of a contact need not be considered in the case of safety contacts conforming to the requirements of 4.10.1.2.2.

4.10.1.1.4 An earth fault in a circuit in which there is an electric safety device or in a circuit controlling the machine brake according to 4.8.2.5.2.3 or in a circuit controlling the down valve according to 4.8.3.4.3 shall either:

- a) cause the immediate stopping of the machine, or
- b) prevent restarting of the machine after the first normal stop if first earth fault alone is not dangerous.

Return to use shall only be possible by manual resetting.

4.10.1.2 Electric safety devices

4.10.1.2.1 General provisions

4.10.1.2.1.1 During operation of one of the electric safety devices as listed in Annex A, movement of the machine shall be prevented or it shall be caused to stop immediately as indicated in 4.10.1.2.4.

The electric safety devices shall consist of:

- a) either one or more safety contacts satisfying 4.10.1.2.2; or
- b) safety circuits satisfying 4.10.1.2.3, consisting of one or a combination of the following:
 - 1) either one or more safety contacts satisfying 4.10.1.2.2;
 - 2) contacts not satisfying the requirements of 4.10.1.2.2;
 - 3) components in accordance with Annex I;
 - 4) circuits providing the minimum performance levels (PL) according to EN ISO 13849-1:2015 as per Table A.1.

4.10.1.2.1.2 Apart from exceptions permitted in this document (see 4.10.2.2 and 4.10.2.3), no electric equipment shall be connected in parallel with an electric safety device.

Connections to different points of the electric safety chain are only permitted for gathering information. The devices used for that purpose shall fulfil the requirements for safety circuits according to 4.10.1.2.3 except for the tests in accordance with E.5.

4.10.1.2.1.3 The effects of internal or external induction or capacity shall not cause failure of electric safety devices in accordance with EN 12016:2013.

4.10.1.2.1.4 An output signal emanating from an electric safety device shall not be altered by an extraneous signal emanating from another electric device placed further down the same circuit, which would cause a dangerous condition to result.

4.10.1.2.1.5 In safety circuits comprising two or more parallel channels, all information other than that required for parity checks shall be taken from one channel only.

4.10.1.2.1.6 Circuits which record or delay signals shall not, even in event of fault, prevent or appreciably delay the stopping of the machine through the functioning of an electric safety device; the stopping shall occur in the shortest time compatible with the system.

4.10.1.2.1.7 The construction and arrangement of the internal power supply units shall be such as to prevent the appearance of false signals at outputs of electric safety devices due to the effects of switching.

4.10.1.2.2 Safety contacts

4.10.1.2.2.1 Safety contacts shall comply with the requirements of EN 60947-5-1:2017, Annex K with a minimum protection degree of IP 4X (EN 60529:1991) and a mechanical durability of at least 10^6 operating cycles or shall fulfil the following requirements.

4.10.1.2.2.2 The operation of a safety contact shall be by positive separation of the circuit-breaking devices. This separation shall occur even if the contacts have welded together.

The design of a safety contact shall be such as to minimize the risk of a short circuit resulting from component failure.

NOTE Positive opening is achieved when all the contact-breaking elements are brought to their open position and when for a significant part of the travel there are no resilient members (e.g. springs) between the moving contacts and the part of the actuator to which the actuating force is applied.

4.10.1.2.2.3 The safety contacts shall be provided for a rated insulation voltage of 250 V if the enclosure provides a degree of protection of at least IP 4X (EN 60529:1991), or 500 V if the degree of protection of the enclosure is less than IP 4X (EN 60529:1991).

The safety contacts shall belong to the following categories as defined in EN 60947-5-1:2017:

- a) AC-15 for safety contacts in A.C. circuits;
- b) DC-13 for safety contacts in D.C. circuits.

4.10.1.2.2.4 The clearances shall be at least 3 mm and the distances for breaking contacts shall be at least 4 mm after separation.

The creepage distances shall be either:

- a) at least 4 mm, or
- b) at least 3 mm in case the protection is at least IP 5X (EN 60529:1991).

4.10.1.2.2.5 In the case of multiple breaks, the distance after separation between the contacts shall be at least 2 mm.

4.10.1.2.2.6 Abrasion of conductive material shall not lead to short circuiting of contacts.

4.10.1.2.3 Safety circuits

4.10.1.2.3.1 Fault analysis of safety circuits shall take into account failures in total safety circuit including sensors, signal transmission paths, power supplies, safety logic and safety output.

4.10.1.2.3.2 Safety circuits shall comply with the requirements of 4.10.1.1 relative to the appearance of a fault.

4.10.1.2.3.3 Furthermore, as illustrated by Figure 6 the following requirements shall apply:

- a) if one fault combined with a second fault can lead to a dangerous situation, the accessible goods only lift shall be stopped at the latest at the next operating sequence in which the first faulty element participates.

All further operation of the accessible goods only lift shall be impossible as long as this fault persists.

The possibility of the second fault occurring after the first, and before the accessible goods only lift has been stopped by the sequence mentioned above, is not considered;

- b) if two faults which by themselves do not lead to a dangerous situation, when combined with a third fault can lead to a dangerous situation, the accessible goods only lift shall be stopped at the latest at the next operating sequence in which one of the faulty elements participate.

The possibility of the third fault leading to a dangerous situation before the accessible goods only lift has been stopped by the sequence mentioned above is not considered;

- c) if a combination of more than three faults is possible, then the safety circuit shall be designed with multiple channels and a monitoring circuit checking the equal status of the channels.

If a different status is detected the accessible goods only lift shall be stopped.

In case of two channels, the function of the monitoring circuit shall be checked prior to a re-start of a new travel of the accessible goods only lift at the latest, and in case of failure, re-starting shall not be possible.

- d) On restoration of the power supply after it has been disconnected, maintaining the accessible goods only lift in the stopped position is not necessary, provided that during the next sequence stopping is re-imposed in the cases covered by 4.10.1.2.3.3 a), b) and c).
- e) In redundancy-type circuits measures shall be taken to prevent the risk of defects occurring simultaneously in more than one circuit arising from a single cause.

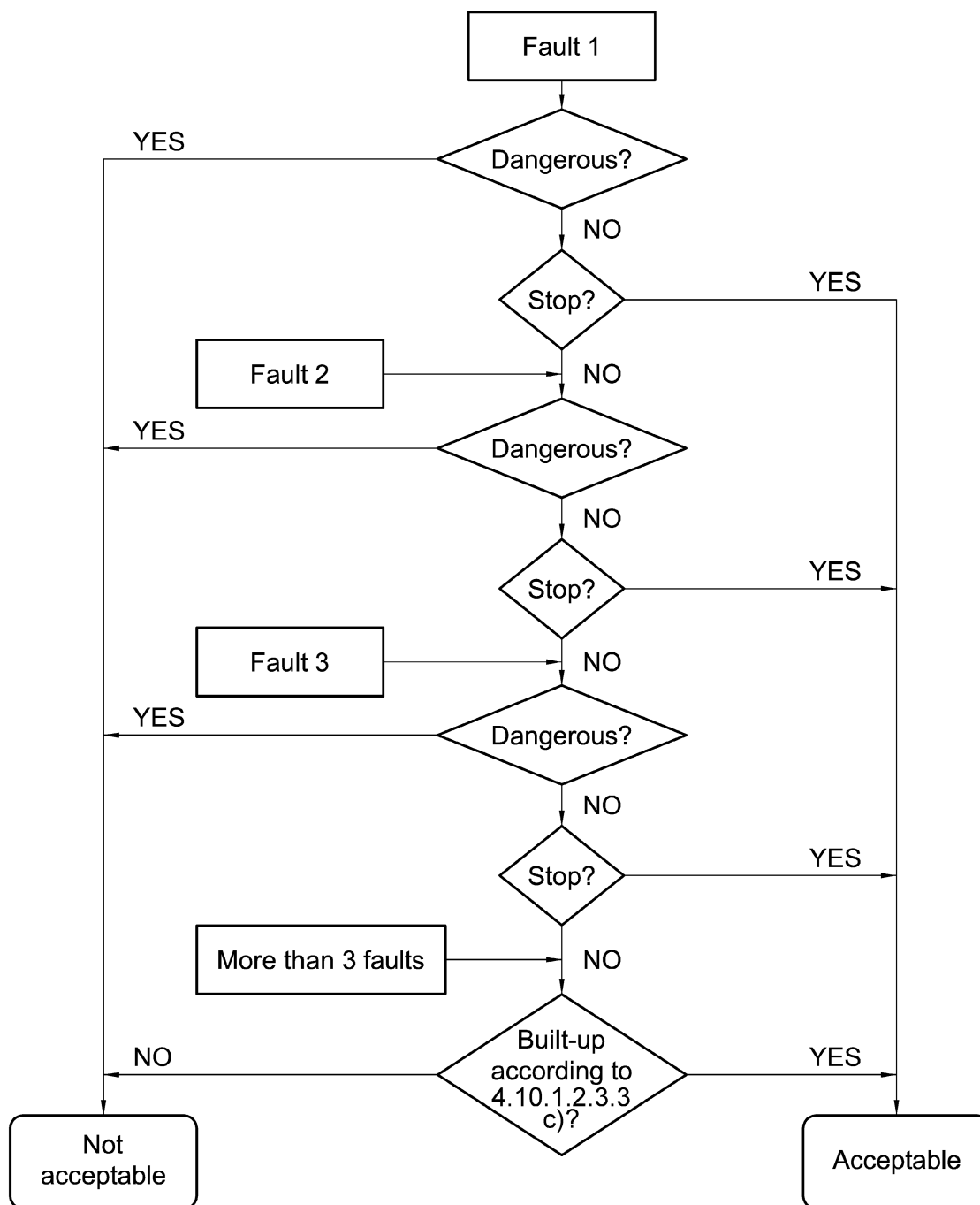


Figure 6 — Diagram for assessing safety circuits

4.10.1.2.3.4 Safety circuits containing electronic components are regarded as safety components. E.5 applies to test the safety circuits.

4.10.1.2.3.5 On safety devices containing electronic components a data plate shall be fixed indicating:

- a) the name of the manufacturer of the safety component;
- b) the type of electric safety device.

4.10.1.2.4 Operation of electric safety devices

An electric safety device when operated, shall initiate immediately stopping of the machine and keep it stopped. The electric supply to the machine brake (or down direction valve(s) for hydraulic lifts) shall likewise be broken.

The electric safety devices shall act directly on the equipment controlling the supply to the machine in accordance with the requirements of 4.10.2.5.

If, because of the power to be transmitted, contactor relays are used to control the machine, these shall be considered as equipment directly controlling the supply to the machine for starting and stopping.

4.10.1.2.5 Actuation of electric safety devices

The components actuating the electric safety devices shall be built so that they are able to perform their function under the mechanical stresses resulting from continuous normal operation.

Mechanical failures which can impact the safety function shall be considered.

Examples of such failures are:

- a) slip on traction or friction on a system used for carrier speed or position sensing;
- b) breakage or slack in tape, chain, rope or similar on a system used for carrier speed or position sensing;
- c) smoke, dirt or similar on a system used for carrier speed or position sensing.

If the devices for actuating electric safety devices are through the nature of their installation accessible to persons, they shall be so built that these electric safety devices cannot be rendered inoperative by simple means.

NOTE A magnet or a bridge piece is not considered a simple means.

In the case of redundancy-type safety circuits, it shall be ensured by mechanical or geometric arrangements of the transmitter elements that a mechanical fault shall not cause loss of redundancy.

For transmitter elements of safety circuits, the requirements of E.5.4.1 apply.

4.10.2 Controls; priorities

4.10.2.1 Control of normal operation

This control shall be by the aid of buttons or similar devices, such as touch control, magnetic cards, etc. These shall be placed in boxes, such that no live parts are accessible to the user.

No normal operation (movement of the carrier) shall be possible from the inside of the carrier.

An open landing door shall respectively not permit registration of calls and the opening of any landing door shall cancel any existing registration.

Control devices shall be protected against unauthorised use. In areas such as public areas, shopping areas, restaurants, hotels, condominiums, etc., where unauthorised or non-trained persons have free access or can access to the controls, control devices shall be fitted with key switches, key cards, locked access cabinet, removable hand-held controls, etc. (see 0.4.1).

4.10.2.2 Control of re-levelling with landing doors open

In the specific case referred to in 4.4.4.1 movement of the carrier with landing and carrier entrance doors not closed and locked is permitted for re-levelling at the corresponding floor level on condition that:

- a) the movement is limited to the unlocking zone (see 4.4.4.1) by electric safety device in conformity with 4.10.1.2;
- b) if the operation of this safety device is dependent upon a device which is indirectly mechanically linked to the carrier, by rope, belt or chain, the breaking of or slack in the connecting link shall cause the machine to stop through the action of an electric safety device in conformity with 4.10.1.2;
- c) the speed of re-levelling does not exceed 0,30 m/s or the rated speed;
- d) the movement of the carrier is under hold to run control.

4.10.2.3 Control of inspection operation

4.10.2.3.1 General

The accessible goods only lift shall be provided with at least a removable inspection control station to control the inspection operation from outside of the well, allowing to bring the carrier to preset stopped positions (by markings visible from the location of the inspection control station) where inspection and/or maintenance operations can be carried out either from outside of the well, from the pit or from the carrier or the carrier roof.

Under no circumstances shall it be possible to move the carrier with inspection controls placed inside the carrier.

If removable, the inspection control station shall be available on the site of the lift installation for use by maintenance/inspection personnel. Its connectors shall comply with 4.9.5.4.

Type B accessible goods only lifts shall always be provided with an inspection operation control station permanently installed on the carrier roof.

An inspection control station may be permanently installed in the pit. To guarantee the pit clearances and refuge space, this inspection control station shall be enabled by the active position of either:

- a) the mechanical means defined in 4.2.11.4.1 a.2); or
- b) the movable stops or the triggering device as per J.3.2.6.

4.10.2.3.2 Design requirements

4.10.2.3.2.1 The inspection control station shall consist of:

- a) a switch (inspection operation switch), which shall satisfy the requirements for electric safety devices (see 4.10.1.2). This switch shall be bi-stable;
- b) direction push buttons “UP” and “DOWN” with the direction of movement indicated;
- c) a push button “RUN”;

- d) a stopping device in conformity with 4.10.2.4.

The inspection control station may also incorporate special switches for controlling the mechanism of doors, if any, from the carrier roof.

All these components shall be protected against involuntary operation.

4.10.2.3.2.2 The inspection control station shall have a minimum degree of protection of IPXXD (EN 60529:1991).

Rotary control switches shall have a means of prevention of rotation of the stationary member. Friction alone is prohibited.

4.10.2.3.3 Functional requirements

4.10.2.3.3.1 Inspection operation switch

The inspection operation switch in the inspection position shall satisfy simultaneously the following conditions for functioning:

- a) neutralize the normal operation controls;
- b) neutralize emergency electrical operation (see 4.8.2.6);
- c) re-levelling (see 4.10.2.2) shall be disabled;
- d) any automatic movement of power operated doors shall be prevented. Power operated movement shall depend on the dedicated switches 4.10.2.3.1, if any;
- e) the carrier speed shall not exceed the rated speed or 0,30 m/s, whichever the lower;
- f) the final limits switches of carrier travel shall not be overrun, i.e. the normal carrier travel may be overrun but the hitting of fixed stops or buffers shall be prevented. In case of headroom in accordance with 4.2.11.3.2 c.2) the travel limits shall be set according to Annex J.
- g) the operation of the accessible goods only lift shall remain dependent on the safety devices;
- h) if more than one inspection control station is switched to “INSPECTION”, it shall not be possible to move the carrier from any of them.

4.10.2.3.3.2 Return to normal operation of the lift

The return to normal operation of the lift shall only be effected by switching the inspection operation switch(es) back to normal.

Additionally, return to normal operation of the lift from pit inspection station (if any) shall only be made under the following conditions:

- a) landing doors giving access to the pit are closed and locked;
- b) all stopping devices in pit are inactive;
- c) electrical reset device outside the well (see J.3.3.2) is operated.

All accidental movement of the carrier in the event of one of the faults listed in 4.10.1.1.1 appearing in the circuit(s) involved in inspection operation shall be prevented.

4.10.2.3.3.3 Push buttons

The movement of the carrier in inspection operation shall solely depend on constant pressure on a direction and the “RUN” push-button.

It shall be possible to operate the “RUN” button and a direction button with one hand simultaneously.

The inspection operation electric safety device shall be bypassed, allowing carrier movement, by one of the following solutions:

- a) a series connection of a direction and the “RUN” push-button.

These push buttons shall belong to the following categories as defined in EN 60947-5-1:2017:

- AC-15 for contacts in A.C. circuits;
- DC-13 for contacts in D.C. circuits;

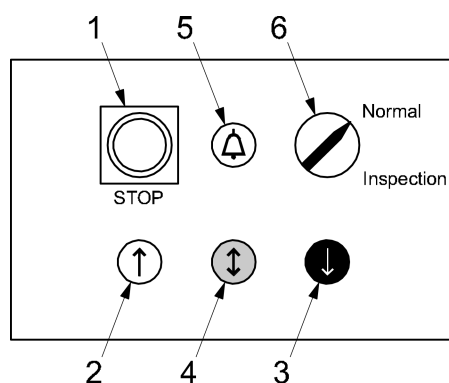
The durability shall be at least 1 000 000 operating cycles mechanical and electrical related to the applied load.

- b) An electric safety device in accordance with 4.10.1.2 which is monitoring correct operation of direction and “RUN” push buttons.

4.10.2.3.3.4 Inspection control station(s)

On the inspection control station(s) the following information shall be given (see Figure 7):

- a) the words “**NORMAL**” and “**INSPECTION**” on or near the inspection operation switch;
- b) the direction of motion identified by colours as per Table 8.



Key

1 stopping device	4 RUN pushbutton
2 upwards pushbutton	5 alarm pushbutton
3 downward pushbutton	6 normal/inspection switch position

NOTE Placing the alarm button in the control station is optional.

Figure 7 — Inspection Control Station – Controls and pictograms

Table 8 — Inspection Control Station – Button Designations

Control	Colour of button	Colour of symbol	Symbol reference	Symbol
UP	White	Black	IEC 60417-5022	↑
DOWN	Black	White	IEC 60417-5022	↓
RUN	Blue	White	IEC 60417-5023	↕

4.10.2.4 Stopping devices

4.10.2.4.1 A stopping device shall be provided for stopping and keep the accessible goods only lift stopped, including the power operated doors, if any:

- a) in the pit (see 4.2.15 a)) accessible from the landing and from the pit floor;
- b) in the machinery spaces;
- c) at the lift machine, if there is no main switch nearby that is accessible without obstacles within 1 m;
- d) at the inspection control station(s) (see 4.10.2.3);
- e) on top of the carrier, in a position accessible from where the roof is accessed for maintenance (see 4.5.1.8), and not more than 1 m horizontally from the entry point; this stopping device may be the one included into the inspection control station.

The stopping device shall be red in colour and identified by the marking “**STOP**”, so placed that there can be no risk of error as to the stop position.

4.10.2.4.2 The stopping devices shall consist of electric safety devices in conformity with 4.10.1.2. They shall be bi-stable and such that a return to use cannot result from an involuntary action. The reset of the device shall not restart the machinery but shall only permit restarting.

Button type devices according to EN 60947-5-5:1997 shall be used as stopping device.

4.10.2.5 Priority control

For accessible goods only lifts with manual landing doors, a device shall prevent the carrier leaving a landing for a period of at least 3 s after stopping.

4.10.2.6 Load control

4.10.2.6.1 A load control device, when required by 4.5.1.1.2, shall prevent the normal starting, including re-levelling, of the accessible goods only lift in the event of overload in the carrier.

4.10.2.6.2 The overload shall be detected at the latest when the rated load is exceeded by 20 % with a minimum of 100 kg.

4.10.2.6.3 In the event of overload:

- a) user(s) shall be informed by an audible and a visible signal in the carrier or at all landings;
- b) landing doors shall remain unlocked.

5 Verification of the safety requirements and/or protective measures

5.1 Verification and tests

A technical compliance documentation shall be provided to facilitate the verification according to 5.2.

The technical compliance documentation shall contain the necessary information to ascertain that the constituent parts are correctly designed and the installation is in conformity with this document.

NOTE Annex B gives guidance on the information to be included in the technical compliance documentation.

5.2 Verification of design

Table 9 indicates the methods by which the safety requirements and measures described in this document shall be verified by the manufacturer for each new model of accessible goods only lift, together with a reference to the corresponding subclauses in this document. Secondary subclauses, which are not listed in the table, are verified as part of the quoted subclause.

All verification records shall be kept by the manufacturer.

Table 9 — Means of verification of the safety requirements and/or protective measures

Sub clause	Safety requirements	Visual inspection a	Performance check/test b	Measurement c	Drawing/Calculation d	User information e
4.2	Lift well					
4.2.1	General provisions	✓			✓	✓
4.2.2	Well enclosure	✓		✓	✓	
4.2.3	Inspection doors – inspection traps – access doors – access traps	✓	✓	✓		✓
4.2.4	Ventilation of the well and machinery spaces				✓	✓
4.2.5	Walls, floor and ceiling of the well, machinery and pulley space	✓			✓	✓
4.2.6	Strength of the walls				✓	✓
4.2.7	Strength of the pit floor				✓	✓
4.2.8	Construction and clearances of the walls of lift wells and landing doors facing carrier entrance		✓	✓	✓	✓
4.2.9	Protection of any spaces located below the well	✓			✓	✓
4.2.10	Protection in the well	✓	✓	✓	✓	✓
4.2.11	Headroom and pit	✓	✓	✓	✓	
4.2.12	Exclusive use of lift well	✓				✓
4.2.13	Lighting of the well and machinery spaces	✓	✓			✓

Sub clause	Safety requirements	Visual inspection a	Performance check/test b	Measurement c	Drawing/ Calculation d	User information e
4.2.14	Alarm device	✓	✓			✓
4.2.15	Equipment in the pit	✓				
4.3	Machinery spaces					
4.3.1	General provisions	✓	✓	✓	✓	✓
4.3.2	Access	✓		✓	✓	✓
4.3.3	Construction and equipment of machinery spaces and of pulley spaces	✓		✓	✓	✓
4.4	Landing doors					
4.4.1	General provisions	✓	✓			✓
4.4.2	Height, width, sills of entrances at landings	✓		✓	✓	
4.4.3	Doors	✓	✓	✓	✓	✓
4.4.4	Locking and closed landing door check		✓	✓		
4.4.5	Locking and emergency unlocking	✓	✓	✓		✓
4.4.6	Electrical safety device for proving the landing doors closed	✓				
4.5	Carrier, counterweight and balancing weight					
4.5.1	Carrier	✓	✓	✓	✓	✓
4.5.2	Counterweight and balancing weight	✓				
4.5.3	Protection for traction sheaves, pulleys and sprockets	✓			✓	
4.5.4	Protection of machinery	✓			✓	
4.6	Suspension, unintended carrier movement and excessive speed protection					
4.6.1	Suspension means	✓			✓	
4.6.2	Protections against free fall, excessive speed, unintended carrier movement and creeping of the carrier	✓	✓	✓	✓	✓
4.7	Guiding systems, mechanical stops and final limit switches					
4.7.1	General provisions concerning guiding system	✓			✓	

Sub clause	Safety requirements	Visual inspection a	Performance check/test b	Measurement c	Drawing/ Calculation d	User information e
4.7.2	Guiding of the carrier, counterweight or balancing weight	✓			✓	
4.7.3	Loads, stresses and deflections				✓	
4.7.4	Fixed stops and buffers	✓	✓		✓	
4.7.5	Final limit switches	✓	✓		✓	✓
4.8	Lift machinery and associated equipment					
4.8.1	General provisions	✓				
4.8.2	Lift machines for traction and positive drive	✓	✓	✓	✓	✓
4.8.3	Lift machine for hydraulic drive	✓	✓	✓	✓	✓
4.9	Electric installations and appliances					
4.9.1	General provisions	✓		✓	✓	✓
4.9.2	Contactors, contactor relays, components of safety circuits	✓			✓	
4.9.3	Protections of electrical equipment	✓			✓	
4.9.4	Main switches	✓	✓		✓	✓
4.9.5	Electric wiring	✓			✓	✓
4.10	Protections against electric faults; failure analysis; controls; priorities					
4.10.1	Failure analysis and electric safety devices	✓	✓		✓	✓
4.10.2	Controls; priorities	✓	✓	✓		✓
6	Information for use					
6.1	General	✓				✓
6.2	Notices, markings and operating instructions	✓				✓
6.3	Instruction handbook	✓				✓
6.4	Logbook	✓				✓
A	Annex A (normative) List of electric safety devices					
Table A.1	List of electric safety devices		✓			
B	Annex B (informative) Technical documentation					

Sub clause	Safety requirements	Visual inspection a	Performance check/test b	Measurement c	Drawing/ Calculation d	User information e
C	Annex C (normative) Verification and tests before putting into use					
C.2	Tests and verifications		✓			✓
C.3	Tests and verifications in case of reduced clearances in pit and/or headroom		✓			✓
D	Annex D (informative) Periodical verifications and tests, verifications and tests after an important modification or after an accident					
E	Annex E (normative) Safety components and safety devices – Test procedures for verification					
E.2	Landing door locking devices					
E.2.1.2	Documents than shall be made available to the test examiner				✓	✓
E.2.2	Verifications and tests	✓	✓	✓		
E.2.3	Test particular to certain types of locking devices	✓	✓	✓		
E.3	Safety gear					
E.3.1	General provisions				✓	✓
E.3.2	Instantaneous safety gear	✓	✓	✓	✓	
E.3.3	Progressive safety gear	✓	✓	✓	✓	
E.4	Overspeed governor					
E.4.1	General provisions				✓	✓
E.4.2	Check on the characteristics of the overspeed governor	✓	✓	✓		
E.5	Safety circuits containing electronic components					
E.5.2	General provisions				✓	✓
E.5.4	Tests	✓	✓	✓		
E.6	Rupture valve/one-way restrictor					
E.6.2	General provisions				✓	✓
E.6.5	Test procedure	✓	✓	✓		
E.7	Buffers					
E.7.1	General provisions				✓	✓
E.7.3	Tests	✓	✓	✓		

Sub clause	Safety requirements	Visual inspection a	Performance check/test b	Measurement c	Drawing/ Calculation d	User information e
E.8	Pre-triggered stopping system					
E.8.1	General provisions				✓	✓
E.8.3	In house tests	✓	✓	✓		
E.8.4	Calculation				✓	
F	Annex F (informative) Construction of walls of accessible goods only lift well and landing doors facing a carrier entrance					
G	Annex G (normative) Calculations of rams, cylinders, rigid pipes and fittings					
G.1.1	Calculation against over pressure				✓	
G.2	Calculations of the jacks against buckling				✓	
H	Annex H (informative) Information to the user/owner of an accessible goods only lift					
I	Annex I (normative) Electronic components – Failure exclusion					
Table I.1	Exclusions of failures				✓	
J	Annex J (normative) Headroom and pit					
J.2	Reduced clearances in the headroom					
J.2.2.1	General	✓				✓
J.2.2.2	Movable stops	✓			✓	
J.2.2.3	Pre-triggered stopping system	✓	✓		✓	
J.2.2.4	Clearances	✓		✓		
J.2.2.5	Operation	✓	✓			✓
J.2.2.6	Electrical monitoring	✓	✓			
J.2.3	Safety system	✓	✓			✓
J.2.4	Visible and audible information	✓	✓			✓
J.2.5	Balustrade on the carrier roof	✓	✓	✓		✓
J.3	Reduced clearances in the pit					
J.3.2.2	Movable stops	✓			✓	
J.3.2.3	Pre-triggered stopping system	✓	✓		✓	
J.3.2.4	Clearances	✓		✓		

Sub clause	Safety requirements	Visual inspection a	Performance check/test b	Measurement c	Drawing/ Calculation d	User information e
J.3.2.5	Operation	✓	✓			✓
J.3.2.6	Electrical monitoring	✓	✓			✓
J.3.3	Safety system	✓	✓			✓
J.3.4	Visible and audible information	✓	✓			✓
K	Annex K (informative) Building interfaces					
a	Visual inspection will be used to verify the features necessary for the requirement by visual verification of the components supplied.					
b	A performance check/test will verify that the features provided perform their function in such a way that the requirement is met.					
c	Measurement will verify by the use of instruments that requirements are met, to the specified limits.					
d	Drawings/calculations will verify that the design characteristics of the components provided meet the requirements.					
e	Verify that the relevant point is dealt with in the instruction handbook or by marking.					

5.3 Verification tests before putting into use

Before putting the accessible goods only lift into use, the manufacturer shall perform static and dynamic tests to ensure that the accessible goods only lift has been correctly manufactured and assembled in order to check that all the devices provided are present and operating correctly. These tests shall be carried out at the place of use.

C.2 and C.3 give the details of the procedures to be followed for carrying out the tests.

A test report shall be prepared with a brief description and the result of the tests made and recorded by the manufacturer.

6 Information for use

6.1 General

The manufacturer shall provide an instruction handbook and a logbook.

6.2 Notices, markings and operating instructions

6.2.1 General provisions

All labels, notices, markings and operating instructions shall be permanently affixed, indelible, legible and readily understandable (if necessary aided by signs or symbols). They shall not be able to be torn, of durable material, placed in a visible position, and written in the language of the country where the lift is installed (or, if necessary, in several languages).

Unless otherwise stated, the minimum height of the characters used for the notices shall be:

- 10 mm for upper case letters and numbers;
- 7 mm for lower case letters.

6.2.2 Rating plate

The manufacturer shall provide the following information on one or more labels fixed in a prominent place on the accessible goods only lift:

- a) business name and full address of the manufacturer and where applicable, their authorized representative;
- b) designation of the machinery;
- c) the CE Marking;
- d) designation of series or type;
- e) serial number;
- f) year of construction;
- g) rated load expressed in kilograms.

6.2.3 Carrier

6.2.3.1 Inside the carrier

It shall be displayed:

- a) the rated load of the accessible goods only lift in kilograms together with a warning indicating: **“Transport Of Persons Forbidden”**. These signs shall be visible from the landing loading area;
- b) a warning notice stating: **“Immobilise The Load”** where the loading/unloading means are intended to be left inside the carrier during the transport of the goods.
- c) the manufacturer name and the lift serial number.

6.2.3.2 Other information

The button (if any) of the alarm switch shall be yellow in colour and identified by the symbol: 

The colour red is reserved to stopping devices. The colours red and yellow shall not be used for other buttons. However, these colours may be used for illuminated “carrier here” signals.

6.2.4 Landings

6.2.4.1 The control devices shall be identified by reference to their function; for this purpose, it is recommended to use for control buttons the markings –2, –1, 0, 1, 2, 3, etc.;

6.2.4.2 Instructions to ensure safe usage of the accessible goods only lift shall be placed near the landing control station whenever the need for these is apparent.

These shall at least indicate that:

- a) the use of the accessible goods only lift is restricted to instructed and authorized person only;
- b) after using the accessible goods only lift, it is necessary to close the doors.

c) in the case of a carrier not fully enclosed:

- 1) the loads shall not protrude outside the carrier;
- 2) moveable loads shall be immobilised so that they remain away from the walls of the well.

6.2.5 Machinery spaces

6.2.5.1 A notice bearing the following minimum inscription:

“Lift Machinery – Danger

Access Forbidden To Unauthorised Persons”

shall be fixed to the outside of doors or traps giving access to the machinery and pulleys.

In the case of trap, a permanently visible notice shall indicate to those using the trap:

“Danger Of Falling – Reclose The Trap”

6.2.5.2 Notice(s) shall be provided to permit identification of the main switch(es) and the light switch(es).

If, after release of a main switch, some parts remain live (lighting, etc.) notice(s) shall indicate this.

6.2.5.3 In the machinery spaces, there shall be detailed instructions to be followed in the event of lift breakdown, particularly concerning the use of the device, if any, for emergency operation, release of the machine brake and the unlocking key for landing doors.

6.2.5.4 The direction of movement of the carrier shall be indicated on the machine, close to the device used for emergency operation.

If the device used for emergency operation is not removable, the indication may be on the device itself.

6.2.6 Well

6.2.6.1 Outside of the well, near the inspection doors, there shall be a notice stating:

“Lift Well – Danger

Access Forbidden To Unauthorised Persons”

6.2.6.2 Landing doors with manual opening, if they can be confused with other adjacent doors, shall bear the inscription: **“Accessible Goods Only Lift”**.

6.2.7 Safety components

On the following components regarded as safety components, according to Table 10, a data plate shall be fixed indicating:

- a) the name of the manufacturer of the component;
- b) the relevant adjustment (tripping speed or tripping flow, as applicable);
- c) data identifying the type of safety component.

Table 10 — List of data plate information

Safety component	Data plate according to		
	6.2.7 a)	6.2.7 b)	6.2.7 c)
Overspeed governor	X	X ^a	X
Energy accumulation type buffers with non-linear characteristics ^b	X		X
Locking devices	X		X
Safety gear	X		X
Rupture valve/restrictor /one-way restrictor	X	X ^c	X
Safety device with electronic components	X		X
^a Actual tripping speed. ^b Buffers are regarded as safety components only when required by 4.7.4.7 ^c Tripping flow.			

Also, for the clamping device (4.6.2.2.5) and pawl device (4.6.2.2.6), a data plate is required.

6.2.8 Electrical identification

All control devices and electrical components shall be plainly identified with the same reference designation as shown in the electrical diagrams. The necessary fuse data such as value and type shall be marked on the fuse or on or near the fuse holders.

In the case of the use of multiple wire connectors, only the connector, and not the wires, needs to be marked.

6.2.9 Alarm device

The audible and visible alarm (see 4.2.14 c)) shall be marked “Lift Alarm”.

In the case of more than one lifts, it shall be possible to identify the lift from which the call is being made.

6.2.10 More than one lifts in one machine room

If parts of different lifts are present in one machine and/or pulley room, each lift shall be identified with a number or letter or colour consistently used for all parts (machine, controller, overspeed governor, switches, etc.).

To facilitate maintenance and inspection on the carrier roof, in the pit or other places where necessary, the same identification symbol shall appear.

6.2.11 Emergency lowering valve

In case of hydraulic accessible goods only lifts, near the manually operated valve for emergency downward movement there shall be a plate stating:

“Caution – Emergency Lowering”.

6.2.12 Hand pump

In case of hydraulic accessible goods only lifts, near the hand pump for emergency upward movement there shall be a plate stating:

“Caution – Emergency Lifting”.

6.2.13 Reduced headroom clearances

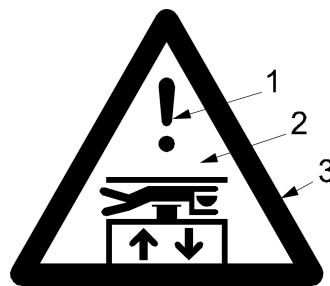
In case of reduced headroom clearances, a notice bearing the following inscription:

**“Danger – Reduced Headroom Clearances
Respect Instructions”**

shall be affixed:

- a) in machinery spaces at the emergency operation devices;
- b) on or at the device for resetting the lift;
- c) on the carrier roof.

This notice may be accompanied by the Figure 8:



Key

- 1 black
- 2 yellow
- 3 black

Figure 8 — Reduced headroom clearances

6.2.14 Reduced clearances in the pit

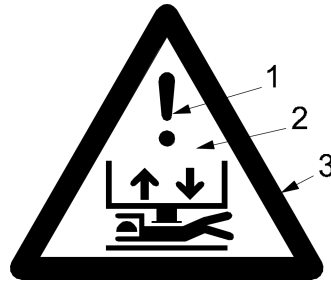
In case of reduced clearances in the pit, a notice bearing the following inscription:

**“Danger – Reduced Pit Clearances
Respect Instructions”**

shall be affixed:

- a) in machinery spaces at the emergency operation devices;
- b) on or at the device for resetting the lift;
- c) in the pit.

This notice may be accompanied by the Figure 9:



Key

- 1 black
- 2 yellow
- 3 black

Figure 9 — Reduced clearances in the pit

6.3 Instruction handbook

6.3.1 General

The manufacturer shall provide an instruction handbook with each accessible goods only lift. This instruction handbook shall be according to EN 13015:2001+A1:2008 requirements.

6.3.2 Minimum contents of the instruction handbook

6.3.2.1 General information

- a) Manufacturer's business name and full address or that of their authorized representative;
- b) year and country of construction;
- c) model designation and serial number;
- d) general description of the accessible goods only lift, including:
 - 1) the intended use and its limits;
 - 2) restrictions to use;
 - 3) the intended specific health/safety requirements as consequence of the negotiations (see 0.4.1);
 - 4) information about use in special environments, e.g. potentially explosive atmosphere;
- e) country of installation, if necessary;
- f) range of serial numbers for which the instruction handbook is valid, if necessary;
- g) a repeat of the safety marking and warning signs on the machine and their meaning;
- h) list of all compatible parts (well structure and enclosure, landing doors, guides, drive, control systems etc.) designed to be used in the accessible goods only lift installation;
- i) name and address of repair and maintenance companies.

6.3.2.2 Capacity and design information

- a) Rated load;
- b) rated speed;
- c) maximum allowable freestanding height;
- d) environmental restrictions such as temperature range, humidity, etc.;
- e) means of suspension data, where applicable;
- f) sound pressure level (in dB(A)) with the indication of the position and value of the maximum sound pressure.

NOTE The sound pressure level is measured at a distance of 1 m from the enclosure and at a height of 1,60 m from the floor.

Information shall be given in the instruction handbook such that the user can derive the particular details for each installation.

6.3.2.3 Dimensions and weights

- a) Internal size of carrier (depth, width and height);
- b) major components: dimensions and weight;
- c) well enclosure, if provided: dimensions and weight;
- d) layout drawings, including information about the forces and efforts exerted on the surrounding of the accessible goods only lift, supports and anchorages.

6.3.2.4 Power supply data

- a) Drive unit power (kW);
- b) supply voltage (V) and frequency (Hz);
- c) control voltage (V) and frequency (Hz);
- d) maximum starting current (A);
- e) maximum power consumption (kW);
- f) outlets for portable tools: voltage (V) and current (A);
- g) for hydraulic drives, full pressure and test pressure (Pa).

6.3.2.5 Safety devices

- a) Type of safety devices, e.g. overspeed governor, safety gear, pawl devices, landing door locks, etc.;
- b) additional safety equipment for erection, dismantling and maintenance, if needed;
- c) identification and use of the special tools.

6.3.2.6 Additional technical information

- a) Information about the means of access to the machinery spaces (see H.2);
- b) need for protection regarding hazardous areas around the accessible goods only lifts;
- c) information concerning limitation of work operations in the vicinity of an accessible goods only lift well and related information about the use of ladders (see H.3);
- d) information regarding any lifting points;
- e) transport procedure to site.

6.3.2.7 Instructions for erection and dismantling

These instructions shall include at least the following:

- a) only competent persons shall erect and dismantle the accessible goods only lift;
- b) connection of the accessible goods only lift to the electrical supply shall be made by a competent person in accordance with local regulations;
- c) recommendation for the use of a residual current device;
- d) plan of installation (see B.2) and erection sequence;
- e) erection of well supporting structure and enclosure, including information regarding the correct use of bolts (diameter, quality, tightening torque);
- f) recommendations for lifting of heavy parts;
- g) illumination of landings;
- h) any special information about dismantling.

6.3.2.8 Instructions for tests before putting into use

The completed accessible goods only lift shall be tested before putting into use. The instructions shall describe the tests and verifications that shall be carried out according to Annex C and which are applicable to the specific installation.

6.3.2.9 Instructions for operating and usage

A separate section shall be included in the instruction handbook, which gives information for:

- a) all users of the accessible goods only lift, regarding the foreseen operation and the minimum requirements for the training of users, and
- b) the owner regarding the responsibility to implement such requirements.

Detailed instructions shall be given regarding:

- c) intended use;
- d) requirement that no person shall be transported during normal operation;

- e) operation of landing and carrier doors;
- f) nature of the intended load, foreseen loading and unloading of the carrier (including handling devices, if relevant) and possible restrictions regarding load position and concentration and securing of the load;
- g) use of size of castors wheels for the landing/carrier sills gaps;
- h) no loads to overhang the carrier;
- i) full vision of the well, where there is a need;
- j) environmental conditions, e.g. maximum and minimum operating temperatures;
- k) protection of the enclosure from potential damages by vehicles moving in the environment;
- l) keeping the machinery space(s) door locked;
- m) keeping unobstructed the access to machinery spaces;
- n) events needing the intervention of a competent person;
- o) use of the emergency unlocking key, detailing the essential actions to be taken in order to avoid accidents which could result from an unlocking which was not followed by effective relocking.
- p) actions to be taken to ensure the alarm is audible and responded to;
- q) actions to be taken to prevent the use of accessible goods only lift by children, if any;
- r) keeping the documentation;
- s) emergency operation: in particular, detailed instructions shall be given on the release of the machine brake, unintended carrier movement protection means, rupture valve and the safety gear, including the identification, location and use of special tools, if any.

6.3.2.10 Breakdown procedures

A separate section shall be included which provides all the information and related training instructions necessary for competent persons regarding the handling of emergencies such as:

- a) special controls;
- b) safety devices, e.g. overspeed governor, safety gear, etc.;
- c) reacting to failures;
- d) circuit diagram (see B.3).

6.3.2.11 Regular inspection and maintenance

The instruction handbook shall inform about:

- a) the type and the frequency of periodical verifications, tests and maintenance depending on manufacturer's instructions, operating conditions and frequency of use, in order to keep the accessible goods only lift and its accessories in intended working condition (see 0.4.3);

- b) instruction for intended maintenance.

Detailed information regarding the items to be checked and their limits for use shall be given, including information about checking the presence and legibility of initial markings and notices.

It shall state which parts of the lift can be replaced, which are subject to wear, their identification means and the criteria for replacement, ISO 4309:2017 and ISO 4344:2004 for replacement of steel wire ropes.

In particular, it shall give information about:

- c) the need to keep the earthing system in good operating conditions;
- d) the ropes and/or chains to be used;
- e) the hoses and hydraulic fluid to be used with hydraulic drive;
- f) repairs and modifications to be made to the manufacturer instructions;
- g) information about necessary special tools and equipment;
- h) safe restarting procedures;
- i) use of personnel protective equipment;
- j) information about welding on installations, where needed;
- k) regular checks for detecting of failure of:
 - 1) safety devices, where fitted;
 - 2) guide rails;
 - 3) buffers, where fitted;
 - 4) power transmission belts, where fitted.
- l) positioning of the carrier for working inside the well;
- m) procedure to enter/leaving the well and the carrier roof, particularly in case of reduced clearances in the pit and/or in the headroom;
- n) functioning, use and maintenance of the devices provided in case of reduced clearances in the pit and/or in the headroom (e.g. safety system, movable stops, pre-triggered stopping system, extendable balustrade, etc.). For pre-triggered stopping system, the nominal, minimum and maximum braking distances shall be stated. Information shall be given how to proceed if the braking distance of a site test is outside of this range.

The instruction handbook shall also state the contents of the logbook, even if that is delivered with the accessible goods only lift.

6.3.3 Verifications and tests

The instruction handbook shall inform about the periodical verifications and tests on accessible goods only lifts to be carried out after they are put into use, to verify that they are in safe operating condition.

These periodical verifications and tests shall be carried out in accordance with D.1 and be recorded in the logbook.

Information shall be given about the frequency of these verifications and tests.

6.3.4 Verifications and tests after important modifications or accidents

The instruction handbook shall inform about verifications and tests to be carried out after important modifications or accidents.

These verifications and tests should be carried out to ascertain that accessible goods only lifts continue to conform to this document.

These verifications and tests should be carried out in accordance with D.2 and be recorded in the logbook.

6.4 Logbook

6.4.1 The manufacturer shall provide a logbook with each accessible goods only lift.

6.4.2 In the logbook notes about repairs, verifications after modifications and accidents and periodic checks, including those specified by the manufacturer or their authorized representative can be recorded.

6.4.3 The basic characteristics of the accessible goods only lift shall be recorded in the logbook. This logbook shall comprise:

a) a technical section giving:

- 1) the date the accessible goods only lift was put into use;
- 2) the basic characteristics and the intended use of the accessible goods only lift;
- 3) the characteristics of the ropes and/or chains;
- 4) the characteristics of those parts for which verification procedures are required;
- 5) the plans of installation in the building;
- 6) electric diagrams (using symbols from IEC 60617:2012);
- 7) hydraulic diagrams (using symbols from ISO 1219-1:2012);

the electric and hydraulic diagrams may be limited to the circuits for the overall understanding of the safety considerations. The abbreviations used with the symbols shall be explained by means of a nomenclature;

- 8) the full load pressure;
- 9) the characteristics or type of hydraulic fluid;
- 10) the characteristics of each incoming supply:
 - rated voltage, number of phases and frequency (if A.C.);

- full load current;
 - short circuit rating at the point of incoming supply terminals.
- b) a section intended to keep duplicate dated copies of verification and inspection reports, with observations. This logbook shall be kept up-to-date in case of:
- 1) important modifications to the accessible goods only lift (see Annex D);
 - 2) replacement of ropes or important parts;
 - 3) accidents.

NOTE This logbook is available to those in charge of the maintenance, and to the person or organization responsible for the periodical verifications and tests.

Annex A
(normative)

List of electric safety devices

Table A.1 contains a list of electric safety devices.

Table A.1 — Electric safety devices

Clause	Devices checking	minimum PL (EN ISO 13849-1:2015)
4.2.3.4	closed position of inspection doors and inspection traps	c
4.2.11.4.1 a) 2)	active position of mechanical means in the pit providing 1,80 m clearance	c
4.3.1.6 b)	active position of mechanical device preventing carrier movement	c
4.3.2.4.1	stored position of the ladder in the pit	b
4.4.3.4.2.2 b)	stopping device for non-automatic power operated doors	b
4.4.3.4.2.3	stopping device for automatic power operated doors	c
4.4.5.4	closed position of indirectly linked panels of landing doors	c
4.4.5.5	locking elements engagement by at least 7 mm	c
4.4.5.11	locking of landing doors	c
4.4.6.1	closed position of landing doors	c
4.5.1.2.3	closed position of devices preventing goods from falling outside of the carrier	c
4.5.1.3.1	closed position of carrier door (if any)	c
4.5.1.3.2.2	closed position of indirectly linked panels of carrier door (if any)	c
4.5.1.5 e)	locked position of the hatch (if any) on the carrier roof	c
4.5.1.8 a)	stopping device on top of the carrier	c
4.6.1.4.5 a)	abnormal relative extension of a rope or chain in case of a two rope or two chain suspension	b
4.6.1.4.5 b)	slack of a rope or chain in case of positive drive lifts and hydraulic lifts	b
4.6.2.2.2	unintended movement of the carrier	d
4.6.2.2.3.5 b)	stopping the machine after stopping element engagement	c
4.6.2.2.5.7	stopping the machine downwards after clamping device engagement	c
4.6.2.2.6.8	retracted position of pawl device	b
4.6.2.2.6.10	extended position of pawl device	d
4.6.2.3.2.8 a)	overspeed switch of the overspeed governor	c
4.6.2.3.2.8 b)	reset of the overspeed governor	a
4.6.2.3.2.8 c)	tension of the overspeed governor rope	c

Clause	Devices checking	minimum PL (EN ISO 13849-1:2015)
4.7.5.2.2	tension of the indirect linkage for actuation of the final limit switches	c
4.7.5.3.1 b)	operation of final limit switches	c
4.8.2.2 a) 2)	stopping the machine when the carrier/counterweight is stalled	b
4.8.2.5.2.4 b)	interruption of the current to the machine brake	c
4.8.2.6.3	position of hand winding wheel	c
4.8.2.6.5	emergency electrical operation	a
4.8.3.4.3 c)	electrical circuit for stopping the downwards motion (hydraulic)	b
4.9.4.2	opening of main switch by means of a circuit breaker contactor	c
4.10.2.2 a)	stopping the re-levelling with landing doors open at the unlocking zone	b
4.10.2.2 b)	tension of the indirect linkage for limiting the travel of re-levelling	b
4.10.2.3.2.1 a)	switch at the inspection control station	c
4.10.2.3.3.3 b)	by-pass at inspection control station	c
4.10.2.4.1 a)	stopping device in the pit	c
4.10.2.4.1 b)	stopping device in the machinery space	c
4.10.2.4.1 c)	stopping device at the lift machine	c
4.10.2.4.1 d)	stopping device at the inspection control station	c
E.2.3.2.1	deformation of the flap type locking device	c
J.2.2.3.3 f)	stopping gear (headroom)	c
J.2.2.6 a)	extended position of movable stops or triggering device (headroom)	c
J.2.2.6 b)	retracted position of movable stops or triggering device (headroom)	b
J.2.3.1 a)	neutralizing of normal operation (headroom)	c
J.2.3.5 c)	electrical reset device (headroom)	c
J.2.3.6	interruption of upwards movements under inspection operation	c
J.2.5.3 d) 1)	preventing the movement in normal operation, if the balustrade is not fully retracted	b
J.2.5.3 d) 2)	preventing the movement in inspection operation if the balustrade is not fully extended	c
J.2.5.3 e)	preventing the upwards movement in emergency electrical operation, if the balustrade is not fully retracted	c
J.3.2.3.3 f)	stopping gear (pit)	c
J.3.2.6 a)	extended position of movable stops or triggering device (pit)	c
J.3.2.6 b)	retracted position of movable stops or triggering device (pit)	b
J.3.3.1 a)	neutralizing of normal operation (pit)	c
J.3.3.5 c)	electrical reset device (pit)	c
J.3.3.6	interruption of downwards movements under inspection operation	c
NOTE The performance levels (PL) are only relevant for circuits as required in 4.10.1.2.1.1 b.4).		

Annex B (informative)

Technical documentation

B.1 General

The technical documentation should include the following information.

B.2 Technical details and plans

Necessary plans and sections in order to understand the lift installation, including spaces for machines, pulleys and apparatus are listed below. These plans do not have to give details of construction, but they should contain the necessary particulars to check conformity to this document, and particularly the following:

- a) arrangement and dimensions of inspection doors and inspection traps (see 4.2.3);
- b) any accessible spaces which exist below the well (see 4.2.9);
- c) list of the devices provided in the case of 4.2.9 against free fall and descent with excessive speed;
- d) partitions between accessible goods only lifts and/or other lifts if there are more than one in the same well (see 4.2.10.2 and 4.2.10.3);
- e) clearances at the top of the well and in the pit (see 4.2.11.1, 4.2.11.3 and 4.2.11.4);
- f) access to the pit (see 4.3.2.4);
- g) provision for holes for fixings;
- h) position and principal dimensions of the machinery spaces with the layout of the machine and principal components (pulleys) and devices. Dimensions of the driving element (traction sheave, drum, sprocket). Ventilation openings. Reaction loads on the building particularly at the bottom of the pit, and those forces produced by hitting on movable stops;
- i) access to the machinery spaces (see 4.3.2);
- j) arrangement and principal dimensions of landing doors (see 4.4). It is not necessary to show all the doors if they are identical and if the distances between the landing sills are indicated and provided the position(s) of the sills towards the floor levels is(are) identical;
- k) dimensions of the carrier and of its entrances (see 4.5.1);
- l) distances from the sill and from the carrier entrance doors to the inner surface of the well wall (see 4.2.8.1);
- m) principal characteristics of the suspension means – safety factor – ropes (number, diameter, composition, breaking load) – chains (type, composition, pitch, breaking load) – compensation ropes (where provided);

- n) calculation of the safety factor of the suspension means (ropes, chains, jack);
- o) principal characteristics of the overspeed governor rope: diameter, composition, breaking load, safety factor;
- p) dimensions and proof of the guide rails, condition and dimensions of the rubbing surfaces (drawn, milled, ground); calculation of the safety factor;
- q) proof of the full load pressure;
- r) proof of the jack and the piping according to 4.8.3.2 and 4.8.3.3;
- s) characteristics or type of the hydraulic fluid;
- t) protection of the jack, if required (see 4.8.3.2.5.1);
- u) dimensions of buffers, including their characteristic curve;
- v) in case of reduced clearances in pit and/or headroom, information about protective measures taken.

Information should be given in the instruction handbook such that the user can derive the particular details for each installation.

B.3 Electric diagrams and hydraulic diagrams

The following should be provided:

- a) outline electric diagrams of:
 - 1) the power circuits, and
 - 2) the circuits connected with electric safety devices;

These diagrams should use symbols from IEC 60617:2012.

- b) hydraulic diagram.

This diagram should use symbols from ISO 1219-1:2012.

Annex C (normative)

Verifications and tests before putting into use

C.1 General

Before the accessible goods only lift is put into use, at least the following verifications and tests shall be carried out. This shall cover in particular the verification of the fulfilment of the requirements of this document.

C.2 Tests and verifications

These tests and verifications shall cover the following points:

- a) intended function of locking devices (see 4.4.5);
- b) intended function of electric safety devices (see Annex A);
- c) suspension elements and their terminations:

it shall be verified that their characteristics are those indicated in the logbook (see 6.4.3); in case of positive drive by drum and ropes, that at least one and a half turns of rope remains in the groove of the drum (see 4.6.1.3);
- d) braking system, where fitted (see 4.8.2.5):

the test shall be carried out whilst the carrier is descending at rated speed with 125 % of the rated load and interrupting the supply to the motor and the machine brake;
- e) measurements of current or power and of speed (see 4.8.2);
- f) electric wiring:
 - 1) visual check (e.g. damage, loose wires, all earth wires connected);
 - 2) measurement of the insulation resistance of the different circuits (see 4.9.1.3). For this measurement all the electronic components are to be disconnected;
 - 3) verification of the electrical continuity of the protective conductors according to HD 60364-6:2016, 6.4.3.2 a);
- g) intended function of final limit switches (see 4.7.5);
- h) checking of the traction (see 4.8.2.2):
 - 1) the traction shall be checked by making several stops with the most severe braking compatible with the installation. At each test, complete stoppage of the carrier shall occur. The test shall be carried out:
 - i) ascending, with the carrier empty, in the upper part of the travel;

- ii) descending, with the carrier loaded with 125 % of the rated load, in the lower part of the travel;
- 2) it shall be checked that the empty carrier cannot be raised, when the counterweight rests on its stop/buffer;
- 3) it shall be checked that the balance is as stated by the manufacturer;
- i) overspeed governor:
 - 1) the tripping speed of the overspeed governor as per 4.6.2.3.2.7 shall be checked in the direction corresponding to the descent of the carrier, the counterweight or the balancing weight;
 - 2) the operation of the stopping control laid down in 4.6.2.3.2.8 a) shall be checked in both directions of movement;
- j) detecting device (see 4.6.2.2.2) and stopping device elements (see 4.6.2.2.3) for unintended carrier movement from stopped position:

The combined operation of the devices shall be checked by manual operation of the lift within the set operating distances.

- k) carrier safety gear (see 4.6.2.3.3):

The aim of the test before putting into use is to check the correct mounting, correct setting and the soundness of the complete assembly, comprising carrier, safety gear, guide rails and their fixing to the building.

The test shall be made while the carrier is descending at rated speed with the rated load uniformly distributed over the carrier area under the following conditions:

- 1) in the case of an electric machine, the machine brake is open at rated speed and the machine continues to run until the ropes slip or become slack;
- 2) in the case of a hydraulic machine, the down direction valve(s) is(are) open.

In case of progressive safety gear, the test can be made at a speed lower than the rated speed. In this case, the manufacturer shall provide curves to illustrate the behaviour of the progressive safety gear when dynamically tested with the suspensions attached.

After the test, it shall be ascertained that no deterioration, which could adversely affect the normal use of the accessible goods only lift has occurred. If necessary, friction components may be replaced. At least a visual check shall be performed;

NOTE A test carried out opposite a door in order to be able to unload the carrier facilitates disengagement of the safety gear.

- l) counterweight or balancing weight safety gear (see 4.6.2.3.3):

The aim of the test before putting into use is to check the correct mounting, correct setting and the soundness of the complete assembly, comprising counterweight or balancing weight, safety gear, guide rails and their fixing to the building.

The test shall be made while, carrier empty, the counterweight or balancing weight is descending at rated speed and under the following conditions:

- 1) in the case of an electric machine, the machine brake is open at rated speed and the machine continues to run until the ropes slip or become slack;
- 2) in the case of a hydraulic machine, the up direction valve is open.

In case of progressive safety gear, the test can be made at a speed lower than the rated speed. In this case, the manufacturer shall provide curves to illustrate the behaviour of the progressive safety gear when dynamically tested with the suspensions attached.

After the test, it shall be ascertained that no deterioration, which could adversely affect the normal use of the accessible goods only lift has occurred. If necessary, friction components may be replaced. At least a visual check shall be performed;

m) pawl device (see 4.6.2.2.6)

- 1) dynamic test:

The test shall be made while the carrier is travelling at rated speed downwards, with 125 % of rated load uniformly distributed, the contacts on the pawl device being short-circuited to avoid closing of the down direction valve(s). The carrier shall be stopped by the pawl device at each landing. After the test it shall be ascertained that no deterioration which could adversely affect the normal use of the lift has occurred. At least a visual check shall be performed;

- 2) visual verification of the engagement of the pawl(s) with all supports, and of the running clearance measured horizontally between the pawl(s) and all supports during travel;
- 3) verification of the stroke of the buffers, if any.

n) energy accumulation type buffers (see 4.7.4):

The test shall be carried out in the following manner: the carrier with its rated load shall be placed on the buffer(s) or fixed stop(s), the ropes shall be made slack or the pressure in the hydraulic system shall be reduced to the minimum by pressing the emergency manual lowering button, and it shall be checked that the compression corresponds to the figures given in the technical documentation according to B.2;

NOTE To override the minimum pressure device or temporarily modify the setting of the minimum low-pressure device is useful to complete the test.

After the test, it shall be ascertained that no deterioration, which could adversely affect the normal use of the lift has occurred. At least a visual check shall be performed;

- o) functional test of alarm device (see 4.2.14); in case 4.2.14 b.2) applies, functional test is defined in EN 81-28:2018, 6.3;
- p) limitation of the ram stroke (see 4.8.3.2.3):
verification that the ram is stopped with cushioned effect;
- q) full load pressure:

measurement of the full load pressure;

r) pressure relief valve (see 4.8.3.5.3):

check of the correct adjustment;

s) rupture valve (see 4.8.3.5.5):

a system test shall be carried out, with rated load uniformly distributed in the descending carrier at an overspeed to operate the rupture valve. The correct adjustment of the tripping speed can be checked, for instance, by comparison with the adjustment diagram;

t) restrictor/one-way restrictor (see 4.8.3.5.6):

check that maximum speed v_{max} does not exceed $v_d + 0,30$ m/s:

— either by measuring, or

— by using the following equation: $v_{max} = v_t \sqrt{\frac{p}{p - p_t}}$

where

p is the full load pressure in megapascals;

p_t is the pressure measured during a downward journey with rated load in the carrier in megapascals; pressure losses and friction losses shall be taken into account.

v_{max} is the maximum downward speed in the case of a rupture in the hydraulic system in metres per second;

v_t is the speed measured during a downward journey with rated load in the carrier in metres per second;

u) pressure test:

a pressure of 200 % full load pressure is applied to the hydraulic system between the non-return valve and the jack (included). The system is then observed for evidence of pressure drop and leakage during a period of 5 min (taking into account the possible effects of temperature change in the hydraulic fluid).

After this test it shall be visually ascertained that the integrity of the hydraulic system is maintained;

v) creeping test:

it shall be checked that the carrier with the rated load, stopped at the highest level served does not move by more than 10 mm downwards within 10 min (taking into account the possible effects of temperature change in the hydraulic fluid);

w) emergency operation downwards (see 4.8.3.8.2) and minimum pressure test (in the case of indirect acting hydraulic accessible goods only lifts):

hand-lower the carrier onto a fixed stop or actuate the safety gear and check that slack rope or slack chain condition does not occur;

- x) emergency operation downwards (see 4.8.3.8.2) (in the case of direct acting hydraulic accessible goods only lifts):

hand-lower the carrier and check its moving;

- y) motor run time limiter (see 4.8.2.9 and 4.8.3.8.5):

check of the time adjustment (by simulating the running of the machine);

- z) clamping device (see 4.6.2.2.5):

The test shall be made while the carrier loaded with 125 % of rated load uniformly distributed is travelling at rated speed downwards, the contacts on the clamping device and on the driving circuit being short-circuited to avoid closing of the down direction valve(s). After the test it shall be ascertained that no deterioration which could adversely affect the normal use of the lift has occurred. At least a visual check shall be performed;

- aa) intended function of controls, as call buttons, door buttons, inspection control station(s);

- bb) intended triggering of overload detection device (see 4.10.2.6), where provided;

- cc) intended function of devices immobilizing the carrier (see 4.3.1.6), where provided.

C.3 Tests and verifications in case of reduced clearances in pit and/or headroom

In addition to the tests listed in C.2, in case of reduced clearances in pit and/or headroom the following tests shall be carried out:

- a) for top clearances:

- 1) movable stops and pre-triggered stopping system shall be dynamically tested with the empty carrier and at rated speed.

For traction drive lifts, the machine brake shall be kept open.

For positive drive lifts, and for hydraulic drive lifts, the electric safety device (see J.2.3.6) shall be shorted out.

After the test, it shall be ascertained that no deterioration that could adversely affect the normal use of the lift has occurred. At least a visual check shall be performed;

- 2) verification of the stroke of the buffers, if any, of the movable stop(s) (see J.2.2.2.3);

- 3) check of the braking distance in the case of pre-triggered stopping system.

- b) for bottom clearances:

- 1) movable stops and pre-triggered stopping system shall be dynamically tested with the carrier loaded with rated load and at rated speed.

For traction drive and positive drive lifts, the machine brake shall be kept open.

For hydraulic drive lifts, the electric safety device (see J.3.3.6) shall be shorted out.

After the test, it shall be ascertained that no deterioration that could adversely affect the normal use of the lift has occurred. At least a visual check shall be performed;

- 2) verification of the stroke of the buffers, if any, of the movable stop(s) (see J.3.2.2.3);
- 3) check of the braking distance in the case of pre-triggered stopping system.

Annex D (informative)

Periodical verifications and tests, verifications and tests after an important modification or after an accident

D.1 Periodical verifications and tests

Periodical verifications and tests shall not be more stringent than those required before the accessible goods only lift was the first time put into use.

These periodical tests should not, through their repetition, cause excessive wear or impose stresses likely to reduce the safety of the lift. This is the case in particular of the test on components such as the safety gear and the buffers, the movable stop(s) and pre-triggered stopping system. If tests on these components are made, they should be carried out with empty carrier and at a reduced speed.

The person appointed to make the periodical test should assure themselves that these components (which do not operate in normal operation) are still in an operating condition.

A duplicate copy of the report should be attached to the logbook in the part covered by 6.3.3.

D.2 Verifications and tests after an important modification or after an accident

The important modifications and accidents shall be recorded in the technical part of the logbook covered in 6.3.4.

In particular, the following are considered as important modifications:

a) change of:

- 1) the rated speed;
- 2) the rated load;
- 3) the mass of the carrier;
- 4) the travel;

b) change or replacement of:

- 1) the type of locking devices (the replacement of a locking device by a device of the same type is not considered as an important modification);
- 2) the control system;
- 3) guide rails or the type of guide rails;
- 4) the type of door (or the addition of one or more landing or carrier doors);
- 5) the machine or the traction sheave;
- 6) the overspeed governor;

- 7) the buffers;
- 8) the safety gear;
- 9) the pawl device;
- 10) the clamping device;
- 11) the jack;
- 12) the pressure relief valve;
- 13) the rupture valve;
- 14) the restrictor/one-way restrictor;
- 15) the unintended carrier movement protection;
- 16) the mechanical device for stopping the carrier;
- 17) the devices for emergency and tests operations;
- 18) the movable stops;
- 19) the pre-triggered stopping system;
- 20) the extendable carrier roof balustrade.

For the tests after an important modification or after an accident the documents and the necessary information should be submitted to the responsible person or organization, if any.

Such person or organization will decide on the advisability of carrying out tests on the modified or replaced components.

The verifications and tests should, at the most, be those required for the original components before the accessible goods only lift was put into use.

Annex E (normative)

Safety components and safety devices – Test procedures for verification

E.1 General provisions

E.1.1 Object and extent of the tests

E.1.1.1 The safety component/device is submitted to a test procedure to verify that insofar as construction and operation are concerned, it conforms to the requirements imposed by this document. It shall be checked in particular that the mechanical, electrical and electronic components of the device are rated so that in the course of time the device does not lose its effectiveness, particularly through wear or aging. If the safety component/device is needed to satisfy particular requirements (waterproof, dust proof or explosion proof construction) supplementary verifications and/or tests shall be made.

E.1.1.2 Tests shall be carried out to verify the compliance with the requirements of this document of the following components:

- a) locking device (4.4.5, E.2);
- b) safety gear (4.6.2.3.3, E.3);
- c) clamping devices (4.6.2.2.5);
- d) pawl devices (4.6.2.2.6);
- e) overspeed governor (4.6.2.3.2, E.4);
- f) safety circuits containing electronic components (4.10.1.2.3.4, E.5);
- g) rupture valve (4.8.3.5.5, E.6);
- h) restrictor, also one-way restrictor (4.8.3.5.6, E.6);
- i) buffer with non-linear characteristics (4.7.4.7, E.7).
- j) pre-triggered stopping system (J.2.2.3, J.3.2.3, E.8).

The tests may be carried out by the manufacturer of the component themselves, upon availability of requested means.

Upon positive test, the relevant test report shall be issued.

E.1.1.3 The precision of the instruments shall allow, unless otherwise specified, measurements to be made within the following accuracy:

- a) ± 1 % masses, forces, distances, speeds;
- b) ± 2 % accelerations, retardations;
- c) ± 5 % voltages, currents;

- d) ± 5 °C temperatures;
- e) recording equipment shall be capable of detecting signals which vary in time of 0,01 s;
- f) $\pm 2,5$ % flow rate;
- g) ± 1 % pressure $p \leq 200$ kPa;
- h) ± 5 % pressure $p > 200$ kPa.

E.1.2 Model form of a test report

The test report shall contain the following information:

- a) reference number of the test report;
- b) category, type and make or trade name;
- c) manufacturer's name and address;
- d) name and address of test examiner;
- e) date and number of test report;
- f) the list of documents, bearing the test report number shown above, attached to the report;
- g) the requirements applied to perform the tests;
- h) any additional information;
- i) place, date and signature of the responsible person.

The test report shall be drawn up in a number of copies according to the different parties involved (manufacturer, examiner, etc.).

E.2 Landing door locking devices

E.2.1 General provisions

E.2.1.1 Field of application

These procedures are applicable to locking devices for landing doors. It is understood that each component taking part in the locking of landing doors and in the checking of the locking forms part of the locking device.

E.2.1.2 Documents than shall be made available to the test examiner

E.2.1.2.1 Schematic arrangement drawing with description of operation

This drawing shall show all the details relating to the operation and the safety of the locking device, including:

- a) the operation of the device in normal use showing the effective engagement of the locking elements and the point at which the electrical safety device operates;

- b) the operation of the device for mechanical checking of the locking position if this device exists;
- c) the control and operation of the emergency unlocking device;
- d) the type (A.C. and/or D.C.) and the rated voltage and rated current.

E.2.1.2.2 Assembly drawing with key

This drawing shall show all parts, which are important to the operation of the locking device, in particular those required to conform to requirements of this document. A key shall indicate the list of principal parts, the type of materials used, and the characteristics of the fixing elements.

E.2.1.3 Test samples

One door locking device shall be submitted for the test.

If the test is carried out on a prototype, it shall be repeated later on a production model.

If the test of the locking device is only possible when the device is mounted in the corresponding landing doors (for example, sliding doors with several panels or hinged doors with several panels) the device shall be mounted on a complete landing door in working order. However, the landing doors dimensions may be reduced by comparison with a production model, on condition that this does not falsify the test results.

E.2.2 Verifications and tests

E.2.2.1 Verification of operation

This verification has the aim of verifying that the mechanical and electrical components of the locking device are operating correctly with respect to safety, and in conformity with the requirements of this document, and that the device is in conformity with the particulars provided in the application.

In particular it shall be verified:

- a) that there is at least 7 mm engagement of the locking elements before the electric safety device operates. Examples are shown in 4.4.5.5;
- b) that it is not possible from positions normally accessible to persons to operate the accessible goods only lift with a landing door open or unlocked, after one single action, not forming part of the normal operation (see 4.4.5.11).

E.2.2.2 Mechanical tests

E.2.2.2.1 General

These tests have the purpose of verifying the strength of the mechanical locking components and the electrical components.

The sample to the locking device in its normal operating position is controlled by the devices normally used to operate it.

The sample shall be lubricated in accordance with the instructions of the manufacturer of the locking device.

When there are several possible means of control and positions of operation, the endurance test shall be made in the arrangement which is regarded as the most unfavourable from the point of view of the forces on the components.

The number of complete cycles of operation and the travel of the locking components shall be registered

by mechanical or electrical counters.

E.2.2.2.2 Endurance test

E.2.2.2.2.1 The locking device shall be submitted to 1 000 000 (± 1 %) complete cycles; one cycle comprises one forward and return movement over the full travel possible in both directions.

The driving of the device shall be smooth, without shocks, and at a rate of 60 (± 10 %) cycles per minute.

During the endurance test the electrical contact of the lock shall close a resistive circuit under the rated voltage and at a current value double that of the rated current.

E.2.2.2.2.2 If the locking device is provided with a mechanical checking device for the locking pin or the position of the locking element, this device shall be submitted to an endurance test of 100 000 (± 1 %) cycles.

The driving of the device shall be smooth, without shocks, and at a rate of 60 (± 10 %) cycles per minute.

E.2.2.2.3 Static test

For locking devices intended for hinged landing doors, a test shall be made consisting of the application over a total period of 300 s of a static force increasing progressively to a value of at least 3 000 N, in any case to a value adequate to the intended use of the locking device.

This force shall be applied in the opening direction of the landing doors and in a position corresponding as far as possible to that which may be applied when a user attempts to open the door. The force applied shall be at least 1 000 N in the case of a locking device intended for sliding doors.

E.2.2.2.4 Dynamic test

The locking device, in the locked position, shall be submitted to a shock test in the opening direction of the landing doors.

The shock shall correspond to the impact of a rigid mass of 4 kg falling in free fall from a height of 0,50 m.

E.2.2.3 Criteria for the mechanical tests

After the endurance test (E.2.2.2.2), the static test (E.2.2.2.3) and the dynamic test (E.2.2.2.4), there shall not be any wear, deformation or breakage, which could adversely affect safety.

E.2.2.4 Electrical test

E.2.2.4.1 Endurance test of contacts

This test is included in the endurance test laid down in E.2.2.2.1.

E.2.2.4.2 Test of ability to break circuit

E.2.2.4.2.1 This test is to be carried out after the endurance test. It shall check the ability to break a live circuit. This test shall be made in accordance with the procedure in EN IEC 60947-4-1:2019 and EN 60947-5-1:2017, the values of current and rated voltage serving as a basis for the tests shall be those indicated by the manufacturer of the device.

If there is nothing specified, the rated values shall be as follows:

- a) alternating current: 230 V, 2 A;
- b) direct current: 200 V, 2 A.

In the absence of an indication to the contrary, the capacity to break circuit shall be verified for both A.C. and D.C. conditions.

The tests shall be carried out with the locking device in the working position. If several positions are possible, the test shall be made in the most unfavourable position.

The sample tested shall be provided with covers and electric wiring as used in normal use.

E.2.2.4.2.2 A.C. locking devices shall open and close an electric circuit under a voltage equal to 110 % of the rated voltage 50 times, at normal speed, and at intervals of 5 s to 10 s. The contact shall remain closed for at least 0,5 s.

The circuit shall comprise a choke and a resistance in series. Its power factor shall be $0,7 \pm 0,05$ and the test current shall be 11 times the rated current indicated by the manufacturer of the device.

E.2.2.4.2.3 D.C. locking devices shall open and close an electric circuit under a voltage equal to 110 % of the rated voltage 20 times, at normal speed, and at intervals of 5 s to 10 s. The contact shall remain closed for at least 0,5 s.

The circuit shall comprise a choke and a resistance in series having values such that the current reaches 95 % of the steady-state value of the test current in 300 ms.

The test current shall be 110 % of the rated current indicated by the manufacturer of the device.

E.2.2.4.2.4 The tests are considered as satisfactory if no tracking or arcing is produced and if no deterioration occurs which could adversely affect safety.

E.2.2.4.3 Test for resistance to leakage currents

This test shall be made in accordance with the procedure in EN 60112:2003. The electrodes shall be connected to a source providing an A.C. voltage, which is sinusoidal at 175 V, 50 Hz.

E.2.2.4.4 Verification of clearances and creepage distances

The clearances in air and creepage distances shall be in accordance with 4.10.1.2.2.4.

E.2.2.4.5 Verification of the requirements requested to safety contacts and their accessibility (4.10.1.2.2)

This verification shall be made taking into account the mounting position and the layout of the locking device.

E.2.3 Test particular to certain types of locking devices

E.2.3.1 Locking device for horizontally or vertically sliding doors with several panels

The devices providing mechanical linkage between panels according to 4.4.5.3 and 4.4.5.4 are considered as forming part of the locking device.

These devices shall be submitted to the tests mentioned in E.2.2. The number of cycles per minute in such endurance tests shall be consistent to the dimensions of the construction.

E.2.3.2 Flap type locking device for hinged landing doors

E.2.3.2.1 If this device is provided with an electric safety device required to check the possible deformation of the flap and if, after the static test envisaged in E.2.2.2.3 there are any doubts on the strength of the device, the load shall be increased progressively until the safety device begins to open. No component of the locking device or of the landing doors shall be damaged or permanently deformed by the load applied.

E.2.3.2.2 If, after the static test, the dimensions and construction leave no doubt as to its strength, it is not necessary to proceed to the endurance test on the flap.

E.2.4 Type test report

The test report shall indicate the following:

- a) information according to E.1.2;
- b) type and application of locking device;
- c) the type (A.C. and/or D.C.) and values of rated voltage and rated current;
- d) in the case of flap type door locking devices: the necessary force to actuate the electric safety device for checking the elastic deformation of the flap.

E.3 Safety gear

E.3.1 General provisions

The manufacturer shall state the range of use provided, about:

- minimum and maximum masses;
- maximum rated speed and maximum tripping speed.

The following documents shall be provided:

- a) detailed information on the materials used, the type of guide rails and their surface condition (drawn, milled, ground);
- b) detailed and assembly drawings showing the construction, operation, materials used, the dimensions and tolerances on the construction components;
- c) in the case of progressive safety gear, also a load diagram relating to elastic parts.

E.3.2 Instantaneous safety gear

E.3.2.1 Test samples

Two gripping assemblies with wedges or clamps and two lengths of guide rail shall be submitted to the examiner.

The arrangement and the fixing details for the samples shall be determined by the examiner in accordance with the equipment that it uses.

If the same gripping assemblies can be used with different types of guide rail, a new test shall not be required if the thickness of the guide rails, the width of the grip needed for the safety gear and the surface state (drawn, milled, ground) are the same.

E.3.2.2 Test

E.3.2.2.1 Method of test

The test shall be made using a press or similar device, which moves without abrupt speed change.

Measurements shall be made of:

- a) the distance travelled as a function of the force;
- b) the deformation of the safety gear block as a function of the force or as a function of the distance travelled.

E.3.2.2.2 Test procedure

The guide rail shall be moved through the safety gear.

Reference marks shall be traced onto the blocks in order to be able to measure their deformation.

The distance travelled shall be recorded as a function of the force.

After the test:

- a) the hardness of the block and the gripping element shall be compared with the original values quoted by the manufacturer. Other analyses may be carried out in special cases;
- b) if there is no fracture, deformations and other changes shall be verified (for example, cracks, deformations or wear of the gripping elements, appearance of the rubbed surfaces);
- c) if necessary, photographs shall be taken of the block, the gripping elements and the guide rail for evidence of deformations or fractures.

E.3.2.3 Documents

E.3.2.3.1 Two charts shall be drawn up as follows:

- a) the first shall show the distance travelled as a function of the force;
- b) the other shall show the deformation of the block. It shall be done in such a way that it can be related to the first chart.

E.3.2.3.2 The capacity of the safety gears shall be established by integration of the area of the distance-force chart.

The area of the chart to be taken into consideration shall be:

- a) the total area if there is no permanent deformation;
- b) if permanent deformation or rupture has occurred, either:
 - 1) the area up to the value at which the elastic limit has been reached, or
 - 2) the area up to the value corresponding to the maximum force.

E.3.2.4 Determination of the permissible mass

E.3.2.4.1 Energy absorbed by the safety gear

A distance of free fall, calculated with reference to the maximum tripping speed of the overspeed governor fixed in 4.6.2.3.2.3, shall be adopted.

The distance of free fall in metres shall be taken as:

$$h = \frac{v_1^2}{2 \cdot g_n} + 0,1 + 0,03$$

where

- v_1 is the tripping speed of overspeed governor in metres per second;
- g_n is the standard acceleration of free fall in metres per square second;
- 0,10 m corresponds to the distance travelled during the response time;
- 0,03 m corresponds to the travel during take-up of clearance between the gripping elements and the guide rails.

The total energy the safety gear is capable of absorbing:

$$2 \cdot K = (P + Q)_1 \cdot g_n \cdot h$$

from which:

$$(P + Q)_1 = \frac{2 \cdot K}{g_n \cdot h}$$

where

- $(P + Q)_1$ is the permissible mass in kilogrammes (kg);
- P are the masses of the empty carrier and components supported by the carrier, i.e. part of the travelling cable, compensating ropes/chains (if any), etc. in kilogrammes (kg);
- Q is the rated load in kilogrammes (kg);
- K, K_1, K_2 is the energy absorbed by one safety gear block in joules (J) (calculated in accordance with the chart).

E.3.2.4.2 Permissible mass

The permissible mass in kilograms will be:

- a) if the elastic limit has not been exceeded:

$$(P + Q)_1 = \frac{2 \cdot K}{2 \cdot g_n \cdot h}$$

K is calculated by the integration of the area defined in E.3.2.3.2 a);

2 is taken as the safety coefficient.

- b) if the elastic limit has been exceeded:

two calculations shall be made, and the higher permissible mass may be selected;

- 1)

$$(P + Q)_1 = \frac{2 \cdot K_1}{2 \cdot g_n \cdot h}$$

K_1 is calculated by the integration of the area defined in E.3.2.3.2 b) 1);

2 is adopted as the safety coefficient.

2)

$$(P + Q)_1 = \frac{2 \cdot K_2}{3,5 \cdot g_n \cdot h}$$

K_2 is calculated by the integration of the area defined in E.3.2.3.2 b) 2);

3,5 is adopted as the safety coefficient.

E.3.3 Progressive safety gear

E.3.3.1 Statement and test sample

The manufacturer shall state for what mass in kilograms and tripping speed in metres per second of the overspeed governor the test will be carried out. If the safety gear shall be tested for various masses, the manufacturer shall specify them and indicate in addition whether adjustment is by stages or continuous.

The manufacturer should choose the suspended mass in kilograms by dividing the anticipated braking force in newtons by 16 to aim at an average retardation of $0,6 g_n$.

A complete safety gear assembly as agreed with the examiner, together with the number of brake shoes necessary for all the tests shall be placed at the disposal of the examiner. The number of sets of brake shoes necessary for all the tests shall be attached. For the type of guide rail used, the length specified by the examiner shall also be supplied.

E.3.3.2 Test

E.3.3.2.1 Method of test

E.3.3.2.1.1 The test shall be carried out in free fall. Direct or indirect measurements shall be made of:

- a) the total height of the fall;
- b) the braking distance on the guide rails;
- c) the sliding distance of the overspeed governor rope, or that of the device used in its place;
- d) the total travel of the elements forming the spring.

Measurements a) and b) shall be recorded as a function of the time.

E.3.3.2.1.2 The following shall be determined:

- a) the average braking force;
- b) the greatest instantaneous braking force;
- c) the smallest instantaneous braking force.

E.3.3.2.2 Test procedure

E.3.3.2.2.1 Safety gear tested for a single mass

The examiner shall carry out four tests with the mass $(P+Q)_1$. Between each test the friction parts shall be allowed to return to their normal temperature.

During the tests several identical sets of friction parts may be used.

However, one set of parts shall be capable of three tests.

The height of free fall shall be calculated to correspond to the maximum tripping speed of the overspeed governor for which the safety gear can be used.

The engagements of the safety gear shall be achieved by a means allowing the tripping speed to be fixed precisely.

For example, a rope may be used, the slack of which should be carefully calculated, fixed to a sleeve which can slide with friction over a fixed smooth rope. The friction effort should be the same as the effort applied to the operating rope by the governor attached to this safety gear.

E.3.3.2.2.2 Safety gear tested for different masses

Adjustment in stages or continuous adjustment.

Two series of tests shall be carried out for:

- a) the maximum; and
- b) the minimum value applied for.

The manufacturer shall supply a formula, or a chart, showing the variation of the braking force as a function of a given parameter.

The examiner shall verify (in the absence of anything better, by a third series of tests for intermediary points) the validity of the supplied formula.

E.3.3.2.3 Determination of the braking force of the safety gear

E.3.3.2.3.1 Safety gear tested for a single mass

The braking force of which the safety gear is capable for the given adjustment and the type of guide rail is taken as equal to the average of the average braking forces determined during the tests. Each test shall be made on an unused section of guide rail.

A check shall be made that the average values determined during the tests lie within a range of $\pm 25\%$ in relation to the value of the braking force defined above.

NOTE Tests have shown that the coefficient of friction is reduced if several successive tests were carried out on the same area of a machined guide rail. This is attributed to a modification in the surface condition during successive safety gear operations.

It is accepted that, on an installation, an inadvertent operation of the safety gear would have every chance of occurring at an unused spot.

It is necessary to consider that if, by chance, this were not the case, the braking force would have a lower value until an unused portion of guide rail surface was reached. Hence, greater sliding than normal.

This is a further reason for not permitting any adjustment causing too small a retardation at the beginning.

E.3.3.2.3.2 Safety gear tested for different masses

Adjustment in stages or continuous adjustment.

The braking force of which the safety gear is capable shall be calculated as laid down in E.3.3.2.3.1 for the maximum and minimum values applied for.

E.3.3.2.4 Checking after the tests

After the tests it shall be checked:

- a) the hardness of the block and the gripping elements shall be compared with the original values submitted by the manufacturer;
- b) the deformations and modifications (for example, cracks, deformations or wear of the gripping elements, appearance of the rubbing surfaces) shall be checked;
- c) if necessary, the safety gear assembly, the gripping elements and the guide rails shall be photographed in order to reveal deformations or fractures.

E.3.3.3 Calculation of the permissible mass

E.3.3.3.1 Safety gear tested for a single mass

The permissible mass shall be calculated using the following formula:

$$(P+Q)_1 = FB/16$$

Where:

- FB is the braking force in newtons determined in accordance with E.3.3.2.3;
- P are the masses of the empty carrier and components supported by the carrier, i.e. part of the travelling cable, compensating ropes/chains (if any), etc. in kilograms;
- Q is the rated load in kilograms;
- $(P+Q)_1$ is the permissible mass in kilograms.

If the calculated permissible mass is larger than the tested mass, the tested mass may be taken as permissible mass provided that the average retardation of each test did not exceed $1 g_n$.

E.3.3.3.2 Safety gear tested for different masses

E.3.3.3.2.1 Adjustment in stages

The permissible mass shall be calculated for each adjustment as laid down in E.3.3.3.1.

E.3.3.3.2.2 Continuous adjustment

The permissible mass shall be calculated as laid down in E.3.3.3.1 for the maximum and minimum values applied for and in accordance with the formula supplied for the intermediate adjustments.

E.3.3.4 Possible modification to the adjustments

If, during the tests, the values found differ by more than 20 % from those expected by the manufacturer, other tests may be made with their agreement, after modification of the adjustments if necessary.

E.3.4 Comments

a) Applicable mass

The applicable mass used for a lift shall not exceed the permissible mass for instantaneous safety gear.

In the case of progressive safety gear, the mass stated may differ from the applicable mass stated in E.3.3.3 by $\pm 7,5\%$. It is accepted in these conditions that the requirements are met on the installation, notwithstanding the usual tolerances on the thickness of the guide rails, the surface conditions, etc.;

- b) to evaluate the validity of welded parts, reference shall be made to standards on this subject;
- c) a check shall be made that the possible travel of the gripping elements can be fully performed under the most unfavourable conditions (accumulation of manufacturing tolerances);
- d) the friction parts shall be retained so that it can be certain that they will be in place at the moment of operation;
- e) in the case of a progressive type safety gear, it shall be checked that the travel of the components forming the spring can be fully performed.

E.3.5 Test report

The test report shall indicate the following:

- a) information according to E.1.2;
- b) type and application of safety gear;
- c) the limits of the permissible masses;
- d) the tripping speed of the overspeed governor;
- e) the type of guide rail;
- f) the permissible thickness of the guide rail blade;
- g) the minimum width of the gripping areas;

and, for progressive safety gear only:

- h) the surface condition of the guide rails (drawn, milled, ground);
- i) the state of lubrication of the guide rails. If they are lubricated, the category and characteristics of the lubricant.

E.4 Overspeed governor

E.4.1 General provisions

The manufacturer shall indicate the following to the examiner:

- a) the type (or the types) of safety gear which will be operated by the overspeed governor;
- b) the maximum and minimum rated speeds of lifts for which the overspeed governor may be used;

- c) the anticipated value of the tensile force produced in the rope by the overspeed governor when tripped.

Detailed and assembly drawings showing the construction, operation, materials used, the dimensions and tolerances on the construction components shall be provided.

E.4.2 Check on the characteristics of the overspeed governor

E.4.2.1 Test samples

The following shall be submitted to the examiner:

- a) one overspeed governor;
- b) one rope of the type used for the overspeed governor and in the normal condition in which it should be installed. The length to be supplied is fixed by the examiner;
- c) a tensioning pulley assembly of the type used for the overspeed governor.

E.4.2.2 Test

E.4.2.2.1 Method of test

The following shall be checked:

- a) the speed of tripping is within the range stated by the manufacturer;
- b) the operation of the electric safety device called for in 4.6.2.3.2.8 a) causing the machine to stop, if this device is mounted on the overspeed governor;
- c) the operation of the electric safety device called for in 4.6.2.3.2.8 b) preventing all movement of the lift when the overspeed governor is tripped;
- d) the tensile force produced in the rope by the overspeed governor when tripped.

E.4.2.2.2 Test procedure

At least 20 tests shall be made in the speed range for tripping corresponding to the range of rated speeds of the lift, indicated in E.4.1 b).

The majority of tests should be made at the extreme values of the range.

The acceleration to reach the tripping speed of the overspeed governor shall not produce effects of inertia.

In addition, a minimum of two tests shall be made with an acceleration of between $0,9 g_n$ and $1 g_n$ in order to simulate a free fall situation and prove no deterioration of the governor has been caused.

E.4.2.2.3 Assessment of the test results

E.4.2.2.3.1 In the course of 20 tests the tripping speeds shall lay within the limits called for in 4.6.2.3.2.3 a).

If the limits laid down are exceeded, an adjustment may be made by the manufacturer of the component and 20 new tests carried out.

E.4.2.2.3.2 In the course of the 20 tests the operation of the devices for which the test is required in E.4.2.2.1 b) and c) shall occur within the limits laid down in 4.6.2.3.2.8 a) and 4.6.2.3.2.8 b).

E.4.2.2.3.3 The tensile force in the rope produced by the overspeed governor when tripped shall be at least 300 N or any higher value, which is specified by the manufacturer.

Unless otherwise requested by the manufacturer of the device and specified in the test report, the arc of engagement should be 180°.

In the case of a device, which operates by gripping the rope, it should be checked that there is no permanent deformation of the rope.

E.4.3 Test report

The test report shall indicate the following:

- a) information according to E.1.2;
- b) type and application of overspeed governor;
- c) the maximum and minimum rated speeds of the lift for which the overspeed governor may be used;
- d) the diameter of the rope to be used and its construction;
- e) in the case of an overspeed governor with traction pulley, the minimum tensioning force;
- f) the tensile force in the rope which can be produced by the overspeed governor when tripped.

E.5 Safety circuits containing electronic components

E.5.1 General

For safety circuits containing electronic components, in house tests are necessary because practical checks on site, by inspectors, are impossible.

In the following, mention is made to printed circuit board. If a safety circuit is not assembled in such a manner, then the equivalent assembly shall be assumed.

E.5.2 General provisions

The manufacturer shall indicate to the examiner:

- a) identification on the board;
- b) working conditions;
- c) listing of used components;
- d) layout of the printed circuit board;
- e) layout of the hybrids and marks of the tracks used in safety circuits;
- f) function description;
- g) electrical data together with wiring diagram, if applicable, including input and output definitions of the board;
- h) the method of failure analysis employed and the documented results.

E.5.3 Test samples

There shall be submitted to the examiner:

- a) one printed circuit board;
- b) one printed circuit board bare (without components).

E.5.4 Tests

E.5.4.1 Mechanical tests

E.5.4.1.1 General

During the tests, the tested object (printed circuit) shall be kept under operation. During and after the tests, no unsafe operation and condition shall appear within the safety circuit.

E.5.4.1.2 Vibration

Transmitter elements of safety circuits shall withstand the requirements of:

- a) EN 60068-2-6:2008, Endurance by sweeping: Table C.2: 20 sweep cycles in each axis, at amplitude 0,35 mm, and in the frequency range 10 Hz to 55 Hz; and:
- b) EN 60068-2-27:2009, Acceleration and duration of pulse: chapter 5: the combination of:
 - 1) peak acceleration 294 m/s^2 or $30 g_n$;
 - 2) corresponding duration of pulse 11 ms, and
 - 3) corresponding velocity change 2,1 m/s half sine.

NOTE Where shock absorbers for transmitter elements are fitted, they are considered as part of the transmitter elements.

After tests, clearances and creepage distances shall not become smaller than the minimum accepted.

E.5.4.1.3 Bumping

E.5.4.1.3.1 General

Bumping tests (see EN 60068-2-27:2009) shall simulate the cases when printed circuits fall, introducing the risk of rupture of components and unsafe situation.

Tests are divided into:

- a) partial shocking;
- b) continuous shocking.

The tests object shall satisfy the following minimum requirements:

E.5.4.1.3.2 Partial shocking

- a) Shocking shapes: half-sinus;
- b) amplitude of acceleration: $15 g_n$;

- c) duration of shock: 11 ms.

E.5.4.1.3.3 Continuous shocking

- a) Amplitude of acceleration: $10 g_n$;
- b) duration of shock: 16 ms;
- c) shocks:
- 1) number of shocks: $1\,000 \pm 10$;
 - 2) shock frequency: 2/s.

E.5.4.2 Temperature tests

Operating ambient limits are: 0 °C, +65 °C (the ambient temperature is of the safety device).

Test conditions (see EN 60068-2-14:2009):

- a) the printed circuit board shall be in operational position;
- b) the printed circuit board shall be supplied with normally rated voltage;
- c) the safety device shall operate during, and after the test. If the printed circuits board includes components other than safety circuits, they also shall operate during the test (their failure is not considered);
- d) tests are carried out for minimum and maximum temperature (0 °C, + 65 °C). Tests last a minimum of four hours;
- e) if the printed circuit board is designed to operate within wider temperature limits, it shall be tested for these values.

E.5.4.3 Failure analysis of electric safety circuits

The failure analysis document shall be validated by the examiner.

E.5.5 Test report

The test report shall indicate:

- a) information according to E.1.2;
- b) type and application in the circuitry;
- c) design for pollution degree according to EN 60664-1:2007;
- d) operating voltages;
- e) distances between the safety circuits and the rest of the control circuits on the board.

NOTE Other tests like humidity test, climatic shock test, etc. are not subject for tests because of the normal environmental situation where lifts are operating.

E.6 Rupture valve/one-way restrictor

E.6.1 General

In the following the term “rupture valve” means “rupture valve/one-way restrictor with mechanical moving parts”.

E.6.2 General provisions

The manufacturer shall state:

- a) the range of flow;
- b) the range of pressure;
- c) the range of viscosity;
- d) the range of ambient temperature;
- e) the method of mounting.

The following shall be provided: detailed and assembly drawings showing the construction, operation, adjustment, materials, dimensions and tolerances of the rupture valve and the construction components.

E.6.3 Test samples

There shall be submitted to the examiner:

- a) one rupture valve;
- b) a list of liquids which may be used together with the rupture valve or the required amount of special liquid to be used;
- c) if necessary, adaptation means to the test facilities.

E.6.4 Tests

E.6.4.1 Test installation

The rupture valve, mounted in its intended method, shall be tested in a hydraulic system, where:

- a) the required testing pressure is depending from a mass;
- b) the flow is controlled by adjustable valves;
- c) the pressure before¹²⁾ and behind the rupture valve can be recorded;
- d) installations to vary the ambient temperature of the rupture valve and the viscosity of the hydraulic liquid are provided.

The system shall allow recording the flow over the time. To determine the values of flow, the measurement of another figure, i.e. the speed of the ram, from which the flow can be derived, is permitted.

12) "before the rupture valve" means between the cylinder and the rupture valve.

E.6.4.2 Measuring instruments

The measuring instruments shall have accuracy according to E.1.1.3.

E.6.5 Test procedure

E.6.5.1 General

The test shall:

- a) simulate a total piping failure occurring at a moment when the speed of the carrier is zero;
- b) evaluate the resistance of the rupture valve against pressure.

E.6.5.2 Simulation of a total piping failure

Simulating a total piping failure, the flow shall be initiated from a static situation by opening a valve under the condition that the static pressure before the rupture valve decrease to less than 10 %.

It shall be taken into account tolerance of the closing value within the stated range of:

- a) flow;
- b) viscosity;
- c) pressure;
- d) ambient temperature.

That can be achieved by 2 test series:

- with maximum pressure, maximum ambient temperature, minimum adjustable flow and minimum viscosity;
- with minimum pressure, minimum ambient temperature, maximum adjustable flow and maximum viscosity.

In each test series at least 10 tests shall be carried out, to evaluate the tolerances of operation of the rupture valve under these conditions.

During the tests shall be recorded the relation between:

- flow and time, and
- pressure before the rupture valve and time
- pressure behind the rupture valve and time.

The typical characteristics of these curves are shown in the Figure E.1.

E.6.5.3 Resistance against pressure

When testing the resistance of the rupture valve against pressure it shall be submitted to a pressure test with 5 times the maximum pressure over 2 min.

E.6.6 Assessment of the tests

E.6.6.1 Closing operation

The rupture valve fulfils the requirements of the standard if the curves recorded according to E.6.4.1 show that:

- a) the time t_0 between rated flow (100 % flow) and the maximum flow Q_{max} does not exceed 0,16 s;
- b) the time t_d for the decrease of flow is:

$$\frac{|Q_{max}|}{6 \cdot A \cdot 9,81} \leq t_d \leq \frac{|Q_{max}|}{6 \cdot A \cdot 1,96}$$

where

Q_{max} is the maximum flow of the hydraulic fluid in litre per minute (l/min);

t_d is the braking time in seconds (s);

A is the area of jack, where pressure is acting in square centimetres (cm²);

- c) pressure of more than $3,5 \cdot P_s$ shall not be longer than 0,04 s;
- d) the rupture valve shall be tripped before the speed is equal to rated speed + 0,30 m/s.

E.6.6.2 Pressure resistance

The rupture valve fulfils the requirements of the standard if after the pressure test according to E.6.5.3 it shows no permanent damage.

E.6.6.3 Readjustment

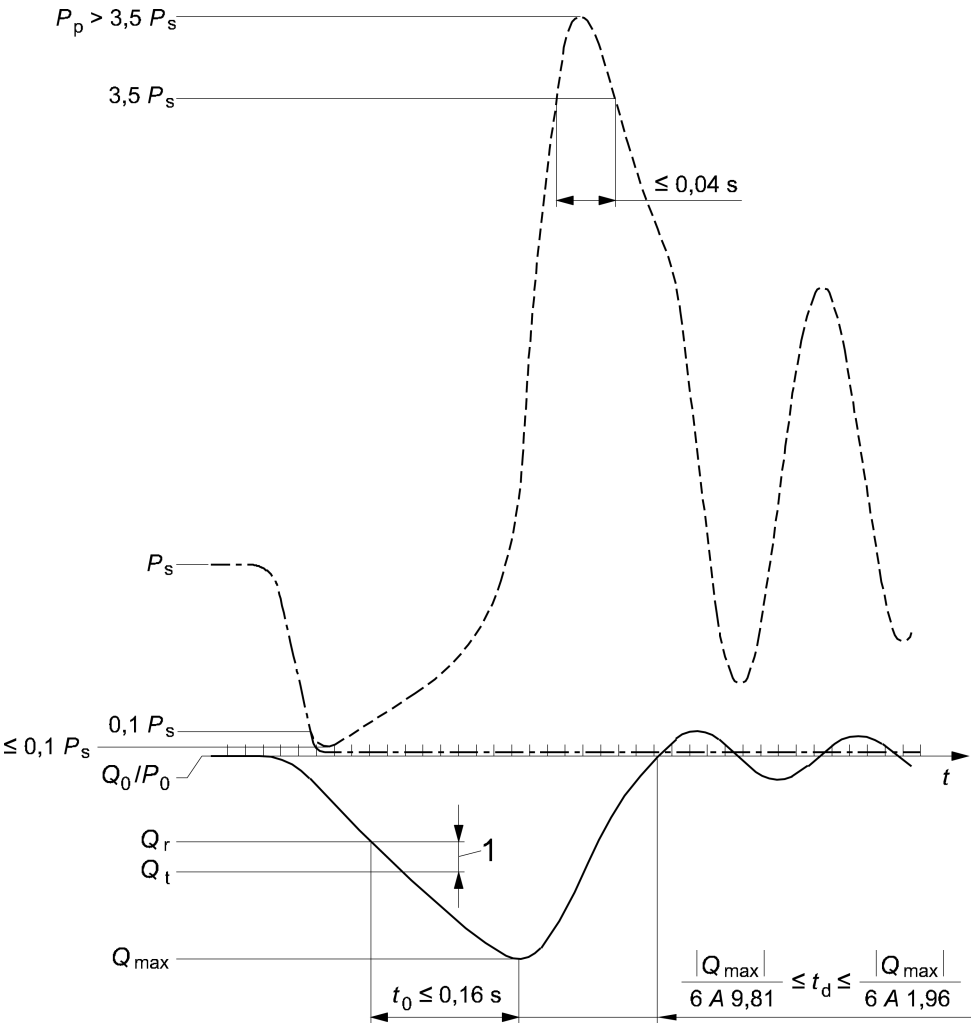
If the limits of flow decrease or pressure peaks are exceeded, the manufacturer may modify the adjustment of the rupture valve. After that another test series shall be carried out.

E.6.7 Test report

The test report shall indicate:

- a) information according to E.1.2;
- b) type and application of the rupture valve;
- c) the range of flow of the rupture valve;
- d) the range of pressure of the rupture valve;
- e) the range of viscosity of hydraulic fluids to be used;
- f) the range of ambient temperature of the rupture valve.

The test report shall be accompanied with a graph according to Figure E.1 showing the relationship between flow of hydraulic fluid and pressure from which Q_{max} and t_d can be obtained.



Key

P_0	Pressure before test
P_p	Pressure peak
P_s	Pressure static
Q_0	Flow before test
Q_{max}	Maximum flow
Q_r	Flow at rated speed detection point
Q_t	Flow at tripping point
t	Time
t_0	Time between detection point and maximum flow before closing
t_d	Time between maximum closing flow and zero flow before any rebound
	Pressure after rupture valve

The rupture valve shall be tripped before the speed is equal to rated speed + 0,3 m/s.

Figure E.1 — Hydraulic fluid flow through, pressure before and behind the rupture valve

E.7 Buffers

E.7.1 General provisions

The manufacturer shall state the range of use provided, about maximum impact speed, minimum and maximum masses. The following shall be attached to the application:

- a) detailed and assembly drawings showing the construction, operation, materials used, the dimensions and tolerances on the construction components;
- b) information regarding environmental conditions for use (temperature, humidity, pollution, etc.) and of life-cycle (aging, rejection criteria).

E.7.2 Samples to be submitted

One buffer shall be submitted to the examiner.

E.7.3 Tests

E.7.3.1 Energy accumulation buffers with non-linear characteristics

E.7.3.1.1 Test procedure

The buffer shall be tested with the aid of masses falling in free fall from a height to reach at the moment of impact the maximum speed called for, but not less than 0,8 m/s.

The falling distance, the speed, the acceleration and retardation shall be recorded from the moment of release of the weight to the complete standstill.

The masses shall correspond to the maximum and minimum masses called for. They shall be guided vertically with a minimum of friction possible, so that at the moment of impact at least 0,9 g_n are reached.

E.7.3.1.2 Equipment to be used

E.7.3.1.2.1 Weights falling in free fall

The weights shall correspond with the tolerances of E.1.1.3, to the maximum and minimum masses. They shall be guided vertically with the minimum of friction possible.

E.7.3.1.2.2 Recording equipment

The recording equipment shall be able to detect signals with the tolerances of E.1.1.3. The measuring chain, including the recording device for the recording of measured values as a function of time, shall be designed with a system frequency of at least 1 000 Hz.

E.7.3.1.2.3 Measurement of speed

The speed shall be recorded at least from the moment of impact of the weights on the buffer or throughout the travel of the weights with the tolerances of E.1.1.3.

E.7.3.1.2.4 Measurement of the retardation

If there is a device for measuring retardation (see E.7.3.1.1), it shall be placed as near as possible to the axis of the buffer, and shall be capable of measurement with the tolerances of E.1.1.3.

E.7.3.1.2.5 Measurement of time

Time pulses of duration of 0,01 s shall be recorded and measured with the tolerances of E.1.1.3.

E.7.3.1.3 Ambient temperature

The ambient temperature shall lie between +15 °C and +25 °C.

E.7.3.1.4 Mounting of the buffer

The buffer shall be placed and fixed in the same manner as in normal use.

E.7.3.1.5 Number of tests

Three tests shall be made with:

- a) the maximum mass;
- b) the minimum mass called for.

The time delay between two consecutive tests shall lie between 5 min and 30 min.

With the three tests with maximum mass the value of reference of the buffer force at a stroke equal to 50 % of the real height of the buffer given by the manufacturer shall not vary by more than 5 %. With the tests with minimum mass this shall be observed in analogy.

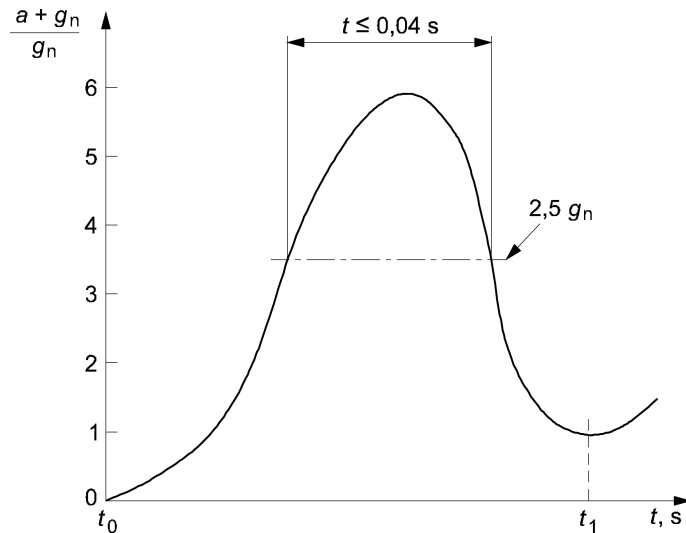
Within 30 min before the test the buffer shall be once loaded either statically or dynamically in order to prevent further settlement and deviations during the test.

E.7.3.1.6 Checks

E.7.3.1.6.1 Checking of retardation

The retardation “a” shall conform to the following:

- a) requirement of 4.7.4.3 applies. The retardation will be evaluated taking into account the time between the first two absolute minima of the retardation (see Figure E.2);
- b) peaks of retardation with more than $2,5 g_n$ shall not be longer than 0,04 s;
- c) the maximum peak retardation shall not exceed $6 g_n$.
- d) the return speed of the carrier or the counterweight shall not exceed 1 m/s;
- e) there shall be no permanent deformation after actuation.



Key

- t_0 moment of hitting the buffer (first absolute minimum)
- t_1 second absolute minimum

Figure E.2 — Retardation graph

E.7.3.1.6.2 Checking of the condition of the buffer after tests

After the tests with the maximum mass no part of the buffer shall show any permanent deformation or be damaged so that its condition shall guarantee normal operation.

E.7.3.1.7 Procedure in the case of tests failing the requirements

When the test results are not satisfactory with the minimum and maximum masses appearing in the application, the examiner may establish the acceptable limits.

E.7.4 Test report

The test report shall indicate the following:

- a) information according to E.1.2;
- b) type and application of buffer;
- c) dimensions of buffer;
- d) the maximum impact speed;
- e) the maximum mass;
- f) the minimum mass;
- g) kind of fixation;
- h) environmental conditions for use according to instructions of the manufacturer (temperature, humidity, pollution, etc.).

E.8 Pre-triggered stopping system

E.8.1 General provisions

The following information shall be provided:

- a) minimum and maximum tripping speed;
- b) minimum and maximum rated load;
- c) minimum and maximum masses of carrier, counterweight, ropes, travelling cables and compensating ropes or other compensating means;
- d) minimum and maximum inertia of rotating masses of the lift machine and other relevant rotating components;
- e) detailed information on the guide rails used: materials, type, surface condition (drawn, milled, ground, etc.), type and characteristics of lubrication and any other relevant information which could influence the stopping behaviour;
- f) list of foreseen failures, which could lead to uncontrolled movements and which have to be considered for calculation of braking distances;
- g) intended use including ranges of temperature, humidity, climatic conditions and any other special application which could influence the stopping behaviour;
- h) calculation formulas for calculation of braking distances under test conditions and worst-case conditions;
- i) detailed and assembly drawings showing the construction, operation, materials used, the dimensions and tolerances on the construction components;
- j) if necessary, also a load diagram relating to elastic parts;
- k) instruction handbook for pre-triggered stopping system including instructions for maintenance and periodical checking of functionality, braking distances, wear, aging, etc.

E.8.2 Statement and test samples

E.8.2.1 It shall be stated for which lift parameters and applications the system shall be tested. If the system has to be tested for a range of parameters, it shall be indicated in addition whether adjustment is by stages or continuous.

E.8.2.2 A number of sets of the pre-triggered stopping systems shall be supplied, which are needed to test the relevant conditions. The sets may include the carrier sling, the guide rails and other components, which are associated to the system.

E.8.3 In house tests

E.8.3.1 Method of test

The method of test shall be defined in order to achieve a realistic function of the system. The real situation on a lift shall be simulated as far as possible, with a test stand in form of a lift system with flexible masses

on both sides of a traction sheave and detachable inertia masses. The test shall include the triggering device, the linkages and the stopping gear.

Measurements shall be made of:

- a) the acceleration and speed;
- b) the braking distance;
- c) the retardation.

Measurements shall be recorded as a function of the time.

E.8.3.2 Determination of the nominal braking force of the stopping gear

At least 6 tripping tests shall be made with the maximum tripping speed for the maximum adjustment and for the minimum adjustment of the stopping gear. These tests shall demonstrate the tolerances in the braking force and the wear after these tests.

The tests shall be made on the same part of the guide rail for which criteria shall be specified when it has to be replaced.

For each test the retardation shall be averaged over time. No peak value shall increase the average retardation by more than 2. From the average retardation the average braking force shall be calculated.

For none of 6 consecutive tests with one adjustment and the same brake jaws the average braking force shall differ more than $\pm 25\%$ from the nominal braking force specified for this adjustment.

The nominal braking force shall be approximately 2 times ($\pm 20\%$) the maximum static unbalance of the forces on the traction sheave in the test stand.

Additional tests, performed on a different part of the guide rail, shall demonstrate the stopping behaviour with expected influences under normal operation, with low or excessive lubrication, tolerances of the safety gear, etc.

Further tests, performed on a different part of the guide rail with reduced tripping speeds (50 %, 10 % and 0 % of maximum tripping speed) shall demonstrate that the lift will be stopped and be kept stopped for the intended load conditions.

E.8.3.3 Checking after the tests

After the tests:

- a) the hardness of the gripping element shall be compared with the values originally quoted. Other analyses may be carried out in special cases;
- b) the test samples shall be checked, if there are no fractures, deformations and other changes (for example, cracks, deformations or wear of the gripping elements, appearance of the rubbing surfaces);
- c) if necessary, photographs shall be taken of the elements for evidence of deformations or fractures.

E.8.4 Calculation

E.8.4.1 Calculation method

The calculation method shall allow the calculation of braking distances and retardation on basis of the nominal braking forces for the site test case and the foreseen worst cases.

E.8.4.2 Site test case

The calculation shall demonstrate the nominal, the minimum and the maximum braking distances under these site test conditions according to C.3 taking into consideration influences due to tolerances, friction, wear and others which can be expected under normal operating conditions.

Tables E.1 and E.2 show examples how the influences can be combined for minimum and maximum conditions. The tolerances in braking force have to be validated in the tests according to E.8.3.

E.8.4.3 Worst cases

The calculation shall demonstrate the minimum and maximum braking distances under the foreseen worst cases which shall take into consideration loading conditions, tripping speed, failures on the lift machine (e.g. broken shaft, brake failure) and tolerances, friction, wear and other influences. Tables E.1 and E.2 show examples how the influences can be combined for minimum and maximum worst cases.

The maximum worst case braking distance shall be the relevant value for location of the triggering device. The minimum worst-case braking distance shall be the relevant value for calculation of the maximum retardation.

Table E.1 — Influences and combinations for site test case and worst case conditions in up direction – Examples

	Conditions				
Parameters	Maximum site test case	Minimum site test case	Maximum worst case	Minimum worst case	
Load in or on carrier	0	0	750 N ^a	100 % ^b	2 000 N ^c
Machine brake application	No	No	No	Yes	No
Inertia masses of geared machine attached	Yes	Yes	Yes	Yes	No
Tolerances of components	Maximum expected reducing braking forces	Maximum expected increasing braking forces	Maximum foreseen reducing braking forces	Maximum foreseen increasing braking forces	
Tolerances of friction	Maximum expected reducing braking forces	Maximum expected increasing braking forces	Maximum foreseen reducing braking forces	Maximum foreseen increasing braking forces	
Wear	Maximum expected reducing braking forces	0	Maximum foreseen reducing braking forces	0	
Others	Maximum expected reducing braking forces	Maximum expected increasing braking forces	Maximum foreseen reducing braking forces	Maximum foreseen increasing braking forces	
^a 750 N reflects one person in the carrier or on the carrier roof.					
^b 100 % reflects the rated load condition.					
^c 2 000 N reflects the condition of two persons standing on the carrier roof.					

Table E.2 — Influences and combinations for site test case and worst case conditions in down direction – Examples

	Conditions			
Parameters	Maximum site test case	Minimum site test case	Maximum worst case	Minimum worst case
Load in or on carrier	100 % ^a	100 %	100 %	750 N ^b
Machine brake application	No	No	No	Yes
Inertia masses of geared machine attached	Yes	Yes	Yes	Yes
Tolerances of components	Maximum expected reducing braking forces	Maximum expected increasing braking forces	Maximum foreseen reducing braking forces	Maximum foreseen increasing braking forces
Tolerances of friction	Maximum expected reducing braking forces	Maximum expected increasing braking forces	Maximum foreseen reducing braking forces	Maximum foreseen increasing braking forces
Wear	Maximum expected reducing braking forces	0	Maximum foreseen reducing braking forces	0
Others	Maximum expected reducing braking forces	Maximum expected increasing braking forces	Maximum foreseen reducing braking forces	Maximum foreseen increasing braking forces
^a 100 % reflects the rated load condition. ^b 750 N reflects one person in the carrier or on the carrier roof.				

E.8.5 Test report

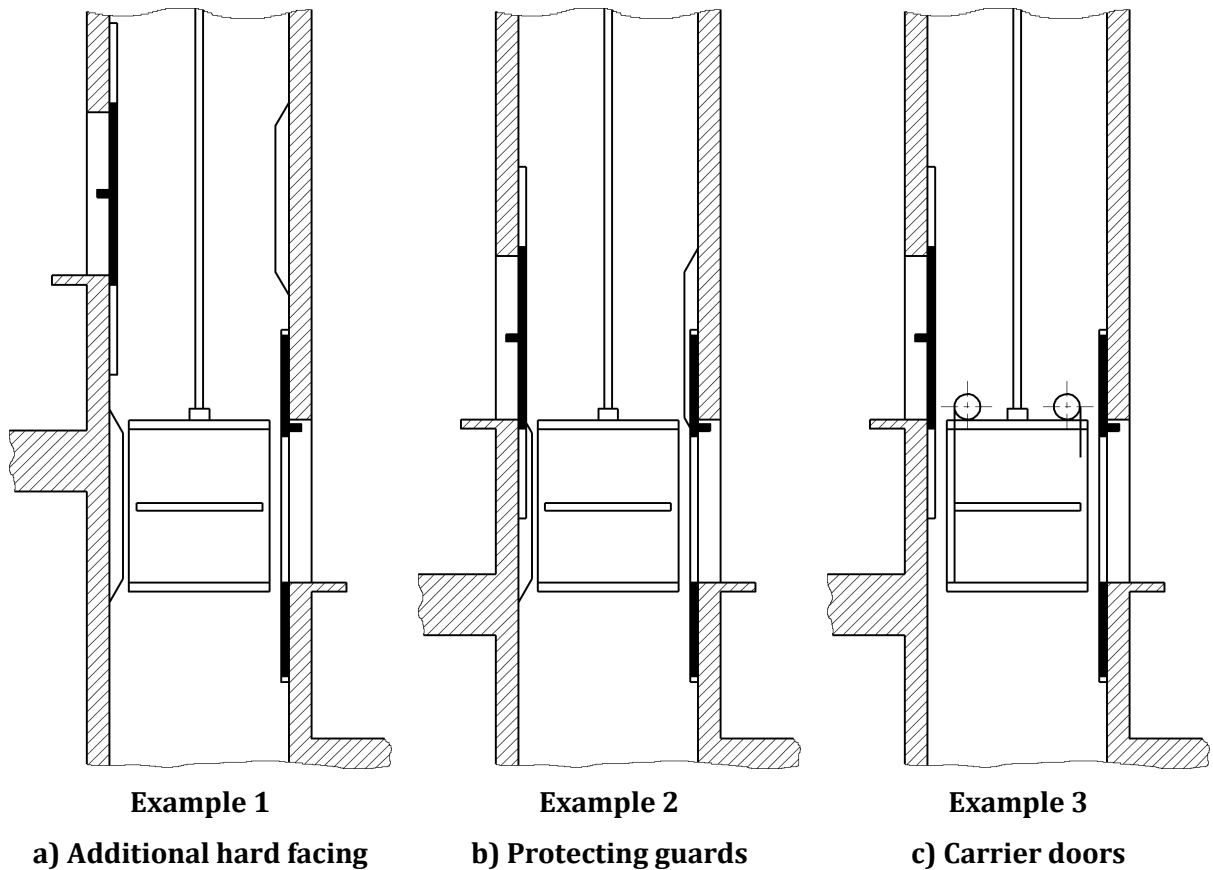
In order to achieve reproducibility, the test report shall be recorded in all details, such as:

- type and application of pre-triggered stopping system;
- limits of the permissible masses and other lift parameters;
- maximum tripping speed;
- type of parts on which the braking elements act;
- defined method of test;
- description of the testing arrangement;
- location of the device to be tested in the testing arrangement;
- number of tests carried out;
- record of measured values;

- report of observations during the test;
- evaluation of the test results to show compliance with the requirements.

Annex F
(informative)

**Construction of walls of accessible goods only lift well and landing doors
facing a carrier entrance**



The angle to the horizontal of the chamfer of the deflectors shall be at least 60°.

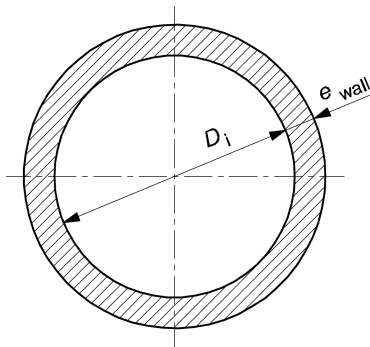
Figure F.1 — Protection to prevent entanglement of goods

Annex G (normative)

Calculations of rams, cylinders, rigid pipes and fittings

G.1 Calculations against over pressure

G.1.1 Calculation of wall thickness of rams, cylinders, rigid pipes and fittings



$$e_{wall} \geq \frac{2,3 \cdot 1,7 \cdot p}{R_{p0,2}} \frac{D_i}{2} + e_o$$

$e_o = 1,0$ mm for wall and base of cylinders and rigid pipes between the cylinder and the rupture valve, if any;

$e_o = 0,5$ mm for rams and other rigid pipes;

2,3 = factor for friction losses (1,15) and pressure peaks (2);

1,7 = safety factor referred to the proof stress.

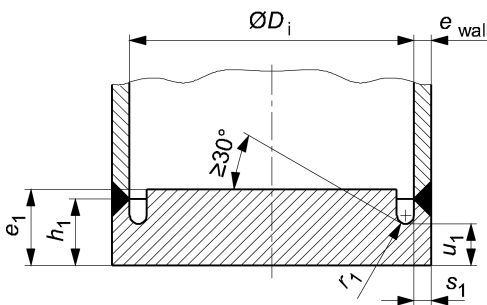
Figure G.1 — Wall thickness calculation

G.1.2 Calculation of the thickness of the base of cylinders (examples)

G.1.2.1 General

The examples shown do not exclude other possible constructions.

G.1.2.2 Flat bases with relieving groove



Conditions for the stress relief of the welding seam:

$$r_1 \geq 0,2 \cdot e_1 \text{ and } r_1 \geq 5 \text{ mm}$$

$$u_1 \leq 1,5 \cdot s_1$$

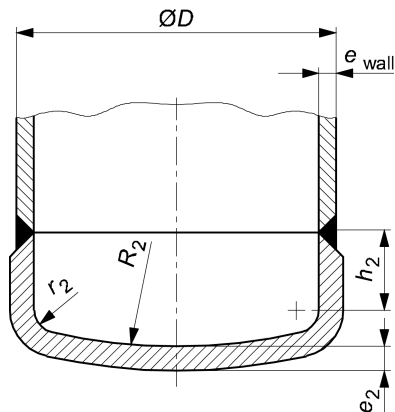
$$h_1 \geq u_1 + r_1$$

$$e_1 \geq 0,4 D_i \sqrt{\frac{2,3 \cdot 1,7 \cdot p}{R_{p0,2}}} + e_o$$

$$u_1 \geq 1,3 \cdot \left(\frac{D_i}{2} - r_1 \right) \cdot \frac{2,3 \cdot 1,7 \cdot p}{R_{p0,2}} + e_o$$

Figure G.2 — Flat bases with relieving groove

G.1.2.3 Cambered based



Conditions:

$$h_2 \geq 3,0 \cdot e_2$$

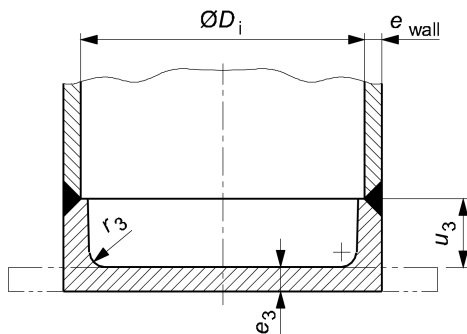
$$r_2 \geq 0,15 \cdot D$$

$$R_2 = 0,8 \cdot D$$

$$e_2 \geq \frac{2,3 \cdot 1,7 \cdot p}{R_{p0,2}} \cdot \frac{D}{2} + e_o$$

Figure G.3 — Cambered based

G.1.2.4 Flat bases with welded flange



Conditions:

$$u_3 \geq e_3 + r_3$$

$$r_3 \geq e_{\text{wall}} / 3 \text{ and } r_3 \geq 8 \text{ mm}$$

$$e_3 \geq 0,4 \cdot D_i \sqrt{\frac{2,3 \cdot 1,7 \cdot p}{R_{p0,2}}} + e_o$$

Figure G.4 — Flat bases with welded flange

G.2 Calculations of the jacks against buckling

G.2.1 General

The buckling calculation shall be made on the part with least buckling resistance.

G.2.2 Single acting jacks

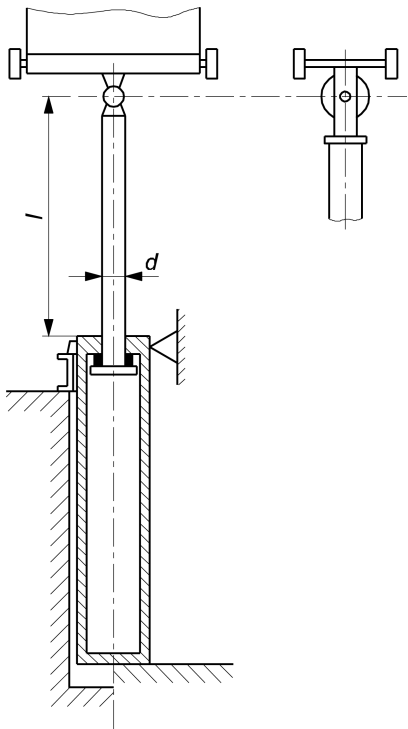


Figure G.5 — Single acting jacks

For $\lambda_n \geq 100$: $F_S \leq \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_n}{2 \cdot l^2}$	For $\lambda_n < 100$: $F_S \leq \frac{A_n}{2} \left[R_m - (R_m - 210) \left(\frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right]$

$F_S = 1,4 \cdot g_n \cdot [c_m \cdot (P + Q) + 0,64 \cdot P_r + P_{rh}]^{13)}$

13) Valid for rams extending in upward direction.

G.2.3 Telescopic jacks without external guidance, calculation of ram

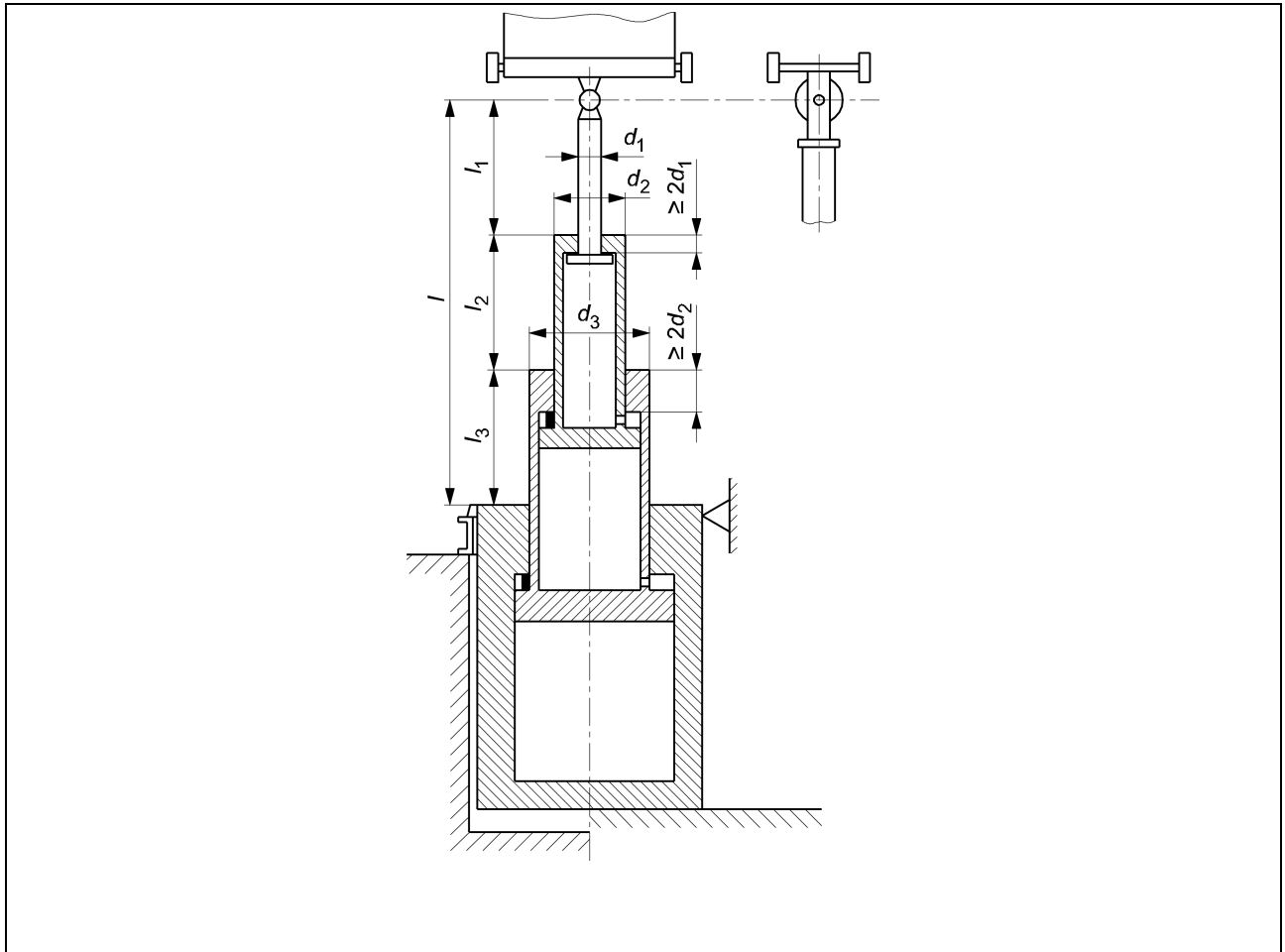


Figure G.6 — Telescopic jacks without external guidance

$$L = l_1 + l_2 + l_3, \quad l_1 = l_2 = l_3$$

$$\nu = \sqrt{\frac{J_1}{J_2}}; \quad (J_3 \geq J_2 > J_1)$$

(assumption for simplified calculation: $J_3 = J_2$)

For 2 sections:

$$\varphi = 1,25 \cdot \nu - 0,2 \quad \text{for } 0,22 < \nu < 0,65$$

For 3 sections:

$$\varphi = 1,5 \cdot \nu - 0,2 \quad \text{for } 0,22 < \nu < 0,65$$

$$\varphi = 0,65 \cdot \nu + 0,35 \quad \text{for } 0,65 < \nu < 1$$

$$\lambda_e = \frac{l}{i_e} \quad \text{with } i_e = \frac{d_m}{4} \sqrt{\varphi \left[1 + \left(\frac{d_{mi}}{d_m} \right)^2 \right]}$$

For $\lambda_e \geq 100$

$$F_S \leq \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_2}{2 \cdot l^2} \varphi$$

For $\lambda_e < 100$:

$$F_S \leq \frac{A_n}{2} \left[R_m - (R_m - 210) \left(\frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right]$$

$$F_S = 1,4 \cdot g_n \cdot [c_m \cdot (P + Q) + 0,64 \cdot P_r + P_{rh} + P_{rt}]^{14)}$$

14) Valid for rams extending in upward direction.

G.2.4 Telescopic jacks with external guidance

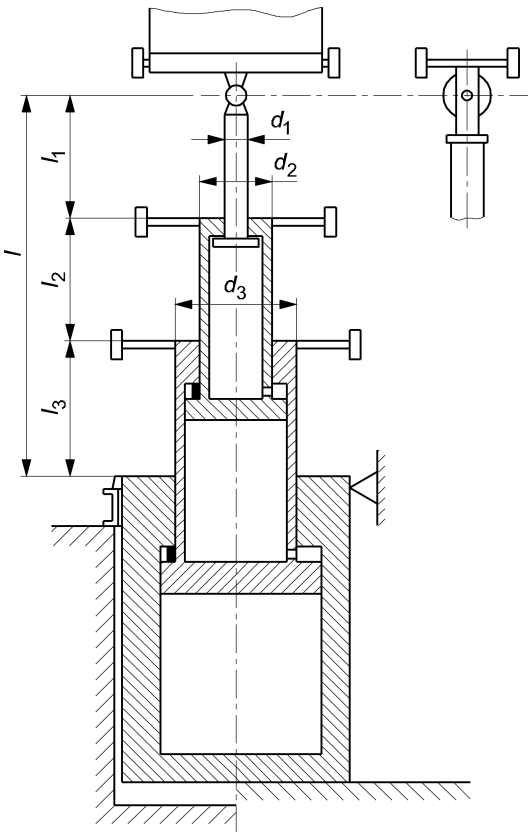


Figure G.7 — Telescopic jacks with external guidance

For $\lambda_n \geq 100$: $F_S \leq \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_n}{2 \cdot l^2}$	For $\lambda_n < 100$: $F_S \leq \frac{A_n}{2} \left[R_m - (R_m - 210) \left(\frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right]$

$F_S = 1,4 \cdot g_n \cdot [c_m \cdot (P + Q) + 0,64 \cdot P_r + P_{rh} + P_{rt}]^{15)}$

15) Valid for rams extending in upward direction.

G.2.5 Symbols:

A_n = cross-sectional area of the material of the ram to be calculated in square millimetres ($n = 1, 2, 3$);

c_m = reeving ratio;

d_m = outside diameter of the biggest ram of a telescopic jack in millimetres;

d_{mi} = inner diameter of the biggest ram of a telescopic jack in millimetres;

E = modulus of elasticity in newtons per square millimetre (for steel: $E = 2,1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$);

e_o = additional wall thickness in millimetres;

F_s = actual buckling force applied in newtons;

g_n = standard acceleration of free fall in metres per square second;

i_e = equivalent radius of gyration of a telescopic jack in millimetres;

i_n = radius of gyration of the ram to be calculated in millimetres ($n = 1, 2, 3$);

J_n = second moment of area of the ram to be calculated in fourth power millimetres ($n = 1, 2, 3$);

l = maximum length of rams subject to buckling in millimetres;

p = full load pressure in megapascals;

P = sum of the mass of the empty carrier and the mass of the portion of the travelling cables suspended from the carrier in kilogrammes;

P_r = mass of the ram to be calculated in kilogrammes;

P_{rh} = mass of the ram head equipment, if any in kilogrammes;

P_{rt} = mass of the rams acting on the ram to be calculated (in the case of telescopic jacks) in kilogrammes

Q = rated load (mass) displayed in the carrier in kilogrammes;

R_m = tensile strength of material in newtons per square millimetre;

$R_{p0,2}$ = proof stress (non-proportional elongation) in newtons per square millimetre;

$\lambda_e = \frac{l}{i_e}$ = equivalent coefficient of slenderness of a telescopic jack;

$\lambda_n = \frac{l}{i_n}$ = coefficient of slenderness of the ram to be calculated ($n = 1, 2, 3$);

ν, φ = factors used to represent approximate values given by experimentally determined diagrams;

1,4 = over pressure factor;

2 = safety factor against buckling.

Annex H (informative)

Information to the user/owner of an accessible goods only lift

H.1 General

Means of access to the machinery space entrance of the accessible goods only lift are generally not part of the accessible goods only lift and usually not provided by the manufacturer (see 0.4.1). The purpose of this Annex is to provide information to owner/user of an accessible goods only lift about access and maintenance means.

H.2 Means of access to machinery space entrance of the accessible goods only lift

An access for persons to the machinery space entrance of the accessible goods only lift shall be provided. This should be effected entirely by way of stairs.

If it is not possible to install stairs, ladders satisfying the following requirements should be used:

- a) the access to the machinery space entrance shall not be situated more than 4 m above the level accessible by stairs;

For access by ladder over 3 m in height, fall protection shall be provided;

- b) ladders shall be fastened to the access permanently or at least by rope or chain in such a way that they cannot be removed;
- c) ladders exceeding 1,50 m in height shall, when in position for access, form an angle from 65° to 75° to the horizontal and shall not be liable to slip or to turn over;
- d) the clear width of the ladder shall be at least 0,28 m, the depth of the steps shall not be less than 25 mm and in the case of vertical ladders the distance between the steps and the wall behind the ladder shall not be less than 0,15 m; the steps shall be designed for a load of 1 500 N. The steps shall be slip resistant (e.g. chequer plate);
- e) adjacent to the top end of the ladder, there shall be at least one hand hold within 0,5 m horizontally;
- f) around a ladder, within a horizontal distance of 1,50 m, the risk of falling by more than the height of the ladder shall be prevented.

National building regulations can require access only by stairs.

H.3 Maintenance work carried out from a step of a ladder

Maintenance work may be carried out from a step of a ladder, provided:

- a) the ladder shall fulfil H.2 c) and H.2 f);
- b) the depth of the surface of the steps is for a fixed ladder at least 80 mm; for a portable ladder, the requirements of EN 131-1:2015+A1:2019 apply;

- c) the sill of the inspection door/trap is situated in a height not exceeding 2,70 m from the access floor level;
- d) the ladder(s) is(are) positioned in front of components requiring inspection or maintenance.

Annex I (normative)

Electronic components – Failure exclusion

The faults to be considered in the electric equipment of an accessible goods only lift are listed in 4.10.1.1.2. In 4.10.1.1 it is stated that certain faults can be excluded under specified conditions.

Failure exclusion shall only be considered provided that components are applied within their worst case limits of characteristics, value, temperature, humidity, voltage and vibrations.

The following Table I.1 describes the conditions under which certain faults can be excluded.

In the table:

- a) the “NO” in the cell means: the failure is not excluded, then it shall be considered;
- b) the unmarked cell means: the identified fault type is not relevant.

Table I.1 — Exclusions of failures

Component	Possible failure exclusion					Conditions	Remarks
	Open circuit	Short circuit	Change to higher value	Change to lower value	Change of function		
1 Passive components							
1.1 Resistor fixed	NO	(a)	NO	(a)		(a) Only for film resistors with varnished or sealed resistance film and axial connection according to applicable IEC standards, and for wire wound resistors if they are made of a single layer winding protected by enamel or sealed.	
1.2 Resistor variable	NO	NO	NO	NO			
1.3 Resistor, non linear NTC, PTC, VDR, IDR	NO	NO	NO	NO			
1.4 Capacitor	NO	NO	NO	NO			
1.5 Inductive components - coil - choke	NO	NO		NO			
2 Semiconductors							
2.1 Diode, LED	NO	NO			NO		Change of function refers to a change in reverse current value.
2.2 Zener Diode	NO	NO		NO	NO		Change to lower value refers to change in Zener voltage. Change of function refers to

							change in reverse current value.
2.3 Thyristor, Triac, GTO	NO	NO			NO		Change of function refers to self-triggering or latching of components.
2.4 Optocoupler	NO	(a)			NO	(a) Can be excluded under condition that the optocoupler is according to EN IEC 60747-5-5:2020, and the isolation voltage is at least according to table below, EN 60664-1:2007, Table F.1.	Open circuit means open circuit in one of the two basic components (LED and photo transistor). Short circuit means short circuit between them.
						Voltage phase-to-earth derived from rated system voltage up to and including V_{rms} and D.C.	
							Preferred series of impulse withstand voltages in volts for installation
							Category III
						50	800
						100	1 500
						150	2 500
						300	4 000
						600	6 000
						1 000	8 000
2.5 Hybrid circuit	NO	NO	NO	NO	NO		
2.6 Integrated circuit	NO	NO	NO	NO	NO		Change in function to oscillation, "and" gates becoming "or" gates, etc.

3 Miscellaneous							
3.1 Connectors Terminals Plugs	NO	(a)				(a) The short circuits of connectors can be excluded if the minimum values are according to the tables (taken over from EN 60664-1:2007) with the conditions: - the pollution degree is 3; - the material group is III; - inhomogeneous field . The column "printed wiring material" of Table F.4 is not used. These are absolute minimum values which can be found on the connected unit, not pitch dimension or theoretical values. If the protection of the connector is IP 5X or better, the creepage distances can be reduced to the clearance value, e.g. 3 mm for 250 V_{rms}.	
3.2 Neon bulb	NO	NO					
3.3 Transformer	NO	(a)	(b)	(b)		(a) (b) Can be excluded under condition that transformer complies with EN 61558-1:2005, paragraph 18 for double or reinforced insulation between windings and between windings and core	Short-circuits include short-circuits of primary or secondary windings, or between primary and secondary coils. Change in value refers to change of ratio by partial short-circuit in a winding.

3.4 Fuse		(a)				(a) Can be excluded if the fuse is correctly rated and constructed according to the applicable IEC standards.	Short circuit means short circuit of the blown fuse.
3.5 Relay	NO	(a) (b)				(a) Short-circuits between contacts, and between contacts and coil can be excluded if the relay fulfils the requirements of 4.9.2.2.3. (b) Welding of contacts cannot be excluded. However, if the relay is constructed to have mechanically forced interlocked contacts, and made according to EN 60947-5-1:2017, the assumptions of 4.9.2.1.2 and 4.9.2.1.3 apply.	
3.6 Printed circuit board (PCB)	NO	(a)				(a) The short circuit can be excluded provided: - the general characteristics of PCB are in accordance with EN 62326-1:2002; - the base material is in accordance with the requirements of EN 61249-2-1:2005; - the PCB is constructed according to the above requirements and the minimum values are according to the tables (taken over from EN 60664-1:2007) with the conditions: - the pollution degree is 3; - the material group is III; - inhomogeneous field. The column "printed wiring material" of Table F.4 is not used. That means that the creepage distances are 4 mm and the clearances 3 mm at 2 000 m altitude for 250 V_{rms}. For other voltages and higher altitude refer to EN 60664-1:2007.	

						If the protection of the PCB is IP 54 or better and the printed side(s) is (are) coated with an ageing-resistant varnish or protective layer covering all conductor paths and for the inner layers of multilayer PCB, pollution degree 2 can be used. NOTE: Experience has shown that solder masks are satisfactory as a protective layer. For multi-layer boards comprising at least 3 prepreg or other thin sheet insulating materials short circuit can be excluded (see EN 60950-1:2006, 2.10.6.4).	
4 Assembly of components on printed circuit board (PCB)	NO	(a)				(a) Short circuit can be excluded under circumstances where the short circuit of the component itself can be excluded and the component is mounted in a way that the creeping distances and clearances are not reduced below the minimum acceptable values as listed in 3.1 and 3.6 of this table, neither by the mounting technique nor by the PCB itself.	

Annex J (normative)

Headroom and pit

J.1 General

Where headroom and/or pit clearances are smaller than those given by applying 4.2.11.3.2 c.1) or 4.2.11.4.1 b) obtained by means of well dimensions, the clearances shall be achieved by the use of J.2 for the headroom and J.3 for the pit.

The requirements of 4.2.11.3.2 c.1) shall be replaced by the requirements of J.2.

The requirements of 4.2.11.4.1 b) shall be replaced by the requirements of J.3.

J.2 Reduced clearances in the headroom

J.2.1 General

The lift shall be equipped with devices providing refuge spaces in the headroom (J.2.2) and a safety system (J.2.3) controlling the operation of the lift.

J.2.2 Devices providing refuge spaces in the headroom

J.2.2.1 General

The devices shall be either:

- a) movable stops, or
- b) a pre-triggered stopping system.

J.2.2.2 Movable stops

J.2.2.2.1 General

Movable stops shall be designed to prevent damages due to any collision when they are moved between the fully retracted and extended position.

J.2.2.2.2 Arrangement

J.2.2.2.2.1 In case of traction drive lifts the movable stops shall be installed in such a way as to act on a downwards travelling counterweight to mechanically stop the carrier.

J.2.2.2.2.2 In case of positive drive lifts the movable stops shall be installed in such a way as to act on an upwards travelling carrier to mechanically stop the carrier.

J.2.2.2.2.3 In case of hydraulic lifts the movable stops shall consist of one or more devices external to the jack situated outside the carrier projection, the resultant force of which is exerted on the centre line of the jack.

J.2.2.2.3 Buffering of movable stops

In case of rated speed higher than 0,30 m/s the movable stops shall be fitted with buffers which comply

with the requirements of 4.7.4.3.

In case of hydraulic indirect acting lifts the retardation of the carrier shall not result in slack rope or chain.

J.2.2.3 Pre-triggered stopping system

J.2.2.3.1 The pre-triggered stopping system shall include a triggering device with its actuation means for tripping a mechanical stopping gear by a linkage when the carrier reaches a fixed tripping point in the up direction.

J.2.2.3.2 The triggering device shall be accessible so that verifications, tests and maintenance operations can be carried out from the pit, or from the carrier roof/platform or from outside of the well.

J.2.2.3.3 The pre-triggered stopping system shall comply with the following:

- a) the stopping gear shall be fixed on the carrier and act on the guide rails of the carrier;
- b) the stopping gear shall be tripped by a mechanical triggering device using a mechanical linkage for the tripping operation;
- c) the stopping gear shall be kept tripped by the triggering device and the linkage when the carrier is at any position above the tripping point.

In case of a release of the stopping gear due to dynamic effects or emergency operations it shall be re-engaged when the carrier moves again in up direction above the tripping point keeping the required refuge space;

- d) the stopping gear shall be operated positively:
 - 1) where springs are used they shall act by compression and be guided;
 - 2) where a rope is used the minimum breaking load of the rope shall be related by a safety factor of at least 8 to the tensile force created during operation of the stopping gear;
- e) the force required to activate the stopping gear shall be at least the greater of the following two values:
 - 1) twice the engagement force of the stopping gear, taking into consideration the tolerances due to friction; or
 - 2) 300 N;
- f) the stopping gear shall operate an electric safety device in conformity with 4.10.1.2, if it is engaged;
- g) when the stopping gear has been tripped the return to normal operation shall require the intervention of a competent person;
- h) after the release, the stopping gear shall be in a condition to operate;
- i) the triggering device shall be protected against the accidental insertion of objects and from dirt and corrosion such that its operation is not affected;
- j) the pre-triggered stopping system shall be able to stop the-carrier and keep it stopped from any speed between zero and the tripping speed of the overspeed protections means;

- k) the maximum retardation by the stopping gear shall not exceed $1 g_n$ in the worst condition as validated according to E.8;
- l) when the stopping gear operates, the floor of the carrier without or with the rated load uniformly distributed shall not incline more than 5 % from its normal position;
- m) the pre-triggered stopping system shall be designed and verified according to the requirements in E.8.

J.2.2.4 Clearances

When the buffering parts (if any) of the movable stops are fully compressed or when the carrier is stopped by the pre-triggered stopping system (see E.8), the following conditions shall be satisfied at the same time:

- a) the free vertical distance between the level of the highest area on the carrier roof whose dimensions comply with 4.5.1.6.1 b) and the level of the lowest part of the ceiling of the well (including beams and components located under the ceiling) situated in the projection of the carrier, expressed in metres, shall be at least $1,0 + 0,035 v^2$;
- b) the free vertical distance, expressed in metres, between the lowest parts of the ceiling of the well and:
 - 1) the highest pieces of equipment fixed on the carrier roof, except for those covered in 2) below, shall be at least $0,30 + 0,035 v^2$;
 - 2) the highest part of the guide shoes or rollers, of the rope terminations and of the header or parts of vertically sliding doors, if any, and of an upward travelling part of the driving gear assembly (ram head, etc.) shall be at least $0,10 + 0,035 v^2$;
 - 3) the highest part of the balustrade, if any, shall be at least $0,30 + 0,035 v^2$; within a horizontal distance of 0,40 m within the projection of the carrier and 0,10 m on the outside of the balustrade, and $0,50 m + 0,035 v^2$ m in any inclined distance beyond 0,40 m within the projection of the carrier.
- c) there shall be above the carrier a space to accommodate a rectangular block not less than $0,5 \times 0,7$ m, height 1,0 m; a reduction is allowed on one side at the lower edge where the block touches the carrier roof. A reduction of 0,10 m wide by 0,30 m high may be included in order to accommodate parts fixed on the carrier roof (see Figure 1);
- d) the value of $0,035 v^2$ mentioned in a) and b) shall only be taken into account for traction and indirect hydraulic lifts with movable stops.

NOTE For hydraulic lifts the upward speed v_m is used for calculation of the term $0,035 v^2$.

J.2.2.5 Operation

J.2.2.5.1 The movable stops or the triggering device shall be operated:

- a) automatically at the latest when the safety system (J.2.3) has been activated, or
- b) manually.

J.2.2.5.2 In the case of power failure to devices providing clearances:

- a) the automatic movable stops or the automatic triggering device shall be activated and maintained in the active position at least up to the power restoration;
- b) for manually operated movable stops or for manually operated triggering devices, a mechanical stopping element according to 4.6.2.2.3 shall maintain the carrier stationary. This stopping element shall be activated and maintained in the active position at least up to the power restoration.

J.2.2.5.3 For traction drive lifts, in the case of manual operation of moveable stops or manual operation of triggering devices, the mechanical stopping element according to J.2.2.5.2 b) shall be operated by the safety system (J.2.3), in order to prevent any movement of the carrier in the up direction if the movable stops or the triggering device is not in the active position.

J.2.2.6 Electrical monitoring

The movable stops or the triggering device shall be provided with electric safety devices according to 4.10.1.2 that monitor:

- a) the fully extended (active) position, and
- b) the fully retracted (inactive) position.

J.2.3 Safety system

J.2.3.1 An electric safety device according to 4.10.1.2 shall:

- a) activate a safety system that neutralises normal operation;
- b) be operated when any access to the carrier roof is opened by means of a key;
- c) be bi-stable;
- d) be reset together with the resetting of the safety system (see J.2.3.2).

For landing doors not mechanically coupled to the carrier door an additional electric device shall prevent any movement of the carrier if any landing door giving access to the carrier roof is open. This device shall not be accessible without using a tool.

J.2.3.2 The resetting of the safety system and the return of the lift to normal operation shall only be made by operation of an electrical reset device.

J.2.3.3 The resetting shall be effective only when:

- a) the lift is not in inspection operation;
- b) the stopping device(s) in the pit and on the carrier roof is (are) not in the STOP position;
- c) any access to the carrier roof is closed and locked;
- d) the devices providing the refuge spaces are in the inactive position (see J.2.2.6 b)).

J.2.3.4 A power failure shall not reset the safety system.

J.2.3.5 The electrical reset device shall be:

- a) lockable with the use of a padlock or equivalent, to ensure no inadvertent operation, and
- b) placed outside of the well and accessible to authorized persons only (maintenance, inspection and emergency), and
- c) monitored by an electric safety device according to 4.10.1.2, which prevents normal operation when the reset device remains activated.

J.2.3.6 An additional electric safety device in conformity with 4.10.1.2 shall interrupt movements of the carrier under inspection operation in up direction before the movable stops are hit or before the triggering device is tripping the stopping gear. The carrier shall be stopped before the stopping gear is tripped.

This electric safety device shall allow the movement of the carrier only in the down direction.

In the position the carrier has stopped, verifications and test and maintenance operations for all components, which are located in the headroom shall be able to be carried out from the carrier roof or from outside of the well.

J.2.3.7 Normal operation of the lift shall only be possible if the movable stops or the triggering device are in the inactive position and the safety system is not activated.

J.2.3.8 When the safety system has been activated, inspection operation shall only be possible if the movable stops or the triggering device are in the active position.

J.2.3.9 When the safety system has been activated and the movable stops or the triggering device are not in the active position, emergency electrical operation shall only be possible in down direction.

J.2.4 Visible and audible information

On opening by means of a key of any access to the carrier roof (see J.2.3.1 b)), a signal visible and audible from the landing shall inform about the position (active and not active) of:

- a) the movable stops, or
- b) the triggering device.

If both ends of the travel are protected by the movable stop(s) and/or by pre-triggered stopping system, this information shall allow noticing whether it is from top or bottom end of the well.

The audible signal may be switched off when the movable stops or the triggering device are in the active position.

The audible signal shall be re-activated when the movable stops or the triggering device are removed from the active position.

See also 6.2.13.

J.2.5 Balustrade on the carrier roof

The requirements of 4.5.1.6.2 are supplemented as follows.

J.2.5.2 Where a balustrade is necessary on the carrier roof and the requirements of 4.2.11.3.2 b 3) cannot be fulfilled, an extendable balustrade shall be permanently installed.

J.2.5.3 The extendable balustrade shall be:

- a) according to 4.5.1.6.2; and shall be such as its fixings ensure it remains in its extended position when a force of 1 000 N is applied vertically to any point at the top of the balustrade;
- b) designed in such a way that it can be totally unfolded/folded or extended/retracted while standing on an area that:
 - 1) is on the landing; or
 - 2) if the standing area is on the carrier roof, it shall be:
 - i) a continuous area with a minimum clear area of 0,12 m² and the minimum dimension of the smallest side being greater than 0,25 m. When the carrier is at its highest position, the vertical clearance above such area and the lowest parts of the ceiling of the well (including beams and parts situated under the ceiling), shall be according to J.2.2.4 a);
 - ii) indicated and visible from the landing;
 - iii) placed at a distance from the edge of the carrier roof not less than 0,50 m, where the risk of falling exists.
- c) equipped with electric safety devices 4.10.1.2 preventing the movement of the carrier:
 - 1) in normal operation, if the balustrade is not fully retracted;
 - 2) in inspection operation from the carrier roof, if the balustrade is not fully extended;
- d) for emergency electrical operation and in inspection operation a direction dependant electric safety device 4.10.1.2 shall prevent upward movements in the zone where the balustrade, if not folded or retracted, can collide with the ceiling of the well.

J.2.5.4 A warning shall be affixed on the carrier roof in order to inform about the need of extending the balustrade before any work is performed on the carrier roof.

J.3 Reduced clearances in the pit

J.3.1 General

The lift shall be equipped with devices providing refuge spaces in the pit (J.3.2) and a safety system (J.3.3) controlling the operation of the lift.

J.3.2 Devices providing refuge spaces in the pit

J.3.2.1 General

The devices shall be either:

- a) movable stops, or
- b) a pre-triggered stopping system.

J.3.2.2 Movable stops

J.3.2.2.1 General

Movable stops shall be designed to prevent damages due to any collision when they are moved between the fully retracted and extended position.

J.3.2.2.2 Arrangement

The movable stops shall be installed in the pit to mechanically stop the carrier.

J.3.2.2.3 Buffering of movable stops

In case of rated speed higher than 0,30 m/s the movable stops shall be fitted with buffers which comply with the requirements of 4.7.4.3.

In case of hydraulic indirect acting lift the retardation of the carrier shall not result in slack rope or chain.

J.3.2.3 Pre-triggered stopping system

J.3.2.3.1 The pre-triggered stopping system shall include a triggering device with its actuation means for tripping a mechanical stopping gear by a linkage when the carrier reaches a fixed tripping point in the down direction.

J.3.2.3.2 The triggering device shall be accessible so that verifications, tests and maintenance operations can be carried out from the pit, or from carrier roof/platform or from outside of the well.

J.3.2.3.3 The pre-triggered stopping system shall comply with the following:

- a) the stopping gear shall be fixed on the carrier and act on the guide rails of the carrier;
- b) the stopping gear shall be tripped by a mechanical triggering device using a mechanical linkage for the tripping operation;
- c) the stopping gear shall be kept tripped by the triggering device and the linkage when the carrier is at any position below the tripping point;

In case of a release of the stopping gear due to dynamic effects or emergency operations it shall be re-engaged when the carrier moves again in down direction below the tripping point keeping the required refuge space;

- d) the stopping gear shall be operated positively:
 - 1) where springs are used, they shall act by compression and be guided;
 - 2) where a rope is used the minimum breaking load of the rope shall be related by a safety factor of at least 8 to the tensile force created during operation of the stopping gear;
- e) the force required to activate the stopping gear shall be at least the greater of the following two values:
 - 1) twice the engagement force of the stopping gear, taking into consideration the tolerances due to friction; or
 - 2) 300 N;

- f) the stopping gear shall operate an electric safety device in conformity with 4.10.1.2, if it is engaged;
- g) when the stopping gear has been tripped the return to normal operation shall require the intervention of a competent person;
- h) after the release, the stopping gear shall be in a condition to operate;
- i) the triggering device shall be protected against the accidental insertion of objects and from dirt and corrosion such that its operation is not affected;
- j) the pre-triggered stopping system shall be able to stop the carrier and keep it stopped from any speed between zero and the tripping speed of the descending carrier overspeed protections means;
- k) the maximum retardation by the stopping gear shall not exceed $1 g_n$ in the worst condition as validated according to E.8;
- l) when the stopping gear operates, the floor of the carrier without or with the rated load uniformly distributed shall not incline more than 5 % from its normal position;
- m) the pre-triggered stopping system shall be designed and verified according to the requirements in E.8.

J.3.2.4 Clearances

When the carrier rests on the fully compressed buffers (if any) of the movable stops or when the carrier is stopped by the pre-triggered stopping system (see E.8) the requirements of 4.2.11.4.1 b) apply.

J.3.2.5 Operation

J.3.2.5.1 The movable stops or the triggering device shall be operated:

- a) automatically at the latest when the safety system (J.3.3) has been activated, or
- b) manually.

J.3.2.5.2 In the case of power failure to devices providing clearances:

- a) the automatic movable stops or the automatic triggering device shall be activated and maintained in the active position at least up to the power restoration;
- b) for manually operated movable stops or for manually operated triggering device, a mechanical stopping element according to 4.6.2.2.3 shall maintain the carrier stationary. This stopping element shall be activated and maintained in the active position at least up to the power restoration.

J.3.2.5.3 In the case of manual operation of moveable stops or manual operation of triggering devices, the mechanical stopping element according to J.3.2.5.2 b) shall be operated by the safety system (J.3.3), in order to prevent any movement of the carrier in the down direction if the movable stops or the triggering device is not in the active position.

J.3.2.6 Electrical monitoring

The movable stops or the triggering device shall be provided with electric safety devices according to 4.10.1.2 that monitor:

- a) the fully extended (active) position, and

- b) the fully retracted (inactive) position.

J.3.3 Safety system

J.3.3.1 An electric safety device according to 4.10.1.2 shall:

- a) activate a safety system that neutralises normal operation;
- b) be operated when any access to the pit is opened by means of a key;
- c) be bi-stable;
- d) be reset together with the resetting of the safety system (see J.3.3.2).

For landing doors not mechanically coupled to the carrier door an additional electric device shall prevent any movement of the carrier if this landing door giving access to the pit is open. This device shall not be accessible without using a tool.

Any door whose sill having a distance less than 2,50 m from the pit floor is considered as access door to the pit.

J.3.3.2 The resetting of the safety system and the return of the lift to normal operation shall only be made by operation of an electrical reset device.

J.3.3.3 The resetting shall be effective only when:

- a) the lift is not in inspection operation;
- b) the stopping device(s) in the pit (see 4.2.15 a)) and on the carrier roof (see 4.10.2.3.2.1 d)) is (are) not in the STOP position;
- c) any access to the pit is closed and locked;
- d) the devices providing the refuge spaces are in the inactive position (see J.3.2.6 b)).

J.3.3.4 A power failure shall not reset the safety system.

J.3.3.5 The electrical reset device shall be:

- a) lockable with the use of a padlock or equivalent, to ensure no inadvertent operation, and
- b) placed outside of the well and accessible to authorized persons only (maintenance, inspection and emergency), and
- c) monitored by an electric safety device according to 4.10.1.2, which prevents normal operation when the reset device remains activated.

J.3.3.6 An electric safety device in conformity with 4.10.1.2 shall interrupt movements of the carrier under inspection operation in down direction before the movable stops are hit or before the triggering device is tripping the stopping gear. The carrier shall be stopped before the stopping gear is tripped. This electric safety device shall allow the movement of the carrier in the up direction.

In the position the carrier has stopped, verifications and tests and maintenance operations for all components which are located in the lower part of the carrier shall be able to be carried out from the pit or from outside the well.

J.3.3.7 Normal operation of the lift shall only be possible if the movable stops or the triggering device are in the inactive position and the safety system is not activated.

J.3.3.8 When the safety system has been activated, inspection operation shall only be possible if the movable stops or the triggering device are in the active position.

J.3.3.9 When the safety system has been activated and the movable stops or the triggering device are not in the active position, emergency electrical operation shall only be possible in upwards direction.

J.3.4 Visible and audible information

On opening by means of a key of any access to the pit (see J.3.3.1 b)), a signal visible and audible from the landing shall inform about the positions (active and not active) of:

- a) the movable stops, or
- b) the triggering device.

If both ends of the travel are protected by movable stop(s) and/or by pre-triggered stopping system(s), this information shall allow noticing whether it is from top or bottom end of the well.

The audible signal may be switched off when the movable stops or the triggering device are in the active position.

The audible signal shall be re-activated when the movable stops or the triggering device is removed from the active position.

See also 6.2.14.

Annex K (informative)

Building interfaces

K.1 General provisions

The building structure should be constructed to withstand loads and forces to which it is subjected to by accessible goods only lift equipment. See 4.2.5.1.

K.2 Support of guide rails

It is important that the guide rails of the accessible goods only lift are supported in such a way that the effects of movement of the building structure to which they are connected is minimized.

K.3 Ventilation of well and machinery spaces

K.3.1 General

See 0.4.14 and 4.2.4.

The requirement to ventilate the well and machinery spaces is often contained within local building regulations, either specifically, or as a general requirement as would be given for any building space where machinery is installed or people are accommodated (for leisure, work, etc.). As such this document cannot provide exacting guidance on the specific requirements to ventilate such areas while well and machinery spaces are part of one larger and often complex total building environment.

To do so would bring conflict to these national requirements.

However, some general guidance can be given. In particular attention should be given for those buildings (new and in case of refurbishing) in which energy efficient design and technology is present.

K.3.2 Ventilation of the well and machinery spaces

The ventilation of the well and machinery spaces is carried out to provide a healthy working environment for the persons working and the equipment installed into such spaces.

Care should be taken with regard to temperature, humidity and air quality to avoid technical problems from condensation.

Failure to maintain these temperatures may result in the accessible goods only lift automatically removing itself from use until the temperature returns to its intended levels.

Wells are not intended to be used as a means to ventilate other areas of the building, and the stale air from other areas of the building should not be used to ventilate the well.

Where the well forms part of a fire protection system particular care needs to be taken. In these cases, advice should be obtained by those who specialize in such equipment or from local building and fire regulations.

In order to allow the person responsible for the work on the building or construction to determine if/what ventilation needs to be provided related to the total lift installation as part of the building, the manufacturer of the accessible goods only lift should provide the necessary information to allow calculations and building design to be made. In other words, they should keep each other informed of the

facts necessary for and on the other hand, take the steps needed to ensure the foreseen operation and use and maintenance of the accessible goods only lift within the building.

Annex L (informative)

List of significant hazards

This clause contains all the significant hazards, hazardous situations and events, as far as they are dealt with in this document, identified by risk assessment as significant for this type of machinery and which require action to eliminate or reduce the risk (see Table L.1).

Table L.1 — List of significant hazards

No.	Significant hazard in accordance with EN ISO 12100:2010	Relevant clauses
1	Mechanical hazards due to:	
	Acceleration, deceleration (kinetic energy)	4.2.5.2, 4.6.2, 4.7.4, 4.8.3.2.4, E.7
	Approach of a moving element to a fixed part	4.7.5
	Falling objects	4.3.3.2.7, 4.4.1.1, 4.4.2.4, 4.5.1.2.3, 4.5.1.3, 4.5.2.1
	Gravity (stored energy)	
	Height from the ground	4.4
	High pressure	1.5, 4.8.3.2.1, 4.8.3.3, 4.8.3.5, Annex G
	Moving elements	4.2.11.2, 4.5.1.2.3, 4.5.1.3, 4.5.1.4, 4.5.1.7, 4.5.2.1, 4.5.3, 4.6.2
	Rotating elements	4.3.3.2.6, 4.5.3, 4.5.1.7, 4.5.2.2, 4.5.3, 4.5.4
	Rough, slippery surface	4.2.5.3, 4.5.1.6.1 d
	Sharp edges	4.1, 4.9.5.3.6
	Stability	4.2.11.2, 4.5.1.1, 4.5.2.1, 4.7.1, 4.7.2, 4.7.3, 4.8.2.2, 4.8.3.5, Annex G
	Strength	4.2.6, 4.2.7, 4.2.9, 4.4.3.2, 4.4.5.8, 4.5.1.1, 4.5.1.6, 4.6.1.1, 4.6.1.2, 4.6.2.3.2.5, 4.7.3, 4.8.2.5, 4.8.3.2.1, 4.8.3.3, 4.8.3.5, E.2, E.3, E.6, E.7, Annex G
	Crushing hazard	4.2.2.2, 4.2.2.3, 4.2.3.4, 4.2.10, 4.2.11.3, 4.2.11.4, 4.3, 4.4.3.4, 4.6.2, 4.7.5, 6.2.13, 6.2.14, Annex J
	Shearing hazard	4.2.3.4, 4.2.8.1, 4.2.10, 4.3, 4.4.3.4, 4.4.4.2, 4.5.1.7, 4.5.2.2, 4.5.3, 4.6.2.2,
	Entanglement hazard	4.3, 4.4.3.4, 4.5.1.3, 4.5.1.4, 4.5.1.7, 4.5.2.2, 4.5.3, 4.6.2.2, Annex F
	Drawing-in or trapping hazard	4.2.3.3, 4.2.8, 4.2.14, 4.3.1, 4.3.2, 4.4.3.4, 4.5.1.4, 4.5.1.5, 4.5.3, 4.6.2.1, 4.6.2.2, 4.8.2.6

No.	Significant hazard in accordance with EN ISO 12100:2010	Relevant clauses
	Impact hazard	4.2.3.2, 4.2.10, 4.4.3.4, 4.5.1.3, 4.6.2, 4.7.4
	Slip, trip and fall of persons (related to machinery)	4.2.3.6, 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3.1, 4.4.1, 4.4.3, 4.4.4.1, 4.5.1.2, 4.6.2.3.3, 4.8.2.5, 4.8.3.5, Annex H
	Uncontrolled amplitude of movements	4.5.1.8, 4.6.2, 4.7.5, 4.8.2.9, 4.8.3.2.3, 4.8.3.4, 4.8.3.5, 4.10.2.6
	From insufficient mechanical strength of parts	4.2.3.6, 4.2.5, 4.3.3.3, 4.4.2.3, 4.4.2.4, 4.4.3.3, 4.5.1.1, 4.5.1.2.1, 4.5.1.4, 4.6.1.1
	From inadequate design of pulleys, drums	4.3.1.5, 4.5.1.7, 4.5.2.2, 4.5.3, 4.6.1.3, 4.6.1.4, 4.6.2.3.2, 4.8.2.2
	Falling of person from person carrier	4.5.1.2, 4.5.1.6, 4.5.1.8
2	Electrical hazards	
	Arc	4.9.2, 4.9.4, E.2.2.4
	Live parts	4.9, 4.10, 6.2.5.2, E.2.2.4, E.5
	Overload	0.4.5, 4.8.2.9, 4.9.3
	Parts which have become live under faulty conditions	4.8.2.5.2.5, 4.9, 4.10, 6.2.5.3, E.5
	Short-circuit	4.9,
	Thermal radiation	4.9.3
3	Thermal hazards	
	Flame	Not relevant
	Objects or materials with a high or low temperature	4.2.12, 4.8.3.4.5
	Radiation from heat sources	Not relevant
4	Hazards generated by noise	Not relevant, see 1.5,
5	Hazards generated by vibration	Not relevant, see 1.5,
6	Hazards generated by radiation	
	Low frequency electromagnetic radiation	1.5.i
	Radio frequency electromagnetic radiation	1.5.i, 4.9.1.1.3
7	Hazards generated by material and substance	
	Combustible	Not relevant
	Dust	4.2.5.3, 4.4.5.10, 4.5.3.1
	Explosive	Not relevant
	Fibre	Not relevant
	Flammable	4.5.1.2.1, 4.8.2.5.2.11

No.	Significant hazard in accordance with EN ISO 12100:2010	Relevant clauses
	Fluid	1.5, 4.8.3.1.1, 4.8.3.2.5.2
8	Hazards generated by neglecting ergonomic principles in machinery design as, e.g. hazards from:	
	Access	0.4.16, 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3.2, 4.6.2.3.2.6, 4.8.3.5.5.3, 4.8.3.5.6.3, 4.9.1.1.2, Annex H
	Design or location of indicators and visual displays units	4.4.2.5, 4.6.2.1.2, 4.8.2.6.4, 4.8.3.8.4, 4.10.2.1, 6.2,
	Design, location or identification of control devices	4.4.3.4.2, 4.4.5.14; 4.8.2.6.3, 4.8.3.5, 4.8.3.8.1, 4.8.3.5.4, 4.9.4.2, 4.10.2, 6.2.3.2, 6.2.8, 6.3.2.9, 6.3.2.10
	Effort	0.3.3, 4.4.3.4.1; 4.5.1.3.1; 4.8.2.6, 4.9.1.1.2
	Local lighting	4.2.13, 4.2.15, 4.4.1.2, 4.4.2.5, 4.5.1.8; 4.5.1.9, 4.9.5.5, 4.9.5.6, 6.2.5.2
	Repetitive activity	4.5.1.3.1, 4.8.3.5.8, 4.9.1.1.2
	Visibility	4.4.2.5, 4.4.3.4.2, 4.5.1.3.2.1, 4.5.1.9,
9	Hazards associated with the environment in which the machine is used	
	Dust and fog	4.2.5.3, 4.4.5.10, 4.5.3.1
	Electromagnetic disturbance	4.9.1.1.3, 4.10.1.2.1.3
	Moisture	4.4.5.11
	Temperature	0.4.14, 4.2.4, 4.2.12, 4.8.3.4.5, K.3
	Water	4.2.5.4, 4.4.2.3, 4.8.3.2.5.1
	Wind	1.4
	Failure of the power supply	4.9, 4.10
	Failure of the control circuit	4.9, 4.10, E.5, Annex I
	Unexpected start-up, unexpected overrun / overspeed (or any similar malfunction) from restoration of energy supply after an interruption	4.6.2.2, 4.6.2.3, 4.6.2.3.2.8, 4.7.5.3, 4.8.2.5, 4.8.2.6.5, 4.8.2.7, 4.8.2.9.3, 4.8.3.4, 4.9.4, 4.10

Annex ZA (informative)

Relationship between this European Standard and the essential requirements of Directive 2006/42/EC aimed to be covered

This European Standard has been prepared under a Commission's standardization request "M/396 Mandate to CEN and CENELEC for Standardisation in the field of machinery" to provide one voluntary means of conforming to essential requirements of Directive 2006/42/EC of the European Parliament and of the Council of 17 May 2006 on machinery, and amending Directive 95/16/EC (recast).

Once this standard is cited in the Official Journal of the European Union under that Directive, compliance with the normative clauses of this standard given in Table ZA.1 confers, within the limits of the scope of this standard, a presumption of conformity with the corresponding essential requirements of that Directive, and associated EFTA regulations.

Table ZA.1 — Correspondence between this European Standard and Annex I of Directive 2006/42/EC

The Relevant Essential Requirements of Directive 2006/42/EC	Clause(s)/sub-clause(s) of this EN	Remarks/Notes
1. ESSENTIAL HEALTH AND SAFETY REQUIREMENTS 1.1. GENERAL REMARKS 1.1.1. Definitions		
1.1.2.(a)	4, 5, 6	
1.1.2.(c)	4, 5, 6	
1.1.2.(d)	4, 5, 6	
1.1.2.(e)	4, 5, 6	
1.1.3. Materials and products	4.5.1.2.1; 4.8.2.5.2.11; 4.8.3.2.5.2; 4.8.3.3.1.1;	
1.1.4. Lighting	4.2.13; 4.2.15; 4.4.1.2; 4.5.1.8; 4.5.1.9; 4.9.5.5; 4.9.5.6;	
1.1.5. Design of machinery to facilitate its handling	4.3.3.3;	
1.1.6. Ergonomics	4.2.11.4.1; 4.3.1.8; 4.3.2.4.2, 4.3.3.2; 4.4.3.3.5; 4.4.3.4.1; 4.5.1.6.1; 4.5.1.8; 4.6.2.1.2; 4.6.2.3.2.6; 4.6.2.3.2.7; 4.8.2.6.2; 4.8.2.6.5; 4.8.3.5.5.8; 4.8.3.5.6.6; 4.8.3.5.8; 4.9.5.6.2; J.2.2.3.2; J.2.5.3; J.3.2.3.2;	

The Relevant Essential Requirements of Directive 2006/42/EC	Clause(s)/sub-clause(s) of this EN	Remarks/Notes
1.2.1. Safety and reliability of control systems	4.4.5.5; 4.4.5.11; 4.7.5.2; 4.8.2.5.2.3; 4.8.2.5.2.4; 4.8.2.5.2.5; 4.8.2.5.2.6; 4.8.2.5.2.7; 4.8.2.6.5; 4.8.2.7; 4.8.2.8; 4.8.2.9; 4.8.3.4.1; 4.8.3.4.2; 4.8.3.4.3; 4.8.3.4.4; 4.8.3.5.4; 4.8.3.5.5; 4.8.3.5.6; 4.8.3.8.2; 4.8.3.8.3; 4.8.3.8.5; 4.9.1.1.2; 4.9.2; 4.10.1.1; 4.10.1.2.1; 4.10.1.2.2; 4.10.1.2.3; 4.10.1.2.4; 4.10.1.2.5; Annex A; E.5; Annex I; J.2.3.6; J.2.3.7; J.2.3.8; J.2.3.9; J.2.5.3; J.3.3.6;	
1.2.2. Control devices	4.8.2.6.5; 4.8.3.8.2; 4.8.3.8.3; 4.9.5.6; 4.10.2.1;	
1.2.3. Starting	4.4.4.2; 4.6.2.2.1.6; 4.6.2.2.5.4; 4.6.2.2.6.8; 4.6.2.2.6.10; 4.6.2.3.2.8; 4.7.5.3.2; 4.8.2.5.2.7; 4.8.2.6.5; 4.8.2.9.3; 4.8.3.8.5.2; 4.9.3.3; 4.9.4.2; 4.9.4.4; 4.10.1.1.4; 4.10.1.2.3.3; 4.10.2.3.3.2; J.2.2.3.3; J.2.3.2; J.2.3.3; J.2.3.4; J.3.2.3.3; J.3.3.2; J.3.3.3; J.3.3.4	
1.2.4.1. Normal stop	4.8.2.5.2.6; 4.9.2.1;	
1.2.4.2. Operational stop	4.2.15; 4.3.1.6; 4.5.1.5; 4.6.2.2.6.4; 4.6.2.2.6.9; 4.8.2.6.3; 4.9.3.1; 4.9.3.2; 4.9.3.3; 4.9.3.4;	
1.2.4.3. Emergency stop	4.6.1.4.5; 4.6.2.2.3; 4.6.2.2.5.7; 4.6.2.3.2.8; 4.7.5.3.1; 4.8.2.5.1; 4.8.2.5.2.1; 4.8.2.7; 4.8.3.4; 4.10.1.1.4; 4.10.1.2.1.1; 4.10.1.2.3.3; 4.10.2.4.1; 4.10.2.4.2; J.2.2.3.3; J.3.2.3.3;	
1.2.5. Selection of control or operating modes	4.8.2.6; 4.8.3.8; 4.10.2.3; J.2.2.5.1; J.2.2.6; J.2.3.1; J.3.2.5.1; J.3.2.6; J.3.3.1;	
1.2.6. Failure of the power supply	4.8.2.5.1; J.2.2.5.2; J.3.2.5.2	
1.3.1. Risk of loss of stability	4.6.2.2.6.5; 4.6.2.2.6.7; 4.8.2.1; 4.8.2.2;	

The Relevant Essential Requirements of Directive 2006/42/EC	Clause(s)/sub-clause(s) of this EN	Remarks/Notes
1.3.2. Risk of break-up during operation	4.3.1.5; 4.4.3.1; 4.4.3.3.1; 4.4.5.9; 4.4.5.12; 4.5.1.1.2; 4.6.2.2.1.3; 4.6.2.2.5.5; 4.6.2.3.2.9; 4.6.2.3.3.2; 4.7.1; 4.7.2.4; 4.7.3.1; 4.7.4.7; 4.8.2.1; 4.8.2.3; 4.8.2.5.2.2; 4.8.2.5.2.9; 4.8.2.5.2.10; 4.8.3.1.2; 4.8.3.1.3; 4.8.3.2.1; 4.8.3.2.6; 4.8.3.3.1.1; 4.8.3.3.2; 4.8.3.3.3.4; 4.8.3.5.5.7; 4.8.3.5.5.9; 4.8.3.5.6.7; 4.8.3.5.7; 4.8.3.8.3.3; 4.9.2.1; 4.9.2.2; 4.9.5.1.2; 4.9.5.1.3; 4.10.1.2.3.4; 4.10.1.2.5; Annex E;	
1.3.3. Risks due to falling or ejected objects	4.2.8.2; 4.5.1.1.1; 4.5.1.2.3; 4.5.2.1	
1.3.4. Risks due to surfaces, edges or angles	4.4.3.4.2.1; 4.8.2.6.2; 4.9.5.3.6;	
1.3.7. Risks related to moving parts	4.2.2; 4.2.8.1; 4.2.8.3; 4.2.11.1; 4.2.11.3; 4.2.11.4.1; 4.2.11.4.2; 4.4.3.4.1; 4.4.3.4.2; 4.4.4.2; 4.5.1.6.2; 4.6.2.1; 4.6.2.3; 4.7.5.1; J.2.1; J.2.2; J.2.2.3.1; J.2.2.5.3; J.2.5; J.3.1; J.3.2; J.3.2.3.1; J.3.2.5.3;	
1.3.8. Choice of protection against risks arising from moving parts	4.3.1.4; 4.3.3.2.6; J.1; J.2; J.3	
1.3.8.1. Moving transmission parts	4.3.1.5; 4.5.3; 4.5.4;	
1.3.8.2. Moving parts involved in the process	4.4.3.4; 4.6.2.3;	
1.3.9. Risks of uncontrolled movements	4.2.11.2; 4.4.2.4; 4.4.3.3; 4.6.2.1.1; 4.6.2.2.1; 4.6.2.2.2; 4.6.2.2.3; 4.6.2.3; 4.6.2.3.5; 4.6.2.3.6; 4.8.2.5.2.1; 4.8.3.1.1; 4.8.3.5.4; 4.8.3.5.5; 4.8.3.5.6; 4.8.3.8.5.1; 4.8.3.8.5.2	
1.4.1. General requirements	4.5.1.4.2	
1.4.2.1. Fixed guards	4.2.10.1; 4.2.10.2; 4.2.10.3; 4.5.1.4.1; 4.5.1.7; 4.5.2.2; 4.5.3.1; 4.5.3.2; 4.5.4; 4.8.3.2.5.4;	
1.4.2.2. Interlocking movable guards	4.2.3.4; 4.4.5.1; 4.4.5.2; 4.4.5.3; 4.4.5.4; 4.5.1.3.1; 4.5.1.3.2.2; 4.5.1.5;	
1.5.1. Electricity supply	4.9.1.2; 4.9.1.3; 4.9.4; 4.9.5.2; 4.9.5.3; 4.9.5.3.3; 4.9.5.3.7;	
1.5.2. Static electricity	4.9.4.3;	

The Relevant Essential Requirements of Directive 2006/42/EC	Clause(s)/sub-clause(s) of this EN	Remarks/Notes
1.5.3. Energy supply other than electricity	4.8.3;	
1.5.4. Errors of fitting	4.8.2.6.3; 4.9.5.3.5; 4.9.5.4;	
1.5.5. Extreme temperatures	4.3.3.2.1	
1.5.6. Fire	4.8.3.4.5;	
1.5.8. Noise	1.5	excluded from the scope
1.5.9. Vibrations	1.5;	excluded from the scope
1.5.11. External radiation	4.9.1.1.3; 4.10.1.2.1.3; 4.10.1.2.1.4;	
1.5.14. Risk of being trapped in a machine	4.2.3.3; 4.2.14; 4.3.1.6; 4.3.1.7; 4.4.5.14; 4.5.1.5; 6.2.9;	
1.5.15. Risk of slipping, tripping or falling	4.2.3.6; 4.2.5.3; 4.3.2.3; 4.3.3.1; 4.4.4.1; 4.4.5.14; 4.5.1.6.1;	
1.6.1. Machinery maintenance	4.6.2.3.2.6; 4.6.2.3.2.7; 4.8.3.2.5.3; 4.8.3.3.1.2; 4.8.3.5.7; 4.8.3.5.8; Annex D;	
1.6.2. Access to operating positions and servicing points	4.2.3.1; 4.2.3.6; 4.2.3.7; 4.3.1.5; 4.3.2.1; 4.3.2.2; 4.3.2.3; 4.3.2.4.1; 4.3.3.2; 4.6.2.3.2.6; 4.6.2.3.2.7; 4.8.3.5.5.3; 4.8.3.5.6.3; 4.8.3.8.4; 4.9.4.2; Annex H; J.2.3.6; J.3.3.6;	
1.6.3. Isolation of energy sources	4.9.4.1; 4.9.4.2; 4.9.5.6; J.2.3.5; J.3.3.5;	
1.6.4. Operator intervention	4.8.2.6.4; 4.8.3.8.4; Annex J;	
1.6.5. Cleaning of internal parts	4.4.5.10; 4.8.3.5.7;	
1.7.1. Information and warnings on the machinery	4.9.5.3.2; 4.9.5.3.4; 5.1; 5.2; 5.3; 6.2.1; 6.2.6.1; 6.2.6.2; 6.2.8; J.2.5.4;	
1.7.1.1. Information and information devices	4.4.2.5; 4.8.3.5.8; 4.8.3.8.4;	
1.7.1.2. Warning devices	J.2.4; J.3.4;	
1.7.2. Warning of residual risks	6.2.1; 6.2.6.1; 6.2.6.2; 6.2.13; 6.2.14;	
1.7.3. Marking of machinery	4.4.5.13; 4.6.2.2.5.8; 4.6.2.2.6.11; 4.6.2.3.2.10; 4.6.2.3.3.3; 4.7.4.8; 4.8.3.3.3.3; 4.8.3.5.5.10; 4.8.3.5.6.8; 4.10.1.2.3.5; 6.2.2; 6.2.3; 6.2.4.1; 6.2.7; 6.2.10; 6.2.11; 6.2.12;	
1.7.4. Instructions	6.2; 6.3;	

The Relevant Essential Requirements of Directive 2006/42/EC	Clause(s)/sub-clause(s) of this EN	Remarks/Notes
1.7.4.1. General principles for the drafting of instructions	6.2.1;	
1.7.4.2. Contents of the instructions	6.2.4.2; 6.3.1; 6.3.2; 6.3.3; 6.3.4; 6.4; Annex B; Annex C;	
4.1.2.1. Risks due to lack of stability	4.7.2.1; 4.7.2.2; 4.7.2.3; 4.7.3.1; 4.8.2.1; 4.8.2.2; 4.8.3.1.3; 4.8.3.2.1; 4.8.3.2.6; G.2;	
4.1.2.3. Mechanical strength	4.2.3.6; 4.2.5.1; 4.2.5.2; 4.2.6; 4.2.7; 4.2.9; 4.2.10.1; 4.2.10.2; 4.4.2.3; 4.4.3.2.1; 4.4.3.2.4; 4.4.5.6; 4.4.5.7; 4.4.5.8; 4.5.1.1.2; 4.5.1.1.3; 4.5.1.2.1; 4.5.1.6.1; 4.7.1; 4.7.3.2; 4.7.3.3; 4.8.2.5.2.1; 4.8.3.1.3; 4.8.3.2.1; 4.8.3.2.6; 4.8.3.3.2; 4.8.3.3.3.1; 4.8.3.3.3.2; 4.8.3.5.5.6; 4.8.3.5.6.4; 4.8.3.5.6.5; G.1	
4.1.2.4. Pulleys, drums, wheels, ropes and chains	4.4.3.3.2; 4.4.3.3.3; 4.4.3.3.4; 4.5.3; 4.6.1.1; 4.6.1.2.1; 4.6.1.2.3; 4.6.1.2.5; 4.6.1.3; 4.6.2.3.2.5; 4.8.2.3; 4.8.3.8.2.5;	
4.1.2.5. Lifting accessories and their components	4.6.1.1; 4.6.1.2.2; 4.6.1.2.4; 4.6.1.4.1; 4.6.1.4.2; 4.6.1.4.3; 4.6.1.4; 4.6.1.4.6; 4.8.3.2.2; 4.8.3.5.1; 4.8.3.5.2; 4.8.3.5.3;	
4.1.2.6. Control of movements	4.2.9; 4.5.1.2.3; 4.5.1.8; 4.6.2.1.1; 4.7.4.1; 4.7.4.2; 4.7.4.3; 4.7.4.4; 4.7.4.5; 4.7.4.6; 4.8.2.2; 4.8.2.5.2.1; 4.8.2.6; 4.8.3.2.3; 4.8.3.2.4; 4.8.3.2.6.1; 4.8.3.5.4; E.4; E.8; J.2.5.3	
4.1.2.7. Movements of loads during handling	4.5.1.2.3; 4.5.1.2.4; Annex F;	
4.1.2.8.1. Movements of the carrier	4.7.2.1; 4.7.3.1;	
4.1.2.8.2. Access to the carrier	4.4.2.1; 4.4.2.2; 4.5.1.3.1; 4.6.2.2.5; 4.6.2.2.6; 4.8.2.5.2.1;	
4.1.2.8.3. Risks due to contact with the moving carrier	4.2.3.5; 4.3.1.6; 4.3.1.7; 4.4.1.1; 4.4.3.2.2; 4.4.4.1; 4.4.5; 4.5.1.4.1; J.2.2.4; J.3.2.4;	
4.1.2.8.4. Risk due to the load falling off the carrier	4.5.1.2.3; 4.5.1.3.1; Annex F;	
4.1.2.8.5. Landings	4.4.4.1; 4.4.6; E.2	
4.1.3. Fitness for purpose	5.3; C.2; C.3	

The Relevant Essential Requirements of Directive 2006/42/EC	Clause(s)/sub-clause(s) of this EN	Remarks/Notes
4.2.1. Control of movements	4.4.3.4.2.2; 4.4.3.4.2.3; 4.7.5.1; 4.8.2.5.2.8; 4.8.2.6.5; 4.8.3.8.2; 4.8.3.8.3; 4.8.3.8.4; 4.10.2.1; 4.10.2.2; 4.10.2.3;	
4.2.2. Loading control	4.5.1.1.2; 4.9.3.3; 4.10.2.6	
4.3.3. Lifting machinery	6.2.3; 6.2.5; 6.3.2;	
4.4.1. Lifting accessories	6.3.2;	
4.4.2. Lifting machinery	4.3.1.6; 6.2.5; 6.3.2; Annex B; Annex C; Annex D;	
6.1.1. Mechanical strength	4.5.1.6.1; 4.5.1.6.2; 4.6.1.1; J.2.5.3;	
6.1.2. Loading control for machinery moved by power other than human strength	4.9.3.2;	
6.2. Control devices	4.10.2.1; 4.10.2.3; 4.10.2.3.3;	
6.3.1. Risks due to movements of the carrier	4.6.2.1.1; 4.6.2.2.5.2; 4.6.2.2.6.6; 4.6.2.3.2.3; 4.6.2.3.2.4; 4.6.2.3.3.1; 4.7.4.3; 4.8.3.2.4; 4.8.3.5.5.2; 4.8.3.5.6.2; E.3; E.6; E.7; J.2.2.2.3; J.2.2.3.3; J.3.2.2.3; J.3.2.3.3;	
6.3.2. Risk of persons falling from the carrier	4.2.3.2; 4.5.1.2.1; 4.5.1.5; 4.5.1.6.1; 4.5.1.6.2; 4.6.2.2.3.5; 4.6.2.2.5.6; 4.8.3.5.5.5; J.2.2.3.3; J.2.5; J.3.2.3.3;	
6.3.3. Risk due to objects falling on the carrier	4.3.3.2.7; 4.5.1.2.2	
6.4.1. Risks to persons in or on the carrier	4.6.2.1.1; 4.6.2.2.1; 4.6.2.3.1; 4.6.2.3.2.2; 4.8.3.5.5; 4.8.3.5.6; 4.8.3.8.1; J.2.3.7; J.2.3.8; J.2.3.9; J.3.3.7; J.3.3.8; J.3.3.9;	
6.4.2. Controls at landings	4.10.2.1; 4.10.2.5;	
6.4.3. Access to the carrier	4.2.8.2; 4.5.1.3.1; 4.5.1.3.2.1; 4.6.2.2.1; 4.6.2.2.2; 4.6.2.2.3; Annex F;	
6.5. MARKINGS	6.2.3;	

WARNING 1 — Presumption of conformity stays valid only as long as a reference to this European Standard is maintained in the list published in the Official Journal of the European Union. Users of this standard should consult frequently the latest list published in the Official Journal of the European Union.

WARNING 2 — Other Union legislation may be applicable to the product(s) falling within the scope of this standard.

Bibliography

- [1] CEN/TS 81-11:2011, *Safety rules for the construction and installation of lifts — Basics and interpretations — Part 11: Interpretations related to EN 81 family of standards*
- [2] EN 81-20:2020, *Safety rules for the construction and installation of lifts — Lifts for the transport of persons and goods — Part 20: Passenger and goods passenger lifts*
- [3] EN 81-58:2018, *Safety rules for the construction and installation of lifts — Examination and tests — Part 58: Landing doors fire resistance test*
- [4] EN 131-1:2015+A1:2019, *Ladders — Part 1: Terms, types, functional sizes*
- [5] EN 1570-1, *Safety requirements for lifting tables — Part 1: Lifting tables serving up to two fixed landings*
- [6] EN 1570-2, *Safety requirements for lifting tables — Part 2: Lifting tables serving more than 2 fixed landings of a building, for lifting goods with a vertical travel speed not exceeding 0,15 m/s*
- [7] EN 60068-2-14:2009, *Environmental testing — Part 2-14: Tests — Test N: Change of temperature (IEC 60068-2-14:2009)*
- [8] EN 60950-1:2006, *Information technology equipment — Safety. Part 1: General requirements (IEC 60950-1:2005)¹⁶⁾*
- [9] EN 61249-2-1:2005, *Materials for printed boards and other interconnecting structures — Part 2-1: Reinforced base materials, clad and unclad — Phenolic cellulose paper reinforced laminated sheets, economic grade, copper-clad (IEC 1249-2-1:2005)*
- [10] EN 61558-1:2005, *Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products — Part 1: General requirements and tests (IEC 61558-1:2005)¹⁷⁾*
- [11] EN 62326-1:2002, *Printed boards — Part 1: Generic specification (IEC EN 62326-1:2002)*
- [12] EN ISO 14122-2:2016, *Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 2: Working platforms and walkways (ISO 14122-2:2016)*
- [13] EN IEC 60747-5-5:2020, *Semiconductor devices — Part 5-5: Optoelectronic devices — Photocouplers (IEC 60747-5-5:2020)*
- [14] ISO 4309:2017, *Cranes — Wire ropes — Care and maintenance, inspection and discard*
- [15] ISO 4344:2004, *Steel wire ropes for lifts — Minimum requirements*

¹⁶⁾ As impacted by EN 60950-1:2006/A2:2013.

¹⁷⁾ As impacted by EN 61558-1:2005/A1:2009.