

DIN EN 81-30

ICS 91.140.90

Einsprüche bis 2022-09-15
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 81-3:2011-06**Entwurf**

**Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen –
Aufzüge für den Transport von Gütern –
Teil 30: Elektrisch und hydraulisch betriebene Kleingüteraufzüge;
Deutsche und Englische Fassung prEN 81-30:2022**

Safety rules for the construction and installation of lifts –
Lifts for the transport of goods only –
Part 30: Electric and hydraulic service lifts;
German and English version prEN 81-30:2022

Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs –
Partie 30: Monte-charge électriques et hydrauliques;
Version allemande et anglaise prEN 81-30:2022

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-07-15 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 244 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)



Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (prEN 81-30:2022) 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 Arbeitsausschuss 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).

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

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 81-3:2011-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) alle wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen aus der Richtlinie 2006/42/EC wurden einbezogen. Insbesondere wurde Folgendes hinzugefügt: Verweisung auf EMV, Überprüfung der Gestaltung, Anforderungen der Handbücher für die Errichtung, die Prüfung und den Ausfall;
- b) Anforderungen wurden unter Berücksichtigung von EN 81-20:2020 und EN 81-50:2020 aktualisiert. Spezifisch: Entflammbarkeit von Fahrkorbmaterial; Stillsetzen von Maschinen; Seilführungen, Stärke von Türen und des Aufzugsschachts, Abschirmungen, Trennwände, Begriffe, Typenschilder;
- c) Verbesserungen der Sicherheit aufgrund Veränderungen bewährter Technologie wurden wiedergegeben. Spezifisch: Performance Level; Türverriegelungen; elektrische Ausrüstung;
- d) Änderungen des Stands der Technik wurden einbezogen. Speziell: Seile und Anschlüsse; Beleuchtung; Ausgleichsgewichte; bestehende Gebäude; Notstrombetrieb; Eigenschaften von Flüssigkeiten;
- e) gemeldete Fehler wurden beseitigt. Spezifisch: hydraulische Formeln;
- f) der Text wurde geklärt. Spezifisch: zugänglicher/unzugänglicher Schacht;
- g) Verweisungen auf andere Normen (entsprechend dem Fortschritt in diesem Bereich) wurden verbessert. Alle Verweisungen beinhalten jetzt ein Datum;
- h) der informative Anhang „Liste der signifikanten Gefährdungen“ wurde hinzugefügt;
- i) der informative Anhang „Gebäudeschnittstelle“ wurde hinzugefügt;
- j) Anhang ZA ersetzt den vorherigen Anhang ZA und Anhang ZB. Der neue informative Anhang ZA (über den Zusammenhang mit der EU-Richtlinie 2006/42/EC) ist jetzt integraler Bestandteil dieses Dokuments.

- Titel de:* Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen – Aufzüge für den Transport von Gütern — Teil 30: Elektrisch und hydraulisch betriebene Kleingüteraufzüge
- Titel en:* Safety rules for the construction and installation of lifts — Lifts for the transport of goods only — Part 30: Electric and hydraulic service lifts
- Titel fr:* Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs — Partie 30: Monte-charge électriques et hydrauliques

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich.....	10
2 Normative Verweisungen	11
3 Begriffe	13
4 Sicherheitstechnische Anforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	18
4.1 Allgemeines	18
4.2 Kleingüteraufzug-Schacht Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung.....	19
4.2.1 Allgemeines	19
4.2.2 Zugang zu dem Schacht und Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung	21
4.2.3 Inspektionstüren – Inspektionsklappen – Zugangstüren – Zugangsklappen.....	21
4.2.4 Hinweise	22
4.2.5 Schacht.....	23
4.2.6 Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung	27
4.3 Fahrkorbeingang	28
4.3.1 Allgemeine Bestimmungen	28
4.3.2 Höhe und Breite der Schachttüren.....	28
4.4 Haltestellen- und Fahrkorbtüren	28
4.4.1 Allgemeine Bestimmungen	28
4.4.2 Schwellen, Führungen und Aufhängungen von Fahrkorbtüren.....	29
4.4.3 Festigkeit der Türen und deren Rahmen.....	29
4.4.4 Schutz beim Bewegen der Schachttüren	30
4.4.5 Örtliche Beleuchtung und Fahrkorb-Anwesenheitsanzeige.....	31
4.4.6 Verriegelung und Überwachung der Schließstellung der Schachttüren.....	31
4.4.7 Verriegelung und Notentriegelung	31
4.4.8 Schiebetüren mit mehreren mechanisch miteinander verbundenen Türblättern.....	34
4.5 Fahrkorb, Gegengewicht und Ausgleichgewicht.....	35
4.5.1 Höhe des Fahrkorbs.....	35
4.5.2 Nutzfläche und Bemessungslast des Fahrkorbs.....	35
4.5.3 Bemessungslast und Name des Herstellers	35
4.5.4 Wände, Boden und Dach des Fahrkorbs	35
4.5.5 Schürze und selbsttätige Überbrückungen der Schwellen.....	36
4.5.6 Fahrkorbdach	37
4.5.7 Gegengewicht und Ausgleichgewicht.....	37
4.6 Aufhängung und verbundene Schutzmittel	37
4.6.1 Allgemeines	37
4.6.2 Aufhängung.....	37
4.6.3 Durchmesser Verhältnis von Treibscheiben, Trommeln und Seilrollen zu Seilen, Seil/Ketten-Endverbindungen.....	38
4.6.4 Treibfähigkeit	39
4.6.5 Aufwickeln der Seile bei Trommelaufzügen.....	39
4.6.6 Belastungsausgleich zwischen den Seilen oder Ketten	39
4.6.7 Schutz an Seilscheiben, Trommeln und Kettenrädern	40
4.7 Schutzmaßnahmen gegen freien Fall, Übergeschwindigkeit, Absinken des Fahrkorbs	41
4.7.1 Allgemeine Bestimmungen	41

4.7.2	Fangvorrichtung	42
4.7.3	Leitungsbruchventil	46
4.7.4	Drossel einschließlich Drosselrückschlagventil.....	47
4.8	Führungsschienen, Puffer	48
4.8.1	Allgemeine Bestimmungen zu Führungsschienen	48
4.8.2	Führung von Fahrkorb, Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht.....	48
4.8.3	Puffer und feste Anschläge für Fahrkorb und Gegengewicht.....	49
4.9	Triebwerk und zugehörige Einrichtungen.....	49
4.9.1	Allgemeines	49
4.9.2	Schutzmaßnahmen an Triebwerken.....	49
4.9.3	Triebwerke für Treibscheibenaufzüge und Trommelaufzüge, Kettenaufzüge	50
4.9.4	Triebwerk, Heber und andere hydraulische Ausrüstungen für hydraulisch betriebene Kleingüteraufzüge.....	53
4.10	Elektrische Installationen und Einrichtungen.....	61
4.10.1	Allgemeine Bestimmungen.....	61
4.10.2	Schütze, Hilfsschütze, Elemente elektrischer Sicherheitsschaltungen	62
4.10.3	Schutz elektrischer Ausrüstung.....	63
4.10.4	Hauptschalter	63
4.10.5	Elektrische Leitungen.....	64
4.10.6	Beleuchtung und Steckdosen	65
4.10.7	Bezeichnungen an der elektrischen Anlage	66
4.11	Schutz gegen elektrische Fehler, Fehlerbetrachtung, Steuerungen, Prioritäten.....	66
4.11.1	Fehlerbetrachtung und elektrische Sicherheitseinrichtungen	66
4.11.2	Steuerungen - Notendschalter - Prioritäten.....	71
5	Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen - Prüfungen	75
5.1	Dokumentation der technischen Konformität	75
5.2	Nachweis der konstruktiven Ausführung	75
5.3	Prüfungen vor der Inbetriebnahme	80
5.3.1	Allgemeines	80
5.3.2	Prüfungen im Einzelnen.....	80
6	Benutzerinformation	83
6.1	Allgemeines	83
6.2	Betriebsanleitung.....	83
6.2.1	Allgemeines	83
6.2.2	Informationen.....	84
6.2.3	Anweisungen für den Auf- und Abbau	86
6.2.4	Anleitungen für Prüfungen vor der Inbetriebnahme.....	86
6.2.5	Anleitung für den normalen Gebrauch.....	86
6.2.6	Verhalten bei Notfällen	87
6.2.7	Instandhaltung	87
6.2.8	Überprüfungen und Prüfungen.....	88
6.3	Protokollbuch	88
Anhang A (normativ) Liste der elektrischen Sicherheitseinrichtungen.....		90
Anhang B (informativ) Dokumentation der technischen Konformität		92
B.1	Allgemeines	92
B.2	Technische Angaben und Zeichnungen.....	92
B.3	Elektrische und hydraulische Schaltpläne.....	93
Anhang C (informativ) Regelmäßige Überprüfungen und Prüfungen, Überprüfungen und Prüfungen nach wesentlichen Änderungen oder nach einem Unfall.....		94
C.1	Regelmäßige Überprüfungen und Prüfungen.....	94
C.2	Überprüfungen und Prüfungen nach wesentlichen Änderungen oder nach Unfällen.....	94

Anhang D (informativ) Konstruktion von Schachtwänden und Haltestellentüren gegenüber von Fahrkorbzugängen eines Kleingüteraufzugs	96
Anhang E (informativ) Schnittstellen zum Gebäude.....	97
E.1 Allgemeine Bestimmungen	97
E.2 Stützen der Führungsschienen	97
E.3 Belüftung des Schachts und des Aufstellungsorts von Triebwerk und Steuerung.....	97
E.3.1 Allgemeines	97
E.3.2 Belüftung des Schachts und der Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung.....	97
Anhang F (normativ) Elektronische Komponenten - Fehlerausschluss.....	99
Anhang G (normativ) Berechnung von Kolben, Zylindern, festen Rohrleitungen und Armaturen....	107
G.1 Berechnung gegen Überdruck	107
G.1.1 Allgemeines	107
G.1.2 Berechnung der Wanddicke von Kolben, Zylindern, festen Rohrleitungen und Zubehör	107
G.1.3 Berechnung der Dicke des Bodens des Zylinders (Beispiele).....	107
G.2 Berechnung der Kolben gegen Knicken	108
G.2.1 Allgemeines	108
G.2.2 Einfach wirkende Heber	109
G.2.3 Teleskopheber ohne externe Führung, Berechnung des Kolbens.....	110
G.2.4 Teleskopheber mit äußerer Führung	111
Anhang H (informativ) Information für den Eigentümer/Anwender eines Kleingüteraufzugs.....	113
H.1 Allgemeines	113
H.2 Einrichtungen zum Erreichen des Zugangs zum Triebwerksraum.....	113
H.3 Instandhaltungsarbeiten von einer Leiter aus	113
Anhang I (informativ) Liste der signifikanten Gefährdungen.....	114
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG	117
Literaturhinweise.....	123

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 81-30:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument ist Teil der Normenreihe EN 81 „Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen“. Eine Liste aller Teile einer Normenreihe kann auf der CEN-Webseite abgerufen werden.

Dieses Dokument wird EN 81-3:2000+A1:2008. ersetzen.

Im Vergleich zur vorherigen Ausgabe wurden die folgenden technischen Änderungen vorgenommen:

- Alle wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen aus der Richtlinie 2006/42/EC wurden einbezogen. Insbesondere wurde Folgendes hinzugefügt: Verweisung auf EMV, Überprüfung der Gestaltung, Anforderungen der Handbücher für die Errichtung, die Prüfung und den Ausfall;
- Anforderungen wurden unter Berücksichtigung von EN 81-20:2020 und EN 81-50:2020 aktualisiert. Spezifisch: Entflammbarkeit von Fahrkorbmaterial; Stillsetzen von Maschinen; Seilführungen, Stärke von Türen und des Aufzugsschachts, Abschirmungen, Trennwände, Begriffe, Typenschilder;
- Verbesserungen der Sicherheit aufgrund Veränderungen bewährter Technologie wurden wiedergegeben. Spezifisch: Performance Level; Türverriegelungen; elektrische Ausrüstung;
- Änderungen des Stands der Technik wurden einbezogen. Speziell: Seile und Anschlüsse; Beleuchtung; Ausgleichsgewichte; bestehende Gebäude; Notstrombetrieb; Eigenschaften von Flüssigkeiten;
- Gemeldete Fehler wurden beseitigt. Spezifisch: hydraulische Formeln;
- Der Text wurde geklärt. Spezifisch: zugänglicher/unzugänglicher Schacht;
- Verweisungen auf andere Normen (entsprechend dem Fortschritt in diesem Bereich) wurden verbessert. Alle Verweisungen beinhalten jetzt ein Datum;
- Der informative Anhang „Liste der signifikanten Gefährdungen“ wurde hinzugefügt;
- Der informative Anhang „Gebäudeschnittstelle“ wurde hinzugefügt;
- Anhang ZA ersetzt den vorherigen Anhang ZA und Anhang ZB. Der neue informative Anhang ZA (über den Zusammenhang mit der EU-Richtlinie 2006/42/EC) ist jetzt integraler Bestandteil dieses Dokuments.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats/Normungsauftrages erarbeitet, das/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, B, C oder D, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Einleitung

0.1 Allgemeines

Dieses Dokument ist eine Typ-C-Norm, wie in EN ISO 12100:2010 angegeben.

Dieses Dokument ist insbesondere für die folgenden interessierten Kreise von Relevanz, die die Marktakteure im Hinblick auf die Maschinensicherheit repräsentieren:

- 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, mittlere und große Unternehmen);
- Maschinenanwender/Arbeitnehmer (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für Menschen mit besonderen Bedürfnissen);
- Dienstleistungsanbieter, z. B. für die Instandhaltung (kleine, mittlere 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 Dokumentes zu beteiligen.

Auf die betreffenden Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse wird im Anwendungsbereich dieses Dokumentes hingewiesen.

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 ist für Maschinen, die nach den Bestimmungen der vorliegenden Typ-C-Norm gestaltet und gebaut sind, anwendbar.

0.2 Allgemeine Anmerkungen

0.2.1 Es ist der Zweck des vorliegenden Dokumentes, die Sicherheitsregeln für Kleingüteraufzüge festzulegen, um Personen und Sachen vor Unfallgefahren zu schützen, die sich bei dem üblichen Gebrauch und der Instandhaltung von Kleingüteraufzügen einstellen können.¹

- a) Zu schützende Personen:
- 1) Benutzer;
 - 2) Instandhaltungs- und Überwachungspersonal;
 - 3) Personen in der unmittelbaren Umgebung des Kleingüteraufzugs und des/der Triebwerksraums/Triebwerksräume.
- b) Zu schützende Objekte:

¹ Innerhalb des CEN/TC 10 ist ein Interpretationskomitee gegründet worden, um, wenn notwendig, zu erläutern, in welchem Sinn die Experten die verschiedenen Abschnitte der Norm verfasst haben. Alle diese Interpretationen werden in CEN/TS 81-11 veröffentlicht, bis sie durch Änderung in die betreffenden Normen eingebunden werden.

- 1) Lasten im Fahrkorb;
- 2) Bauteile des Aufzugs;
- 3) das Gebäude, in dem sich der Aufzug befindet;
- 4) die unmittelbare Umgebung des Kleingüteraufzugs.

0.2.2 Eine Studie über die verschiedenen möglichen Gefährdungen in Verbindung mit Kleingüteraufzügen wurde durchgeführt, siehe Anhang I.

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

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

0.3 Grundsätze

0.3.1 Dieses Dokument wiederholt nicht die gesamten allgemeinen technischen Regeln, die für elektrische, mechanische und bauliche Einrichtungen und Anlagen oder für den Brandschutz von Gebäudeteilen gelten.

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

0.3.2 Dieses Dokument behandelt die wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen des Anhangs I der Maschinenrichtlinie 2006/42/EC und enthält darüber hinaus die Mindestregeln für die Installation von Kleingüteraufzügen in Gebäuden/Bauten. In einigen Ländern können Vorschriften für die Errichtung von Bauwerken usw. bestehen, die nicht außer Acht gelassen werden können.

Übliche davon betroffene Abschnitte sind solche, die Mindestwerte für die Höhe der Maschinenräume, die Abmessungen ihrer Zugangstüren und den Brandschutz festlegen.

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

0.4 Annahmen

0.4.1 Für jedes Teil, das in eine vollständige Aufzugsanlage eingebaut werden kann, wurden die relevanten Risiken untersucht.

Dementsprechend wurden die Regeln festgelegt.

0.4.2 Zwischen dem Kunden und dem Hersteller oder dem bevollmächtigten Vertreter des Herstellers haben Verhandlungen stattgefunden und Folgendes wurde vereinbart:

- a) der bestimmungsgemäße Gebrauch des Aufzugs;
- b) die Umgebungsbedingungen wie etwa Temperatur, Feuchte, Sonneneinstrahlung oder Windeinwirkung, Schnee, korrosive Atmosphäre;
- c) bautechnische Probleme (beispielsweise Bauvorschriften);
- d) andere Aspekte des Installationsortes, z. B. Anwesenheit unbeaufsichtigter Kinder;
- e) die Art und das Gewicht der vorgesehenen Handhabungseinrichtungen.

Siehe auch Anhang H (Informationen über den Zugang und zur Instandhaltung mit Leitern).

0.4.3 Die Bauteile sind:

- a) nach üblicher Ingenieurpraxis und Berechnungsmethoden unter Berücksichtigung aller Fehlerarten berechnet;
- b) mechanisch und elektrisch gut gestaltet;
- c) aus Material mit ausreichender Festigkeit in ordentlicher Qualität hergestellt;
- d) frei von Mängeln;
- e) frei von Schadstoffen, z. B. Asbest.

0.4.4 Bauteile und, sofern anwendbar, der Aufzugsschacht und der Triebwerksraum werden in gutem Instandsetzungs- und Betriebszustand gehalten, so dass die geforderten Abmessungen trotz Verschleiß eingehalten bleiben. Alle Bauteile des Kleingüteraufzugs werden bei der Inspektion berücksichtigt, um einen dauerhaft sicheren Betrieb während ihres Gebrauchs sicherzustellen.

ANMERKUNG Bauteile, die keine Instandhaltung erfordern (z. B. instandhaltungsfrei, hermetisch abgedichtet), müssen dennoch zur Inspektion zur Verfügung stehen.

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

0.4.6 Durch die Auslegung der lasttragenden Teile ist der sichere normale Betrieb des Aufzugs für Lasten zwischen 0 % und 100 % der Nennlast sichergestellt.

Die zu Prüfzwecken zu berücksichtigende Überlast von 25 % entspricht 5.3.2.

0.4.7 Die Anforderungen dieses Dokuments sind so, dass die Möglichkeit eines Ausfalls einer elektrischen Schutzeinrichtung, die alle Anforderungen dieses Dokuments erfüllt, nicht berücksichtigt zu werden braucht.

0.4.8 Anwender müssen gegen ihre eigene Fahrlässigkeit und Unachtsamkeit geschützt werden, wenn sie den Kleingüteraufzug bestimmungsgemäß **gebrauchen**.

Ein Anwender kann in bestimmten Fällen unvorsichtig handeln. Die Möglichkeit zweier gleichzeitiger unvorsichtiger Handlungen und/oder die Missachtung von Benutzungshinweisen wird nicht berücksichtigt.

0.4.9 Personen werden innerhalb des Schachts nicht transportiert.

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

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

0.4.11 Zu berücksichtigende horizontale Kräfte und Energien werden in den zutreffenden Abschnitten dieser Norm angegeben. Sofern nicht anders in diesem Dokument angegeben, wird die Energie üblicherweise durch eine Person aufgebracht, was zu der folgenden äquivalenten statischen Kraft führt:

- a) 300 N;
- b) 1 000 N im Fall eines möglichen Stoßes.

0.4.12 Mit Ausnahme der nachfolgend genannten Punkte wird eine nach anerkannten Praktiken und den Anforderungen dieses Dokuments gebaute mechanische Vorrichtung sich nicht so weit verschlechtern, dass sie zu einer Gefährdung führt, die nicht erkannt werden kann, sofern alle Anweisungen des Herstellers ordnungsgemäß befolgt wurden.

Die folgenden Fehler werden in Betracht gezogen:

- a) Bruch von Tragmitteln;
- b) unkontrolliertes Gleiten der Seile über die Treibscheibe;
- c) Bruch und Schlaffwerden aller Verbindungen durch Hilfsseile, Ketten und Riemen;
- d) Versagen eines Bauteils am Triebwerk und der Treibscheibe;
- e) Versagen im hydraulischen System, ausgenommen Heber;
- f) kleine Leckagen im hydraulischen System, einschließlich des Hebers.

0.4.13 Die Möglichkeit, dass Schutzvorrichtungen gegen freien Fall oder Abwärtsfahrt mit überhöhter Geschwindigkeit nicht greifen, sollte der Fahrkorb von einer stationären Position frei auf das unterste Podest fallen, bevor der Fahrkorb auf die Puffer oder festen Anschläge trifft, wird als hinnehmbar angesehen.

0.4.14 Wenn die Geschwindigkeit des Fahrkorbs von der Frequenz der Netzversorgung abhängt, wird angenommen, dass sie 115 % der Nenngeschwindigkeit nicht überschreitet.

0.4.15 Aufgrund des Anwendungsbereichs werden Fahrkörbe von Kleingüteraufzügen als für Anwender unzugänglich angesehen, die im Innenraum arbeiten müssen, um Güter ein-/auszuladen.

0.4.16 Für das Anheben schwerer Ausrüstung sind Zugangsmittel vorgesehen (siehe 0.4.2 und 4.2.1.6).

0.4.17 Dieses Dokument ist nicht auf die Gesundheit und Sicherheit von Tieren anwendbar.

0.4.18 Um die einwandfreie Funktion der Ausrüstung in dem Aufzugsschacht und Triebwerksraum/Maschinenraum sicherzustellen, wird angenommen, dass die Umgebungstemperatur in diesen Räumen zwischen +5 °C und +40 °C gehalten wird.

Um dies zu erreichen, dürfen der Aufzugsschacht und der/die Triebwerksraum/Triebwerksräume unter Berücksichtigung der nationalen Bauvorschriften belüftet werden.

0.4.19 Zugangswege zu den Arbeitsflächen sind angemessen beleuchtet.

0.4.20 Das Befestigungssystem trennender Schutzeinrichtungen, die speziell verwendet werden, um Schutz vor mechanischen, elektrischen oder allen anderen Gefährdungen durch eine physische Barriere zu bieten, die während der regelmäßigen Instandhaltung und Inspektion entfernt werden muss, bleibt mit der trennenden Schutzeinrichtung oder der Ausrüstung verbunden, wenn die trennende Schutzeinrichtung entfernt wird.

0.4.21 Die für hydraulisch betriebene Personen- und Lastenaufzüge verwendeten Flüssigkeiten entsprechen EN ISO 6743-4:2015.

1 Anwendungsbereich

1.1 Dieses Dokument legt die Sicherheitsregeln fest für die Konstruktion und den Einbau von dauerhaft installierten neuen Kleingüteraufzügen mit einem Treibscheiben-, Trommel- oder Kettenantrieb, oder mit hydraulischem Antrieb, die festgelegte Ebenen bedienen, einen Fahrkorb besitzen, dessen Inneres wegen seiner Maße und Ausführung für Personen als nicht betretbar gilt, der an Seilen oder Ketten aufgehängt oder von Hebern getragen wird und der sich zwischen Führungen, die nicht mehr als 15° gegen die Senkrechte geneigt sind, bewegt.

Dieses Dokument gilt für Kleingüteraufzüge mit einer Nennlast, die 300 kg nicht übersteigt und die nicht für den Transport von Personen vorgesehen sind.

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

1.3 Dieses Dokument behandelt nicht:

- a) Kleingüteraufzüge mit anderen als in 1.1 genannten Antrieben;
- b) Kleingüteraufzüge, die die folgenden Abmessungen überschreiten:
 - 1) für Grundflächen, 1,0 m²;
 - 2) für die Tiefe, 1,0 m;
 - 3) für die Höhe 1,20 m. Die Höhe ist nicht beschränkt, wenn der Fahrkorb mehrere dauerhafte Abteile umfasst, die jeweils die obigen Abmessungen nicht überschreiten.

ANMERKUNG Hebezeuge, die ausschließlich zum Transport von Gütern dienen und einen Fahrkorb mit Maßen haben, die die oben angegebenen überschreiten, werden nicht den Kleingüteraufzügen zugeordnet;

- c) wesentliche Änderungen (siehe Anhang C) an einem Kleingüteraufzug, der vor dem Inkrafttreten dieses Dokuments errichtet wurde;
- d) Hebezeuge wie Umlaufaufzüge, Schachtförderanlagen, Einrichtungen mit selbsttätiger Beladung, Kübelaufzüge, Bauaufzüge, Schiffsaufzüge, Bohrplattformen auf See, Bau- und Wartungseinrichtungen;
- e) Sicherheit beim Transport, bei der Errichtung, der Instandsetzung und der Demontage von Kleingüteraufzügen;
- f) die Verwendung von Glas in Schachstumwehungen, am Fahrkorb und in den Schachttüren einschließlich der Schauöffnungen;
- g) hydraulische Kleinaufzüge, bei denen die Einstellung des Druckentlastungsventils 50 MPa überschreitet;
- h) jede Form von Strahlung mit Ausnahme von EMV (siehe 4.10.1.1.3).

Hierfür kann jedoch sachdienlich von diesem Dokument ausgegangen werden.

Lärm und Schwingungen werden in diesem Dokument nicht behandelt, weil sie für den betreffenden Typ des Kleingüteraufzugs nicht als signifikante oder relevante Gefährdung angesehen werden.

Die Ausbreitung von Feuer wird in diesem Dokument nicht behandelt.

1.4 Der Aufzugsschacht wird als für Instandhaltungspersonal zugänglich angesehen, wenn die Zugangsöffnung Abmessungen von mindestens 0,40 m × 0,50 m hat und:

- a) die horizontale Tiefe des Aufzugsschachts mehr als 1 m beträgt oder
- b) die Fläche des Schachts mehr als 1 m² beträgt oder
- c) vorgesehen ist, die Instandhaltung ungeachtet der Abmessungen des Schachts vom Dach des Fahrkorbs oder der Schachtgrube aus durchzuführen.

1.5 Der Triebwerksraum gilt als für das Instandhaltungspersonal zugänglich, wenn:

- a) die Öffnungen Abmessungen von mindestens 0,60 m x 0,60 m haben und
- b) die Höhe des Bewegungsbereichs mindestens 1,80 m beträgt.

1.6 Dieses Dokument deckt die Sicherheitsanforderungen für Kleingüteraufzüge mit Nenngeschwindigkeiten bis 1 m/s ab.

1.7 Dieses Dokument gilt nicht für Kleingüteraufzüge, die vor dem Datum seiner Veröffentlichung als EN eingebaut 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 81-50:2020, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Prüfungen — Teil 50: Konstruktionsregeln, Berechnungen und Prüfungen von Aufzugskomponenten*

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

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

EN 12385-4:2002+A1:2008, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 4: Litzenseile für allgemeine Hebezwecke*

EN 12385-5:2002, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 5: 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 — Sicherheit — 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, *Flache PVC-ummantelte Steuerleitungen*
- EN 60068-2-6:2008, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-6: Prüfungen — Prüfung Fc: Schwingen, sinusförmig*
- EN 60068-2-27:2009, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-27: Prüfverfahren — Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken*
- EN 60204-1:2018, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2016)*
- EN 60204-32:2008, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 32: Anforderungen für Hebezeuge (IEC 60204-32:2008)*
- EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*
- EN 60529:1991/A1:2000, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*
- EN 60529:1991/A2:2013, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*
- 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, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:2016)*
- EN 60947-5-5:1997, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-5: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektrisches Not-Halt-Gerät mit mechanischer Verrastfunktion*
- EN 60947-5-5:1997/ A1:2005, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-5: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektrisches Not-Halt-Gerät mit mechanischer Verrastfunktion*
- EN 60947-5-5:1997/ A2:2017, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-5: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektrisches Not-Halt-Gerät mit mechanischer Verrastfunktion*
- EN 60947-5-5:1997/ A11:2013, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-5: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektrisches Not-Halt-Gerät mit mechanischer Verrastfunktion*

EN 61800-5-2:2017, *Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl — Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit — Funktionale Sicherheit*

EN 61810-1:2015, *Elektromechanische Elementarrelais — Teil 1: Allgemeine und Sicherheitsanforderungen*

EN 61810-1:2015/A1:2020, *Elektromechanische Elementarrelais — Teil 1: Allgemeine und Sicherheitsanforderungen*

EN 61810-3:2015, *Elektromechanische Elementarrelais — Teil 3: Relais mit (mechanisch) zwangsgeführten Kontakten*

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)*

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

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*

ISO 3864-1:2011, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 1: Design principles for safety signs and safety markings*

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 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 <https://www.electropedia.org/>

3.1

Schürze

senkrecht glattes Teil unterhalb der Schwelle einer Haltestelle oder eines Fahrkorbzugangs

3.2

befugte Person

Person mit Zulassung als natürliche oder juristische Person, die für den Betrieb und die Nutzung des Kleingüteraufzugs verantwortlich und befugt ist, eingeschränkte Bereiche (Triebwerksraum und Schacht des Kleingüteraufzugs) zu Instandhaltungs- oder Inspektionszwecken zu betreten

Anmerkung 1 zum Begriff: Befugte Personen sollten für die Aufgaben, für die sie befugt wurden, fachkundig sein.

3.3

Nutzfläche des Fahrkorbs

Fläche des Fahrkorbs, gemessen in Bodenhöhe ohne Berücksichtigung eventueller Handläufe, die die Benutzer und Lasten während des Aufzugsbetriebs einnehmen können

3.4

Ausgleichsgewicht

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

3.5

Puffer

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

3.6

Fahrkorb

Teil des Aufzugs, der die Lasten aufnimmt

3.7

sachkundige Person

angemessen ausgebildete Person, durch Wissen und praktische Erfahrung qualifiziert und im erforderlichen Maße unterwiesen, um die erforderlichen Tätigkeiten zur Instandhaltung oder Inspektion des Kleingüteraufzugs sicher auszuführen

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

3.8

Gegengewicht

Masse, die die Treibfähigkeit sicherstellt

3.9

direkt angetriebener Kleingüteraufzug

hydraulischer Kleingüteraufzug, dessen Kolben oder Zylinder direkt mit dem Fahrkorb oder dessen Seil verbunden ist

3.10

Abwärtsventil

elektrisch gesteuertes Ventil in einem Hydraulikkreis für die Abwärtsfahrt des Fahrkorbs

3.11

elektrisches Absinkkorrektursystem

Kombination aus Vorsichtsmaßnahmen für hydraulische Kleingüteraufzüge gegen die Gefahr des Absinkens

3.12

elektrische Sicherheitskette

Gesamtheit aller elektrischen Sicherheitseinrichtungen, die so angeschlossen sind, dass sie den Kleingüteraufzug stillsetzen, wenn eine Einrichtung aktiviert wird

3.13

elektrischer Kleingüteraufzug

Kleingüteraufzug, bei dem die Hubkraft von einem elektrisch angetriebenen Triebwerk durch Seile oder Ketten auf den Fahrkorb übertragen wird

3.14

Druck bei Volllast

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

3.15

Führungen

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

3.16

Schachtkopf

Teil des Schachts zwischen der obersten von dem Fahrkorb bedienten Haltestelle und der Schachtdecke

3.17

hydraulischer Kleingüteraufzug

Kleingüteraufzug, bei dem die Hubkraft von einer elektrisch angetriebenen Pumpe herrührt, die eine Hydroflüssigkeit zu einem Heber überträgt, der direkt oder indirekt auf den Fahrkorb wirkt (mehrere Motoren, Pumpen und/oder Heber können verwendet werden)

3.18

indirekt angetriebener Kleingüteraufzug

hydraulischer Kleingüteraufzug, dessen Kolben oder Zylinder über Tragmittel (Seile, Ketten) mit dem Fahrkorb oder Rahmen des Fahrkorbs verbunden sind

3.19

Heber

Kombination eines Zylinders und eines Kolbens zu einer hydraulischen Betätigungseinheit

3.20

Einfahren

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

3.21

Nachregulierungsgenauigkeit

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

3.22

Triebwerk

Einheit, die den Kleingüteraufzug antreibt und stillsetzt, einschließlich Motor, Getriebe, Bremse, Seilscheibe/Kettenrad und Trommel (Treibscheiben- oder Trommel-Kleingüteraufzug) oder bestehend aus Pumpe, Pumpenmotor und Steuerventilen (hydraulischer Kleingüteraufzug)

3.23

Bereich mit begrenzten Zugang

Bereich, der nur von instruierten Anwendern betreten werden darf

3.24

Triebwerksraum

vollständig umschlossener Maschinenraum mit Decke, Wänden, Boden und Zugangstür(en)/Klappe(n), in dem sich die Maschinen ganz oder teilweise befinden

3.25

Maschinen

Ausrüstung wie etwa: Schaltschrank/Schaltschränke und Antriebssystem, Triebwerk, Hauptschalter und Notbetriebsmittel

3.26

Aufstellungsort von Triebwerk und Steuerung

Raum/Räume innerhalb oder außerhalb des Schachts, in dem/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 mit seinem/seinen verbundenem/verbundenen Arbeitsbereich(en) wird als Aufstellungsort von Triebwerk und Steuerung angesehen.

3.27

Instandhaltung

alle notwendigen Arbeiten, um die sichere und bestimmungsgemäße Funktion der Anlage und ihrer gesamten Komponenten nach dem Abschluss der Installation und während ihrer gesamten Lebensdauer sicherzustellen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Instandhaltung kann Folgendes enthalten:

- a) Schmierung, Reinigung usw.;
- b) Überprüfungen;
- c) Einricht- und Einstellarbeiten;
- d) Instandsetzung oder Austausch von Komponenten aufgrund von Verschleiß, ohne dass die Eigenschaften der Anlage verändert werden.

3.28

Rückschlagventil

Ventil, das den Durchfluss nur in einer Richtung erlaubt

3.29

Drossel-Rückschlagventil

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

3.30

Geschwindigkeitsbegrenzer

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

3.31

Performance Level

PL

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

3.32

Schachtgrube

Teil des Schachts unterhalb der untersten, vom Fahrkorb bedienten Haltestelle

3.33

Kleingüteraufzug mit Trommelantrieb

Kleingüteraufzug, der direkt (und ohne Nutzung von Reibung) durch Trommeln und Seile oder Kettenräder und Ketten angetrieben wird

3.34

Druckentlastungsventil

Ventil, das den Druck durch Ablassen von Hydroflüssigkeit auf einen vorbestimmten Wert begrenzt

3.35

Nennlast

Last, die im normalen Betrieb befördert werden soll und die Handhabungseinrichtungen beinhalten kann

3.36

Nenngeschwindigkeit

Geschwindigkeit v des Fahrkorbs, für die dieser ausgelegt ist, in Metern je Sekunde

Anmerkung 1 zum Begriff: Für hydraulische Kleingüteraufzüge:

- v_m ist die Bemessungsgeschwindigkeit aufwärts in Metern je Sekunde;
- v_d ist die Bemessungsgeschwindigkeit abwärts in Metern je Sekunde;
- v_s ist der höhere Wert der beiden Bemessungsgeschwindigkeiten v_m und v_d in Metern je Sekunde

3.37

Nachstellen

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

3.38

Drossel

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

3.39

Leitungsbruchventil

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

3.40

Sicherheitsschaltung

Schaltung, die Kontakte und/oder elektronische Komponenten enthält und dazu dient, die Aufgaben einer elektrischen Sicherheitseinrichtung zu erfüllen

3.41

Fangvorrichtung

mechanische Einrichtung, die dazu dient, den Fahrkorb, das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht bei einer Übergeschwindigkeit in Abwärtsrichtung oder Bruch der Tragmittel an den Führungsschienen abzubremsen und festzuhalten

3.42

Sicherheitsintegritätslevel

SIL

diskrete Stufe (eine von dreien) zur Bestimmung der Anforderungen an die Sicherheitsintegrität von Sicherheitsfunktionen eines programmierbaren elektronischen sicherheitsrelevanten Systems, dabei ist der Sicherheitsintegritätslevel 3 die höchste Stufe der Sicherheitsintegrität und der Sicherheitsintegritätslevel 1 die niedrigste Stufe

3.43

Sicherungsseil

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

3.44

Absperrventil

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

3.45

einfach wirkender Heber

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

3.46

Rahmen

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Er kann Bestandteil der Umhüllung des Fahrkorbs sein.

3.47

Spezialwerkzeug

nur für die Einrichtung verwendbares Werkzeug, um die Einrichtung in einem sicheren Betriebszustand zu halten

3.48

Treibscheiben-Kleingüteraufzug

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

3.49

Hängekabel

flexibles elektrisches Kabel, das mehrere Adern enthält und zwischen dem Fahrkorb und einem festen Punkt verbunden ist

3.50

Entriegelungszone

Bereich unterhalb und oberhalb der Haltestelle, in dem die Stellung des Bodens des Tragkörpers das Entriegeln der zugehörigen Schachttür ermöglichen muss

3.51

Anwender

unterwiesene Person, die befugt ist, die Dienste eines Kleingüteraufzugs mit Ausnahme zu Instandhaltungszwecken zu nutzen

3.52

Schacht

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

4 Sicherheitstechnische Anforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

4.1 Allgemeines

4.1.1 Kleingüteraufzüge müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen der folgenden Abschnitte entsprechen. Darüber hinaus müssen Kleingüteraufzüge im Hinblick auf Gefährdungen, die relevant, aber nicht signifikant sind und die nicht in diesem Dokument behandelt werden, nach den Leitsätzen von EN ISO 12100:2010 konstruiert sein (z. B. scharfe Kanten).

4.1.2 Alle Schilder, Kennzeichnungen und Anleitungen für den Betrieb müssen (bei Bedarf mit Hilfe von Zeichen oder Symbolen) dauerhaft angebracht, unauslöschlich, lesbar und gut verständlich sein. Sie müssen unzerreißbar, aus dauerhaftem Material sowie sichtbar angeordnet sein und in der Sprache des Landes — wenn nötig in mehreren Sprachen —, in dem der Kleingüteraufzug errichtet ist, abgefasst sein.

4.2 Kleingüteraufzug-Schacht Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung

4.2.1 Allgemeines

4.2.1.1 Anordnung der Aufzugausrüstung

Sind Teile verschiedener Aufzüge in einem Triebwerksraum vorhanden, ist jeder Aufzug durch eine Ziffer, einen Buchstaben oder eine Farbe, die durchgehend für alle zusammengehörigen Teile (Triebwerk, Steuerung, Geschwindigkeitsbegrenzer, Schalter, Fahrkorbdach, Schachtgrube oder andere Orte, sofern erforderlich usw.) zu verwenden sind, zu kennzeichnen.

4.2.1.2 Ausschließlich Nutzung des Schachts

4.2.1.2.1 Der Schacht und der/die Aufstellungsort(e) von Triebwerk und Steuerung dürfen nicht für andere Zwecke als den Aufzug genutzt werden. Sie dürfen keine Kanäle, Kabel oder Einrichtungen usw. außer für den Aufzug enthalten. Diese Räume dürfen jedoch Folgendes enthalten:

- a) Heizeinrichtungen für diese Räume mit Ausnahme von Dampfheizungen und Hochdruckwasserheizungen. Alle Steuerungsvorrichtungen und Stellteile dieser Heizungseinrichtungen müssen sich jedoch außerhalb des Schachts befinden;
- b) Feuermelder oder Feuerlöscheinrichtungen mit einer Betriebstemperatur über 80 °C, die für die elektrische Ausrüstung geeignet und gegen unbeabsichtigte Stoßeinwirkung geschützt sind.

Wenn Sprinklersysteme verwendet werden, darf die Aktivierung des Sprinklers nur möglich sein, wenn sich der Kleingüteraufzug stationär an einer Haltestelle befindet und die Stromversorgung des Kleingüteraufzugs und die Beleuchtungsschaltungen (sofern vorhanden) automatisch durch das Feuermelder- oder Rauchmeldersystem abgeschaltet werden.

ANMERKUNG Solche Rauchmelder, Feuermelder und Sprinklersysteme unterliegen der Verantwortung des Gebäudemanagements.

4.2.1.2.2 Liegt der Aufstellungsort von Triebwerk und Steuerung nicht direkt neben dem Schacht, müssen die hydraulischen Druckleitungen und die elektrischen Leitungen zwischen Aufstellungsort von Triebwerk und Steuerung und Schacht in einem eigenen, für den Kleingüteraufzug vorbehaltenen Kanal oder Kanalteil verlegt sein (siehe 4.9.4.3).

4.2.1.2.3 Ein Boden ist nur erforderlich, wenn der Maschinenraum betretbar ist (siehe 1.5).

Der Boden muss in der Lage sein, 2 000 N auf 0,20 m × 0,20 m in jeder Position ohne dauerhafte Verformung von mehr als 1 mm zu tragen.

4.2.1.3 Bauteile innerhalb des Schachts

4.2.1.3.1 Alle Komponenten, die eine Instandhaltung, Einstellung oder Inspektion erfordern, müssen in einem horizontalen Abstand von 0,60 m zu den Kanten der Haltestellentüren und von dem Arbeitsbereich aus erreichbar platziert werden.

Ist dies nicht möglich, müssen Wartungstüren/-klappen vorgesehen werden, die so angeordnet sind, dass die vorgenannte Anforderung erfüllt ist.

4.2.1.3.2 Sind Bauteile nicht nach 4.2.1.3.1 angeordnet, muss der Schacht zugänglich sein und der Fahrkorb muss Einrichtungen haben, mit denen er in der Nähe einer Haltestelle unbeweglich gemacht werden kann. Die Einrichtungen müssen die Anforderungen nach 4.7.1.3 erfüllen (und das Fahrkorbdach muss 4.5.6.1 entsprechen).

4.2.1.4 Belüftung des Schachts und der Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung

Der Schacht und die Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung dürfen belüftet werden. Die Abluft aus anderen Teilen des Gebäudes darf nicht über den Schacht abgeleitet werden.

ANMERKUNG Siehe E.3 für weitere Informationen.

4.2.1.5 Beleuchtung und Steckdosen

Folgendes muss vorgesehen werden, um die Instandhaltung von in dem Schacht installierten Teilen zu ermöglichen:

- a) dauerhaft installierte Beleuchtung mit einer Leuchtstärke von mindestens 50 lx auf dem Fahrkorbdach in jeder Position, in der dieser zugänglich ist, und in der Schachtgrube; während sich der Schalter im Aufstellungsort von Triebwerk und Steuerung befinden muss; oder
- b) dauerhaft installierte Steckdosen für tragbare Beleuchtung in der Schachtgrube und an dem Fahrkorbdach oder neben jeder Haltestelle in dem Schacht.

Im Maschinenraum muss mindestens eine Steckdose vorgesehen sein (siehe 4.10.6.2).

Aufstellungsorte für Triebwerk und Steuerung müssen mit einer dauerhaft installierten elektrischen Beleuchtung mit einer Leuchtstärke von mindestens 200 lx in Bodenhöhe an jedem Ort, an dem ein Person arbeiten muss, ausgestattet sein. Ein Schalter zur Steuerung der Stromversorgung der Beleuchtung muss neben dem Zugang angebracht werden.

ANMERKUNG Für die Stromversorgung siehe 4.10.6.

4.2.1.6 Handhabung von Ausrüstung

Ein oder mehrere Aufhängepunkt(e) mit Angabe der maximalen zulässigen Nutzlast muss/müssen in Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung an der Decke oder den Trägern für das Anheben von Ausrüstung vorgesehen werden.

Die maximale Nutzlast muss an den Anschlagbalken oder -haken angegeben sein.

4.2.1.7 Wände, Boden und Decke des Schachts und des Maschinenraums

4.2.1.7.1 Das Tragwerk des Schachts muss mindestens den Lasten und Kräften standhalten, die durch das Triebwerk, durch die Heber, durch die Führungsschienen beim Ansprechen der Fangvorrichtung, durch außermittige Last, durch die Pufferkraft oder die Kraft der festen Anschläge, durch das Be- und Entladen des Fahrkorbs usw. ausgeübt werden.

4.2.1.7.2 Die mechanische Festigkeit der Wände des Schachts muss einer gleichmäßig über eine Fläche von 0,09 m² in einem runden oder quadratischen Querschnitt und rechten Winkel auf die Wand an jedem Punkt der Fläche aufgetragenen Kraft von 1 000 N widerstehen, ohne:

- a) dauerhafte Verformung von mehr als 1 mm;
- b) elastische Verformung von mehr als 15 mm.

4.2.1.7.3 Der Boden des Schachts muss in der Lage sein, unter jeder Führungsschiene mit Ausnahme hängender Führungsschienen die Kraft aufgrund der Masse der Führungsschienen zuzüglich jeder Last von festen oder mit der/den Führungsschiene(n) verbundenen Lasten und aller zusätzlichen Reaktionen aufgrund eines Nothalts (z. B. Last auf die Treibscheibe aufgrund des Rückpralls bei einer Maschine auf Schienen) sowie der Reaktion zum Zeitpunkt der Betätigung von Sicherheitseinrichtungen zu tragen.

4.2.1.7.4 Bei hydraulischen Kleingüteraufzügen muss der Boden des Schachts außerdem in der Lage sein, unter jedem Heber die darauf einwirkenden Lasten und Kräfte zu tragen.

4.2.1.8 Oberflächen von Wänden, Böden und Decken

4.2.1.8.1 Die Oberflächen von Wänden, Böden und Decken von Schächten und Maschinenräumen müssen aus robustem Material (z. B. Beton, Backstein oder Betonsteine) bestehen, das keine Staubbildung begünstigt.

4.2.1.8.2 Die Oberflächen von Böden, auf denen Personen arbeiten oder sich zwischen Arbeitsbereichen bewegen müssen, müssen aus rutschfestem Material bestehen.

ANMERKUNG Für eine Anleitung siehe 4.2.4.7 von EN ISO 14122-2:2016.

4.2.1.8.3 Am unteren Ende des Schachts muss sich eine Schachtgrube befinden, deren Boden eben und möglichst waagrecht ist, ausgenommen etwaiger Puffersockel oder fester Anschläge, Platten für Heber und Führungsschienen und Entwässerungseinrichtungen.

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

4.2.2 Zugang zu dem Schacht und Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung

Der Zugang zu dem Triebwerk und seiner zugehörigen Ausrüstung darf nur für kompetente und befugte Personen möglich sein.

Sichere und unversperrte Zugangstüren oder Zugangsklappen müssen für das Triebwerk des Kleingüteraufzugs und seine zugehörige Ausrüstung vorgesehen werden.

Die lichten Maße der Öffnungen als Zugang zum Triebwerk und seinen zugehörigen Teilen müssen den Austausch von Bauteilen ermöglichen. Dies könnte die Demontage der Verkleidungsplatten des Maschinenraums beinhalten.

In geöffneter Stellung dürfen die Wartungstüren und -klappen nicht in die Freiräume nach 4.2.6.2 hineinragen.

4.2.3 Inspektionstüren - Inspektionsklappen - Zugangstüren - Zugangsklappen

4.2.3.1 Allgemeine Bestimmungen

4.2.3.1.1 Inspektionstüren und Inspektionsklappen zu dem Schacht dürfen nur zum Zweck der Instandhaltung, Einstellung oder Inspektion genutzt werden.

Die Abmessungen müssen der Lage und dem Verwendungszweck angepasst sein und Sicht auf die zu wartenden Teile sicherstellen.

ANMERKUNG Eine Tür über einer Horizontalen wird als Klappe bezeichnet, wenn sie geschlossen ist.

4.2.3.1.2 Inspektionstüren und Inspektionsklappen dürfen sich nicht zum Schachtinneren hin öffnen.

4.2.3.1.3 Inspektionstüren und Inspektionsklappen müssen mit einem Schloss versehen sein, das mit einem Schlüssel wieder verschlossen und verriegelt werden kann.

Können Personen eingeschlossen werden, müssen sich die Wartungs- und Nottüren ohne Schlüssel vom Schachtinnern her selbst dann öffnen lassen, wenn sie verriegelt sind.

4.2.3.1.4 Der Betrieb des Kleingüteraufzugs darf nur bei geschlossenen Inspektionstüren und Inspektionsklappen möglich sein. Zu diesem Zweck müssen elektrische Sicherheitseinrichtungen nach 4.11.1.2 vorhanden sein.

Dies ist nicht für Türen und Klappen für den Zugang zum Triebwerk und den zugehörigen Teilen, jedoch für Türen und Klappen für den Zugang zu einem im Schacht eingebauten Geschwindigkeitsbegrenzer anwendbar (siehe 4.7.2.5.1.7 b)).

4.2.3.1.5 Inspektionstüren und Inspektionsklappen müssen vollwandig ausgeführt sein, den gleichen Anforderungen wie die Schachttüren hinsichtlich mechanischer Festigkeit entsprechen.

4.2.3.1.6 Zu diesen Inspektionstüren und Inspektionsklappen muss ein sicherer Zugang nach 4.2.2 vorgesehen werden.

4.2.3.2 Nicht betretbare Triebwerksräume

4.2.3.2.1 Die Erreichbarkeit des Triebwerks des Kleingüteraufzugs und seiner zugehörigen Ausrüstung muss mindestens durch Inspektionstüren oder Inspektionsklappen ermöglicht werden. Ihre Abmessungen müssen mindestens 0,60 m x 0,60 m betragen. Wo die Größe des Triebwerksraums dies nicht zulässt, müssen die Öffnungen angepasst werden, um den Austausch von Komponenten zu ermöglichen.

4.2.3.2.2 Alle Komponenten, die eine Instandhaltung, Einstellung oder Inspektion erfordern, müssen in einem horizontalen Abstand von 0,60 m zu den Kanten von Inspektionstüren oder Inspektionsklappen und vom Arbeitsbereich aus erreichbar platziert werden.

4.2.3.3 Betretbare Triebwerksräume

4.2.3.3.1 Zugangsklappen für Personen müssen einen freien Durchgang von mindestens 0,60 m x 0,60 m bieten und mit einem Gegengewichtssystem ausgestattet sein.

Alle Zugangsklappen müssen im geschlossenen Zustand in der Lage sein, 2 000 N auf 0,20 m x 0,20 m in jeder Position ohne eine dauerhafte Verformung von mehr als 1 mm zu tragen.

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

An geöffneten Zugangsklappen müssen Vorkehrungen gegen den Absturz von Personen durch 1,10 m hohe Geländer getroffen werden.

4.2.3.3.2 Die Mindestabmessungen von Zugangstüren müssen 0,60 m x 0,60 m betragen.

Die Schwelle darf nicht mehr als 0,40 m über dem Triebwerksraum und der Eingangs-Zugangsebene liegen.

4.2.3.3.3 Zugangstüren oder Zugangsklappen müssen ein Schloss haben, das ein Schließen und Verriegeln ohne Schlüssel ermöglicht. Türen und Klappen müssen sich ohne Schlüssel vom Innern des Raums her selbst öffnen lassen, wenn sie verriegelt sind.

4.2.4 Hinweise

4.2.4.1 Die Größe von Hinweisen muss 4.5.3 entsprechen

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

„Kleingüteraufzugs-Triebwerk – Gefahr

Betreten für unbefugte Personen untersagt“

an der Außenseite von Türen oder Klappen, die Zugang zu dem Triebwerk und der Trommel bieten, angebracht werden.

Bei Bodenklappen muss den Benutzenden durch ein ständig sichtbares Schild angezeigt werden:

„Absturzgefahr – Klappe schließen“

4.2.4.3 Bei Kleingüteraufzügen, deren Schacht als zugänglich gilt (siehe 1.5), muss außerhalb des Schachts in der Nähe der Zugangstüren oder Zugangsklappen folgender Hinweis angebracht werden:

„Kleingüteraufzugschacht - Gefahr

Betretten für unbefugte Personen untersagt“

4.2.4.4 Auf dem Dach des Fahrkorbs von Kleingüteraufzügen muss/müssen der/die folgende(n) Hinweis(e) angebracht werden:

- a) Wenn der Schacht als unzugänglich gilt, aber die Abmessungen von Inspektionstüren mehr als 0,30 m × 0,40 m betragen:

„Fahrkorb nicht betreten.“

und/oder das in Bild 1 gezeigte Sicherheitsschild.



Bild 1 — Betreten verboten

- b) wenn der Schacht als zugänglich gilt (siehe 1.4):

„Vor Betreten des Fahrkorbdachs mechanische und elektrische Halteeinrichtungen einlegen“.

4.2.4.5 Bei Kleingüteraufzügen, deren Schacht als unzugänglich gilt, muss der folgende Hinweis in der Nähe der Inspektionstüren und Inspektionklappen angebracht werden:

„Schacht des Kleingüteraufzugs nicht betreten“

4.2.5 Schacht

4.2.5.1 Allgemeine Bestimmungen

4.2.5.1.1 Der Schacht kann einen oder mehrere Fahrkörbe von Kleingüteraufzügen enthalten.

4.2.5.1.2 Das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht eines Kleingüteraufzugs muss sich im selben Schacht wie der Fahrkorb befinden.

4.2.5.1.3 Bei hydraulischen Kleingüteraufzügen muss/müssen sich der/die Heber im selben Schacht wie der Fahrkorb befinden. Sie dürfen in den Boden oder andere Räume hineinreichen.

4.2.5.2 Schachtumwehrung

Ein Kleingüteraufzugsschacht muss durch vollwandige Wände, Fußboden und Decke gegenüber der Umgebung abgetrennt sein.

Es sind nur folgende Öffnungen zulässig:

- a) Öffnungen für Schachttüren;
- b) Öffnungen für Inspektionstüren zum Schacht und Inspektionsklappen;
- c) Öffnungen für den Abzug von Gas und Rauch im Brandfall;
- d) Öffnungen zur Entlüftung;
- e) betrieblich notwendige Öffnungen zwischen Schacht und Triebwerksraum;
- f) Öffnungen in Abtrennungen zwischen Kleingüteraufzügen oder Kleingüteraufzügen und Aufzügen nach 4.2.5.5;
- g) bei zugänglichen Triebwerksräumen (siehe 1.5) Öffnungen in der Decke, die den Schacht von dem Triebwerksraum trennen.

4.2.5.3 Abstand zwischen Fahrkorb und der dem Fahrkorbeingang gegenüberliegenden Schachtwand

4.2.5.3.1 Die in der Norm vorgeschriebenen betrieblichen Abstände müssen nicht nur bei der Überprüfung und Prüfungen vor der Inbetriebnahme des Kleingüteraufzugs, sondern auch während seiner gesamten Lebensdauer aufrechterhalten werden.

4.2.5.3.2 Der Abstand zwischen dem Fahrkorb und der Schachttür oder deren Rahmen darf bei völlig geöffneter Tür 35 mm nicht überschreiten.

4.2.5.4 Schutz von Räumen unter dem Schacht

Liegen zugängliche Räume unterhalb des Kleingüteraufzugsschachts innerhalb des Bereichs des Fahrkorbs, des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts, müssen die Anforderungen nach 4.7.1.1, 4.7.1.2 und 4.8.3.2 erfüllt werden.

4.2.5.5 Schutzmaßnahmen im Schacht

4.2.5.5.1 Im unteren Teil eines für Instandhaltungspersonal zugänglichen Schachts muss die Fahrbahn des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts geschützt werden durch:

- a) eine starre Abschirmung, die sich von dem niedrigsten Punkt des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts in seiner niedrigsten Position bis zu einer Mindesthöhe von 2,0 m ab dem Boden der Schachtgrube erstreckt.

Die Breite der Abschirmung muss mindestens der Breite des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts entsprechen. Falls die Lücke zwischen den Führungsschienen des Gegengewichts/Ausgleichsgewichts und der Schachtwand mehr als 0,30 m beträgt, muss dieser Bereich ebenfalls wie oben beschrieben geschützt werden.

Die Abschirmung darf Schlitz mit der notwendigen Mindestbreite für den Zweck der Sichtprüfung haben.

Sofern die Abschirmung perforiert ist, ist 4.2.4.1 von EN ISO 13857:2019 anzuwenden.

Die Abschirmung muss ausreichend starr sein, um sicherzustellen, dass sie sich nicht verbiegt und mit dem Gegengewicht oder dem Ausgleichsgewicht kollidiert, wenn eine gleichmäßig über eine Fläche von 5 cm² in einem runden oder quadratischen Querschnitt verteilte Kraft von 300 N im rechten Winkel auf irgendeinen Punkt der Abschirmung angewendet wird;

- b) oder durch Einrichtungen nach 4.2.5.7.2.1, die die Bewegung des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts in einer Höhe von mindestens 1,80 m oder der durch den Fahrweg erlaubten maximalen Höhe über dem Boden der Schachtgrube begrenzt, geschützt sein.

4.2.5.5.2 Befinden sich mehrere Aufzüge und/oder Kleingüteraufzüge in einem Schacht, muss eine Abtrennung zwischen den beweglichen Teilen unterschiedlicher Kleingüteraufzüge und Aufzüge vorhanden sein.

Bei durchbrochenen Abtrennungen ist 4.2.4.1 nach EN ISO 13857:2019 zu beachten.

Die Abschirmung muss ausreichend starr sein, um sicherzustellen, dass sie sich nicht verbiegt und mit dem Gegengewicht oder dem Ausgleichsgewicht kollidiert, wenn eine gleichmäßig über eine Fläche von 5 cm² in einem runden oder quadratischen Querschnitt verteilte Kraft von 300 N im rechten Winkel auf irgendeinen Punkt der Abschirmung angewendet wird.

4.2.5.5.3 Die in 4.2.5.5.2 erwähnte Abtrennung muss sich mindestens vom unteren Fahrbahnende des Fahrkorbs, des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts bis zu einer Höhe von 2,50 m über dem Niveau der untersten Haltestelle erstrecken.

Die Breite muss so sein, dass der Zugang von einer Schachtgrube zur anderen verhindert ist, indem die Breite auf 0,30 m beschränkt wird.

4.2.5.5.4 Die in 4.2.5.5.2 erwähnte Abtrennung muss sich über die volle Höhe des Schachts erstrecken, wenn der horizontale Abstand zwischen der Kante des Fahrkorbdachs und dem beweglichen Teil (Fahrkorb oder Gegengewicht bzw. Ausgleichsgewicht) des benachbarten Aufzugs weniger als 0,50 m beträgt.

Die Breite der Abtrennung muss mindestens der Breite des sich bewegenden Teiles oder des Teiles davon, vor dem zu schützen ist, zuzüglich 0,1 m auf jeder Seite entsprechen.

4.2.5.6 Fahrwegführung des Fahrkorbs, des Gegengewichts und des Ausgleichsgewicht

4.2.5.6.1 Im Fall von Treibscheiben-Kleingüteraufzügen:

- a) wenn das Gegengewicht auf seinen festen Anschlägen oder den völlig zusammengedrückten Puffern ruht, muss die Länge der Führungsschienen für den Fahrkorb noch einen weiteren Fahrweg von mindestens 0,10 m ermöglichen;
- b) wenn der Fahrkorb auf seinen festen Anschlägen oder den völlig zusammengedrückten Puffern ruht, muss die Länge der Führungsschienen für das Gegengewicht noch einen weiteren Fahrweg von mindestens 0,10 m ermöglichen.

4.2.5.6.2 Im Fall von Trommel- und Kettenaufzügen:

- a) der geführte Fahrweg des Fahrkorbs in Aufwärtsrichtung oberhalb des Bodens der obersten Haltestelle muss noch mindestens 0,10 m betragen, bevor die Schachtdecke erreicht wird;
- b) wenn der Fahrkorb auf seinen festen Anschlägen oder völlig zusammengedrückten Puffern ruht, muss die Länge der Führungsschienen für das Ausgleichsgewicht noch einen weiteren Fahrweg von mindestens 0,10 m ermöglichen.

4.2.5.6.3 Im Fall von hydraulischen Kleingüteraufzügen:

- a) wenn der Kolben in seiner durch die Hubbegrenzung nach 4.9.4.2.3 gegebenen höchsten Stellung ist, muss die Länge der Führungsschienen für den Fahrkorb noch einen weiteren Fahrweg von mindestens 0,10 m ermöglichen;
- b) wenn der Fahrkorb auf seinen festen Anschlägen oder völlig zusammengedrückten Puffern ruht, muss die Länge der Führungsschienen für das Ausgleichsgewicht noch einen weiteren Fahrweg von mindestens 0,10 m ermöglichen;

- c) wenn sich der Fahrkorb an der höchsten Position seines Fahrwegs befindet, muss die Länge der Führungsschienen des Ausgleichsgewichts mindestens noch einen weiteren Fahrweg von 0,10 m ermöglichen.

4.2.5.7 Ausweichräume

4.2.5.7.1 Schachtkopf

Jede der in 4.2.1.3.2 genannten Einrichtungen muss in der Lage sein, einen freien senkrechten Abstand von 1,80 m über dem Fahrkorbdach im Schachtkopf sicherzustellen.

4.2.5.7.2 Schachtgrube

4.2.5.7.2.1 Wenn der Schacht zugänglich ist (siehe 1.5), muss es möglich sein, durch bewegliche Einrichtungen einen freien vertikalen Abstand von mindestens 1,80 m oder entsprechend der maximalen zulässigen Fahrweghöhe zwischen dem Boden der Schachtgrube und den untersten Teilen des Fahrkorbs sicherzustellen, wenn der Fahrkorb auf seinen Einrichtungen ruht.

Um sicherzustellen, dass sie vorhanden ist, muss eine solche Einrichtung innerhalb des Schachts dauerhaft befestigt sein. Es muss möglich sein, die Vorrichtung vor dem Betreten der Schachtgrube zu aktivieren.

4.2.5.7.2.2 Wenn der Schacht zugänglich ist (siehe 1.5), muss sich darin eine beim Öffnen der Zugangstür(en) zu der Schachtgrube und von dem Schachtgrubenboden aus sichtbare Anhalteeinrichtung entsprechend den Anforderungen in 4.11.2.2 befinden.

4.2.5.7.2.3 Wenn der Schacht als unzugänglich gilt, muss der Boden der Schachtgrube von der Außenseite aus gereinigt werden können.

4.2.5.7.2.4 Wenn der Schacht als unzugänglich gilt, muss der folgende Hinweis an der/den Haltestellentüre(n) der unteren Haltestelle vorgesehen werden:

„Schachtgrube des Kleingüteraufzugs nicht betreten“

4.2.5.7.2.5 Im Fall eines zugänglichen Schachts muss eine der folgenden Einrichtungen zum Betreten der Schachtgrube vorgesehen werden:

- a) eine Haltestellentür oder eine Zugangstür;
- b) oder eine Zugangstür, wenn die Schachtgrubentiefe mehr als 2,50 m beträgt.

Stufen, eine Leiter oder Handgriffe müssen für einen sicheren Abstieg in die Schachtgrube vorgesehen werden. Bei einer Schachtgrubentiefe von mehr als 1,0 m ist eine Schachtgrubenleiter erforderlich. Eine tragbare Leiter darf verwendet werden.

Jede Schachtgrubentür, die keine Haltestellentür ist, muss die Anforderungen nach 4.4.3.3 erfüllen.

Im Fall von zwei Haltestellentüren auf derselben Ebene, die Zugang zu der Schachtgrube bieten, muss eine Tür als Schachtgrubenzugangstür mit der Zugangs-ausrüstung bestimmt werden.

Falls eine zugängliche Schachtgrube nicht mit einer anderen Zugangstür als der Haltestellentür ausgestattet ist, muss die Türverriegelung innerhalb einer Höhe von 1,80 m vom Boden der Schachtgrube aus erreichbar sein oder eine dauerhaft installierte Einrichtung muss es einer Person in der Schachtgrube ermöglichen, die Tür zu entriegeln.

4.2.6 Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung

4.2.6.1 Hinweise und Anweisungen

4.2.6.1.1 Es müssen Hinweise vorgesehen werden, um die Erkennung des/der Hauptschalter(s) und des/der Lichtschalter(s) zu ermöglichen.

Bleiben nach Betätigung des Hauptschalters noch Teile unter Spannung (Verbindungen zwischen Aufzügen, Lichtstrom usw.), muss darauf hingewiesen sein, welche Teile noch unter Spannung stehen.

4.2.6.1.2 Die zu beachtenden detaillierten Anweisungen für den Fall einer Störung des Kleingüteraufzugs, insbesondere über die Benutzung der Vorrichtung für den Handbetrieb und des Notentriegelungsschlüssels für die Schachttüren, müssen sichtbar und lesbar vorhanden sein.

4.2.6.2 Maße

4.2.6.2.1 Vor den Schalttafeln und Schaltschränken muss sich eine freie horizontale Fläche wie folgt befinden:

- a) die Tiefe, gemessen von der äußeren Fläche der Verkleidungen, muss mindestens 0,70 m betragen;
- b) die Breite muss dem größeren der beiden nachstehenden Werte entsprechen: 0,50 m oder die Gesamtbreite des Schaltschranks bzw. der Steuertafel.

4.2.6.2.2 Es muss ein lichter Abstand vorhanden sein, der mindestens der Höhe der Tür und der folgenden horizontalen Fläche entspricht:

- a) 0,50 m × 0,60 m vor der zu inspizierenden oder instandzuhaltenden Komponente oder dem Not-Handbetrieb (siehe 4.9.3.3) oder
- b) 0,70 m × 0,60 m vor der Schwelle der Inspektionstür, sodass die Tür in allen Fällen vollständig geöffnet werden kann.

4.2.6.2.3 Im Fall eines zugänglichen Aufstellungsorts von Triebwerk und Steuerung muss über ungeschützten drehenden Teilen des Triebwerks ein vertikaler Abstand von mindestens 0,30 m vorhanden sein.

4.2.6.2.4 Die lichte Höhe darf nicht weniger als 2,10 m für Arbeitsbereiche und nicht weniger als 1,80 m für Bewegung betragen.

Diese lichte Höhe für Bewegung oder Arbeit wird ab der Unterseite des niedrigsten Anstoßpunkts und dem Boden des Zugangsbereichs oder des Arbeitsbereichs gemessen.

Die Zugangswege zu den freien Räumen nach 4.2.6.2.1 müssen mindestens die folgende Breite haben:

- a) 0,50 m oder
- b) 0,40 m in Abwesenheit beweglicher Teile oder heißer Oberflächen.

4.2.6.2.5 Falls in bestehenden Gebäuden die lichte Höhe von Arbeitsbereichen weniger als 2,10 m beträgt, müssen Warnhinweise unter Verwendung gelber und schwarzer Streifen nach Bild 17 in ISO 3864-1:2011 oder ein Warnschild angebracht und stoßdämpfende Materialien unter der Decke über solchen Bereichen vorgesehen werden.

Die ab der unteren Oberfläche des stoßdämpfenden Materials an der Decke gemessene lichte Höhe muss für Arbeitsbereiche mindestens 1,80 m betragen.

4.2.6.3 Andere Öffnungen

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

Um das Hindurchfallen von Gegenständen zu 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 Fahrkorbeingang

4.3.1 Allgemeine Bestimmungen

In den Fällen, wo das vorgesehene Ladegut während der Fahrt mit den Schachtwänden in Berührung kommen könnte, müssen am Fahrkorbzugang zweckdienliche Einrichtungen zur Begrenzung der Bewegung, z. B. Feststelleinrichtungen, Schranken, Rollläden, Fahrkorbtüren usw., vorhanden sein.

Bewegliche Einrichtungen müssen durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.11.1.2 in ihrer Schließstellung überwacht werden.

Besondere Aufmerksamkeit ist Fahrkörben mit gegenüberliegenden oder seitlichen Zugängen zu widmen, damit das Herausragen von Ladung über die Fahrkorbkanten vermieden wird (siehe Beispiele in Anhang D).

4.3.2 Höhe und Breite der Schachttüren

Die lichte Öffnung des Fahrkorbzugangs darf an allen Seiten nicht kleiner sein als die der Schachttür.

4.4 Haltestellen- und Fahrkorbtüren

4.4.1 Allgemeine Bestimmungen

4.4.1.1 Die Fahrkorbtüren, sofern anwendbar, müssen:

- a) vollwandig sein oder
- b) aus Drahtgeflecht oder
- c) aus Steckmetall bestehen.

Die Maße der Öffnungen bei Drahtgeflecht oder Streckmetall müssen dem Transportgut entsprechen.

4.4.1.2 Sofern vorhanden, müssen Fahrkorbtüren im geschlossenen Zustand die Fahrkorbeingänge zusätzlich zu den notwendigen Abständen vollständig bedecken.

4.4.1.3 Öffnungen in den Schachtwänden, die als normaler Zugang zum Fahrkorb dienen, müssen vollwandige Schachttüren haben.

Wenn die Haltestellentüren geschlossen sind, darf der Abstand zwischen den Platten oder zwischen Platten und Ständern, Stürzen oder Schwellen nicht mehr als 6 mm betragen. Dieser Wert darf aufgrund des Verschleißes nicht mehr als 10 mm betragen. Diese Abstände werden an der Rückseite von Nischen gemessen, sofern vorhanden.

4.4.2 Schwellen, Führungen und Aufhängungen von Fahrkorbtüren

4.4.2.1 Schwellen

Alle Haltestellen- und Fahrkorbeingänge müssen eine Schwelle mit ausreichender Festigkeit haben, um dem Überfahren mit in den Fahrkorb eingeführten Lasten zu widerstehen.

ANMERKUNG Ein leichtes Gegengefälle vor jeder Haltestelle hilft zu verhindern, dass Wasser durch Waschen, Sprinkleranlagen usw. in den Schacht abläuft.

4.4.2.2 Führungen

4.4.2.2.1 Haltestellentüren und Fahrkorbtüren müssen so ausgeführt sein, dass im Normalbetrieb ein Verklemmen, Ausheben und Verlassen am Ende der Führungen verhindert ist.

4.4.2.2.2 Waagrecht bewegte Haltestellen- und Fahrkorbtüren müssen oben und unten geführt sein.

4.4.2.2.3 Senkrecht bewegte Haltestellen- und Fahrkorbtüren müssen an beiden Seiten geführt sein.

Sie dürfen auch bei Versagen der Aufhängungen ihre Führungen nicht verlassen.

4.4.2.3 Aufhängung von senkrecht bewegten Türen

4.4.2.3.1 Die Platten senkrecht bewegter Haltestellen- und Fahrkorbtüren müssen mindestens an zwei unabhängigen Aufhängungselementen befestigt sein.

4.4.2.3.2 Tragseile, Ketten und Riemen sowie ihre Endverbindungen müssen mindestens mit einem Sicherheitsbeiwert von 8 gestaltet werden.

4.4.2.3.3 Der Teilkreisdurchmesser der Tragseilscheiben muss mindestens dem 20-fachen des Seildurchmessers entsprechen.

4.4.2.3.4 Tragseile und Ketten müssen gegen Herausrutschen aus den Seilscheibenrillen oder Trommeln geschützt werden.

4.4.2.3.5 Platten müssen ausgeglichen sein.

4.4.3 Festigkeit der Türen und deren Rahmen

4.4.3.1 Türen und deren Rahmen müssen so ausgeführt sein, dass sie sich im Laufe der Zeit nicht verformen.

Die Verwendung metallischer Schachttüren wird empfohlen.

4.4.3.2 Haltestellentüren müssen die für das betroffene Bauwerk maßgebenden Brandschutzbestimmungen erfüllen. EN 81-58:2003 enthält ein Brandprüfverfahren.

4.4.3.3 Die mechanische Festigkeit vollständiger Haltestellentüren einschließlich ihrer Verriegelungen muss so sein, dass in verriegelter Position:

a) sie einer auf eine runde oder quadratische Fläche von 5 cm² gleichmäßig verteilt im rechten Winkel auf die Platte oder den Rahmen angreifenden Kraft von 300 N widerstehen muss, ohne:

- 1) dauerhafte Verformung von mehr als 1 mm;
- 2) elastische Verformung von mehr als 15 mm;

- b) nach dieser Prüfung in ihrer Sicherheitsfunktion beeinträchtigt zu sein;
- c) wo Kleingüteraufzüge nicht in einem Bereich mit begrenztem Zugang installiert sind und eine statische Kraft von 1 000 N gleichmäßig über eine Fläche von 100 cm² in einem runden oder quadratischen Querschnitt im rechten Winkel an irgendeinem Punkt der Platte oder des Rahmens von der Haltestelle aus angreift, muss sie dieser Kraft ohne dauerhafte Verformung von mehr als 5 mm und Beeinträchtigung der Funktionalität oder Sicherheit (siehe 4.4.1.3 und 4.4.7.2) widerstehen.

4.4.3.4 Beim Wirken einer Handkraft (ohne Werkzeug) von 150 N in Öffnungsrichtung des voreilenden Türblatts von Haltestellen-Schiebetüren an dem ungünstigsten Punkt dürfen die in 4.4.1.3 angegebenen Abstände 15 mm nicht überschreiten.

In jedem Fall sind die Anforderungen nach EN ISO 13857:2019 für den Mindestabstand beweglicher Teile anwendbar.

4.4.4 Schutz beim Bewegen der Schachttüren

4.4.4.1 Die Türen und ihre Rahmen müssen so gestaltet sein, dass das Risiko von Schäden oder Verletzungen durch das Einziehen von Körperteilen, Kleidung oder Gegenständen minimiert wird.

Sind Handgriffe an handbetätigten Türen angebracht, muss in der Bewegungsrichtung der Tür der Abstand zwischen dem Handgriff und einem anderen Teil des Kleingüteraufzugs mindestens:

- a) 50 mm oder
- b) 30 mm für Handgriffe, die nicht gegriffen werden können, betragen.

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

Im Fall von gekoppelten Fahrkorb- und Haltestellentüren, die gleichzeitig betrieben werden, müssen die Anforderungen nach 4.4.4.3 und 4.4.4.4 für den gemeinsamen Türmechanismus erfüllt werden.

4.4.4.3 Automatisch kraftbetätigte Schiebetüren (vertikal oder horizontal) müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

- a) wenn der Kleingüteraufzug in einem Bereich mit begrenztem Zugang installiert wird, darf der Kraftaufwand zum Verhindern des Schließens der Tür 80 N nicht überschreiten. Nach dem Überschreiten der Türschließzeit von maximal 3 s muss sich die Schiebetür automatisch öffnen;
- b) falls der nötige Kraftaufwand zum Verhindern des Schließens der Tür 80 N überschreitet und nicht mehr als 150 N beträgt, muss eine Schutzeinrichtung die Tür während des Schließens spätestens dann selbsttätig umsteuern, wenn eine Person oder Güter von der sich schließenden Tür getroffen wird/werden oder getroffen werden könnte(n). Die Wirkung dieser Schutzeinrichtung kann an der Haltestelle mit offener Tür aufgehoben werden, wenn das Schließen der Tür von Hand eingeleitet wird. Die Wirkung der Schutzeinrichtung kann auf den letzten 50 mm des Schließweges eines jeden voreilenden Türblattes aufgehoben werden;
- c) die Kraft, die notwendig ist, um das Schließen der Tür zu verhindern, darf 150 N nicht überschreiten;
- d) um Schergefahren während der Türbewegung zu vermeiden, darf die Haltestellenseite von selbsttätig kraftbetätigten Schiebetüren keine Vertiefungen oder Erhöhungen von mehr als 3 mm aufweisen. Die Kanten von Absätzen müssen in Öffnungsrichtung abgeschrägt sein. Diese Anforderungen sind nicht für den Zugang zu dem Notentriegelungsdreieck nach 4.4.7.3 anwendbar;
- e) falls die Fahrkorbtür vor der Haltestellentür geschlossen wird, sind die Anforderungen a), b), c) und d) ebenfalls auf die Fahrkorbtür anwendbar.

4.4.4.4 Bei Verwendung anderer Türarten, z. B. Flügeltüren, mit Kraftbetätigung, bei denen die Gefahr besteht, dass Personen beim Öffnen oder Schließen gestoßen werden, sind ähnliche Schutzmaßnahmen zu treffen wie für kraftbetätigte Schiebetüren.

4.4.5 Örtliche Beleuchtung und Fahrkorb-Anwesenheitsanzeige

4.4.5.1 Örtliche Beleuchtung

Die Tageslicht- oder künstliche Beleuchtung muss an der Schwelle der Haltestellentüren mindestens 50 lx betragen.

4.4.5.2 Fahrkorb-Anwesenheitsanzeige

Bei von Hand zu öffnenden Haltestellentüren muss der Benutzer vor dem Öffnen der Tür erkennen können, ob sich der Fahrkorb dahinter befindet. Die entsprechende Anzeige muss solange wirksam sein, wie sich der Fahrkorb dort befindet.

4.4.6 Verriegelung und Überwachung der Schließstellung der Schachttüren

4.4.6.1 Schutz gegen Absturzgefahr

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

Die Entriegelungszone darf sich höchstens von 0,10 m unter bis 0,10 m über die Ebene einer Haltestelle erstrecken.

4.4.6.2 Schutz gegen Abscheren

4.4.6.2.1 Im Normalbetrieb darf es nicht möglich sein, den Kleingüteraufzug in Bewegung zu setzen oder in Bewegung zu halten, wenn eine Haltestellentür oder ein Türblatt bei mehrblättrigen Türen geöffnet ist.

4.4.6.2.2 Die Betriebsbewegung des Fahrkorbs bei offener Schachttür ist in der Entriegelungszone (siehe 4.4.6.1) zulässig, um das Einfahren und Nachstellen an der entsprechenden Haltestelle zu ermöglichen, vorausgesetzt, dass die Anforderungen nach 4.11.2.1.4 und 4.11.2.1.6 erfüllt werden.

4.4.7 Verriegelung und Notentriegelung

4.4.7.1 Allgemeines

Jede Haltestellentür muss eine Verriegelung haben, die die Anforderungen nach 4.4.6.1 erfüllt. Diese Verriegelung muss gegen absichtlichen Missbrauch geschützt sein.

4.4.7.2 Verriegelung

4.4.7.2.1 Für Kleingüteraufzüge mit:

- a) Bemessungsgeschwindigkeit $\leq 0,63$ m/s und
- b) Türhöhe $\leq 1,20$ m und
- c) Höhe der Schwelle der Schachttür $\geq 0,70$ m über dem Fußboden der Haltestelle

muss die Verriegelung elektrisch gesteuert werden. In diesem Fall braucht die Türverriegelung nicht der Bewegung des Fahrkorbs vorauszugehen.

Verlässt der Fahrkorb jedoch die Entriegelungszone, muss das Verriegelungsmittel automatisch schließen und neben der normalen Verriegelungsstellung muss eine zweite Verriegelungsstellung vorhanden sein, bei der der Türschalter (siehe 4.4.7.4) noch offen ist.

Wird eine der oben genannten Bedingungen nicht erfüllt, muss der Türverschluss den Anforderungen nach 4.4.7.2.2 genügen.

4.4.7.2.2 Falls die Anforderung nach 4.4.7.2.1 a) plus b) plus c) nicht erfüllt wird, ist Folgendes anwendbar:

- a) Im Normalbetrieb darf es nicht möglich sein, eine Haltestellentür (oder eines der Türblätter bei mehrblättrigen Türen) zu öffnen, wenn der Fahrkorb nicht hinter dieser Tür steht oder innerhalb der Entriegelungszone dieser Tür anhält;
- b) jede Haltestellentür muss eine Verriegelung haben, so dass die Bedingungen von a) erfüllt werden. Diese Verriegelung muss gegen absichtlichen Missbrauch geschützt sein. Die wirksame Verriegelung der geschlossenen Haltestellentür muss der Bewegung des Fahrkorbs vorausgehen. Die Verriegelung muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.11.1.2 vorgesehen werden;
- c) die elektrische Sicherheitseinrichtung darf erst aktiviert werden, nachdem die Verriegelungselemente um mindestens 7 mm eingegriffen haben (siehe Bild 2);
- d) das Teil der elektrischen Sicherheitseinrichtung, das die Verriegelungsbedingung des/der Türblatts/-blätter überwacht, muss unmittelbar und durch Formschluss ohne Zwischenschaltung von Mechanismen vom Verriegelungselement betätigt werden;
- e) die Verriegelungselemente und ihre Befestigungen müssen stoßfest sein und aus robustem Material bestehen, das seine Stärke über die bestimmungsgemäße Lebensdauer unter den Umgebungsbedingungen aufrechterhält. Die Türverriegelung muss in verriegeltem Zustand in der Öffnungsrichtung einer Stoßprüfung unterzogen werden. Der Stoß muss der Wirkung einer harten Masse von 4 kg nach einem freien Fall aus 0,50 m Höhe entsprechen;
- f) die Verriegelung muss in Höhe der Verriegelung einer in Öffnungsrichtung der Tür angreifenden Kraft von mindestens:
 - 1) 1 000 N bei Schiebetüren;
 - 2) 3 000 N am Verriegelungsstift bei Flügeltüren ohne bleibende Verformung widerstehen;
- g) sind Sperrmittelschalter in Gehäusen untergebracht, müssen die Befestigungsschrauben von Deckeln beim Öffnen unverlierbar in den Löchern der Gehäuse oder der Deckel bleiben;
- h) an Verriegelungen für die Schachttüren muss ein Typenschild mit folgenden Angaben vorhanden sein:
 - 1) Name des Herstellers der Verriegelung;
 - 2) Typ der Verriegelung;
- i) wo Kleingüteraufzüge nicht in einem Bereich mit begrenztem Zugang installiert sind:
 - 1) darf es aus für Personen üblicherweise zugänglichen Positionen nicht möglich sein, den Kleingüteraufzug bei geöffneter oder unverriegelter Haltestellentür nach einer einzelnen Aktion, die nicht Teil des üblichen Betriebsablaufs ist, zu betätigen;
 - 2) müssen die Mittel zur Prüfung der Stellung des Verriegelungselements zwangsläufig wirken.

Maße in Millimeter

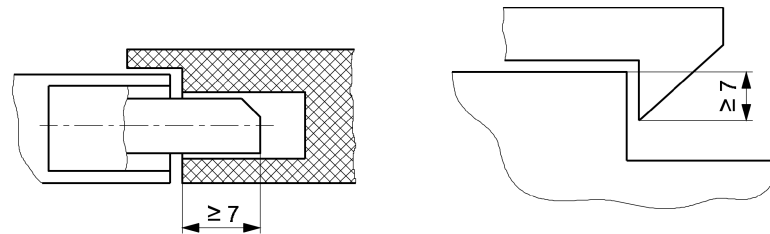


Bild 2 — Beispiele von Verriegelungselementen

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

4.4.7.2.4 Bei Schiebetüren muss die Verriegelung so nahe wie möglich an der Schließkante des voreilenden Türblattes erfolgen. Bei mittig öffnenden senkrechten Schiebetüren muss der Türverschluss am oberen Türblatt angebracht sein.

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

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

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

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

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

4.4.7.2.8 Arbeitende Teile, die eine Inspektion erfordern, müssen direkt oder durch ein Sichtfenster sichtbar sein.

4.4.7.3 Notentriegelung

Haltestellentüren müssen von außen manuell mit einem Schlüssel entriegelt werden können, der zu dem in Bild 3 festgelegten Entriegelungsdreikant passt.

Den Schlüsseln muss eine schriftliche Anweisung über die zu treffenden Vorsichtsmaßnahmen beiliegen, damit Unfälle durch nicht wirksame Wiederverriegelung nach dem Notentriegeln verhindert werden.

Dieser Schlüssel muss am Installationsort des Kleingüteraufzugs zur Verfügung stehen und darf nur für befugte Personen zugänglich sein

Mit dem Notentriegelungsschlüssel muss ein Hinweis verbunden sein, der auf die Gefahr hinweist, die bei seiner Verwendung entsteht und dass es notwendig ist, sich zu vergewissern, ob die Tür nach dem Schließen verriegelt ist.

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

Im Fall von Haltestellentüren, die durch die Fahrkorbtür angetrieben werden, muss eine Vorrichtung (Gewicht oder Federn) das Schließen und Verriegeln der Haltestellentür sicherstellen, wenn sich die Haltestellentür aus irgendeinem Grund öffnet, während sich der Fahrkorb außerhalb der Entriegelungszone befindet.

Maße in Millimeter

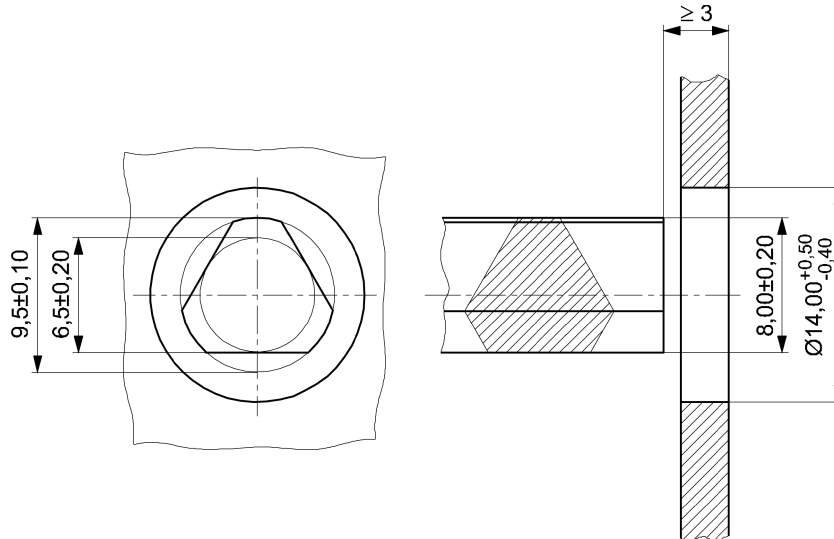


Bild 3 — Notentriegelungsdreieck

4.4.7.4 Elektrische Überwachung der Schließstellung von Schachttüren

4.4.7.4.1 Haltestellentüren müssen eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.11.1.2 zur Überwachung der Schließstellung haben, so dass die Anforderungen nach 4.4.6.2 erfüllt sind.

4.4.7.4.2 Bei gemeinsam bewegten Haltestellen-Schiebetüren und Fahrkorb-Schiebetüren kann diese Einrichtung mit der zur Überwachung des Sperrmittels zusammengelegt sein, wenn ihr Wirksamwerden das vollständige Schließen der Tür voraussetzt.

4.4.7.4.3 Bei Haltestellen-Flügeltüren muss diese Einrichtung in der Nähe der Schließkante oder an der mechanischen Einrichtung, die die Schließstellung der Tür überwacht, angebracht sein.

4.4.8 Schiebetüren mit mehreren mechanisch miteinander verbundenen Türblättern

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

- die in 4.4.7.4.1 oder 4.4.7.4.2 geforderte Einrichtung nur an einem Türblatt anzuordnen und
- 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 an jedem Türblatt einer Teleskoptür und Einhaken des schnellen Türblatts in das langsame Türblatt, wenn sich die Tür in der geschlossenen Position befindet oder in die Hängeplatte einhakt und so die gleiche Verbindung herstellt, gilt nicht als direkte mechanische Verbindung und erfordert daher keine Einrichtung nach 4.4.7.4.1 oder 4.4.7.4.2 an allen Platten. Die Verbindung muss im Fall eines Bruchs der Führungseinrichtungen sichergestellt sein. Die Erfüllung der Festigkeitsanforderungen nach 4.4.7.2.2 f) und 4.4.7.2.5 muss mit der kleinsten möglichen Bemessungsüberlappung der Haken-elemente der Platten überprüft werden.

ANMERKUNG Die Hängeplatte gilt nicht als Teil der Führungseinrichtungen.

4.4.8.2 Besteht eine waagrecht oder senkrecht bewegte 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.

Eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.11.1.2 muss die geschlossene Stellung der anderen Platte(n), die nicht durch die Verriegelungseinrichtung verriegelt wird/werden, überwachen. Bei senkrecht bewegten Schiebetüren darf diese elektrische Sicherheitseinrichtung nur dann an der verriegelten Platte angebracht werden, wenn ein Bruch der indirekten Verbindung zum Öffnen der elektrischen Sicherheitseinrichtung führt.

4.5 Fahrkorb, Gegengewicht und Ausgleichsgewicht

4.5.1 Höhe des Fahrkorbs

Siehe 1.3 b).

4.5.2 Nutzfläche und Bemessungslast des Fahrkorbs

Siehe 1.1 und 1.3 b).

4.5.3 Bemessungslast und Name des Herstellers

- a) Folgendes muss in dem Fahrkorb von dem Ladebereich der Haltestelle aus einsehbar angezeigt werden:
- 1) der Firmenname und die vollständige Anschrift des Herstellers (oder des bevollmächtigten Vertreters des Herstellers);
 - 2) Typ- oder Serienbezeichnung;
 - 3) die Seriennummer;
 - 4) Baujahr;
 - 5) Bemessungslast des Kleingüteraufzugs in Kilogramm;
 - 6) die CE-Kennzeichnung.
- b) An oder in der Nähe jeder Haltestelle ist die Nennlast des Kleingüteraufzugs in kg anzugeben. Die Angabe muss folgendermaßen lauten:

„... **kg, Fahrkorb nicht betreten**“ oder ein Symbol mit dieser Bedeutung.

Die Mindesthöhe der Buchstaben für die Angaben muss

- 1) 10 mm für Großbuchstaben und Zahlen;
- 2) 7 mm für Kleinbuchstaben betragen.

4.5.4 Wände, Boden und Dach des Fahrkorbs

4.5.4.1 Der Fahrkorb muss vollständig von nicht durchbrochenen Wänden, Boden und Dach umschlossen sein. Die einzigen zulässigen Öffnungen sind die Zugänge zum Be- und Entladen.

Die Beleuchtung in Bodenhöhe des Fahrkorbs muss mindestens eine Leuchtstärke von 50 lx haben; dies kann durch die nach 4.4.5.1 erforderliche Beleuchtung der Haltestelle erreicht werden.

4.5.4.2 Wände, Fußboden und Dach müssen eine genügende mechanische Festigkeit haben. Der Fahrkorb, bestehend aus Rahmen, Führungsschuhen, Wänden, Fußboden und Dach, muss den Kräften und Lasten widerstehen können, denen er während des üblichen Betriebs, beim Einrücken einer vorhandenen Fangvorrichtung, beim Ansprechen eines vorhandenen Leitungsbruchventils oder beim Aufsetzen auf die Puffer bzw. festen Anschläge ausgesetzt ist.

4.5.4.3 Jede Fahrkorbbwand muss eine mechanische Festigkeit haben, so dass sie einer vom Inneren des Fahrkorbs nach außen an beliebiger Stelle senkrecht zur Wand auf eine runde oder quadratische Fläche von 5 cm² gleichmäßig verteilt angreifenden Kraft von 300 N widersteht ohne:

- a) eine dauerhafte Verformung von mehr als 1 mm;
- b) eine elastische Verformung von mehr als 15 mm.

4.5.4.4 Die Wände, der Boden und das Dach müssen begrenzt entflammbar nach EN 13501-1:2007+A1:2009, Klasse C sein.

4.5.5 Schürze und selbsttätige Überbrückungen der Schwellen

4.5.5.1 Schürze

4.5.5.1.1 Im Fall eines Nachstellens bei offenen Türen muss jeder Fahrkorbschwelleneingang mit einer Schürze an der Schwelle und einer Schutzeinrichtung am Dach ausgestattet sein.

Die Höhe des vertikalen Teils muss mindestens der wirksamen Entriegelungszone entsprechen. Der vertikale Teil muss nach unten durch eine Abschrägung nach außen verlängert sein, deren Winkel gegenüber der Waagerechten mindestens 60° beträgt. Die Projektion dieser Abschrägung auf eine waagerechte Ebene darf nicht kleiner als 20 mm sein.

4.5.5.1.2 Wenn eine gleichmäßig über eine Fläche von 5 cm² verteilte Kraft von 100 N mit einem runden oder quadratischen Querschnitt im rechten Winkel zur Haltestellenseite der Schürze/Schutzeinrichtung an irgendeinem Punkt entlang der Außenkante des vertikalen Teils der Schürze/Schutzeinrichtung aufgebracht wird, muss die Schürze/Schutzeinrichtung widerstehen ohne:

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

4.5.5.2 Selbsttätige Überbrückungen der Schwelle

Bei Kleingüteraufzügen mit senkrecht bewegten Schiebetüren und bodenebenen Haltestellen darf die in 4.5.5.1 festgelegte Schwellenschürze durch an den Haltestellen angeordnete selbsttätige Überbrückungen der Schwelle ersetzt werden, die:

- a) den vorhersehbaren Beanspruchungen beim Be- und Entladen widerstehen müssen;
- b) immer selbsttätig beim Öffnen der Schachttür in die Haltestellenposition gehen;
- c) mindestens so breit wie der Fahrkorbeingang sind;
- d) mindestens eine Länge von dem größeren der beiden folgenden Werte haben:
 - 1) der Hälfte der Entriegelungszone zuzüglich 50 mm
 - 2) dem horizontalen Abstand zwischen Fahrkorbboden und Haltestellen-Schwelle der Schachttür zuzüglich 20 mm;
- e) in allen Lagen des Fahrkorbbodens um mindestens 20 mm in den Fahrkorb hineinragen;
- f) beim Schließen der Schachttür hochgeklappt werden.

4.5.6 Fahrkorbdach

4.5.6.1 Das Fahrkorbdach eines Kleingüteraufzugs in einem Schacht, das als für Instandhaltungspersonal zugänglich gilt (siehe 1.5), muss in der Lage sein, an jedem Punkt 2 000 N auf 0,30 m × 0,30 m ohne eine dauerhafte Verformung von mehr als 1 mm zu tragen.

Die Oberfläche des Fahrkorbdachs, auf dem eine Person arbeiten oder sich zwischen Arbeitsbereichen bewegen muss, muss rutschfest sein.

Der horizontale Abstand zwischen den Wänden des Schachts oder seinem Tragwerk (bestehend aus horizontalen Trägern mit einem vertikalen Abstand von nicht mehr als 0,70 m) und den Kanten des Fahrkorbdachs muss weniger als 0,30 m betragen.

4.5.6.2 Trommeln und Kettenräder des Fahrkorbrahmens müssen mit einem Schutz nach 4.6.7 ausgestattet sein.

4.5.7 Gegengewicht und Ausgleichsgewicht

4.5.7.1 Besteht das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht aus einzelnen Einlagegewichten, müssen Maßnahmen gegen deren Lageänderung getroffen sein, durch:

- a) einen Rahmen, in dem die Einlagen gesichert sind, oder
- b) falls die Einlagen aus Metall bestehen, mindestens zwei Verbindungsstangen, an denen die Einlagen befestigt sind.

4.5.7.2 Rollen und Kettenräder am Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht müssen Schutzeinrichtungen nach 4.6.7 haben.

4.6 Aufhängung und verbundene Schutzmittel

4.6.1 Allgemeines

Die Aufhängung für elektrisch und indirekt hydraulisch angetriebene Aufzüge und/oder für die Verbindung zwischen Fahrkorb und Ausgleichsgewicht müssen die Anforderungen nach 4.6.2 bis 4.6.7 erfüllen.

4.6.2 Aufhängung

4.6.2.1 Fahrkörbe, Gegengewichte und Ausgleichsgewichte müssen an Stahldrahtseilen oder an Stahlketten mit parallelen Kettengliedern oder Rollenketten aufgehängt sein.

4.6.2.2 Die Seile oder Ketten müssen den folgenden Bedingungen entsprechen:

- a) das Verhältnis zwischen der Mindestbruchkraft eines Seils oder einer Kette und der größten Kraft in diesem Seil oder dieser Kette muss, wenn der Fahrkorb mit Nennlast in der untersten Haltestelle steht, mindestens 8 betragen;
- b) die Zugfestigkeit der Drahtseile und die anderen Eigenschaften der Seile (Konstruktion, Verlängerung, Ovalität, Flexibilität, Prüfungen usw.) müssen den Festlegungen in EN 12385-4:2002+A1:2008 oder EN 12385-5:2002 entsprechen.

4.6.2.3 Es müssen mindestens zwei Seile oder Ketten vorhanden sein.

Die Seile oder Ketten müssen unabhängig voneinander sein.

Bei Trommel- oder Kettenaufzügen ist die Verwendung nur eines Seils oder einer Kette erlaubt, wenn der Kleingüteraufzug die sechs folgenden Bedingungen erfüllt:

- a) Fangvorrichtung nach 4.7; die Fangvorrichtung ist nicht bei einer Bemessungslast bis 25 kg erforderlich;
- b) begrenzte Größe der Öffnung der Haltestellentür mit höchstens 0,40 m Breite und 0,60 m Höhe;
- c) Bemessungslast von bis zu 50 kg;
- d) begrenzte Grundfläche des Tragkorbs von bis zu 0,25 m²;
- e) begrenzte Tiefe des Fahrkorbs von bis zu 0,40 m und
- f) Haltestellentür, deren Schwellenhöhe mindestens 0,70 m über dem Boden beträgt.

4.6.2.4 Bei Einsicherung muss die Anzahl der Seile oder Ketten (siehe 4.6.2.3) und nicht die Zahl der Stränge berücksichtigt werden.

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

4.6.3.1 Das Verhältnis des Teilkreisdurchmessers von Treibscheiben, Seilscheiben und Trommeln zum Nenndurchmesser der Tragseile muss unabhängig von der Anzahl der Litzen mindestens 25 betragen.

4.6.3.2 Der Kraftschluss zwischen dem Seil und der Seilendverbindung nach 4.6.3.3 muss mindestens 80 % der Mindestbruchkraft des Seils widerstehen können.

ANMERKUNG 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.

4.6.3.3 Die Enden der Seile müssen am Fahrkorb, am Gegengewicht oder am Ausgleichsgewicht oder den Aufhängepunkten der Leerteile der eingesicherten Seile befestigt werden durch:

- a) metall- oder harzgefüllte Flansche nach EN 13411-4:2011, oder
- b) selbstanziehende Keilflansche nach EN 13411-6:2004+A1:2008 oder EN 13411-7:2006+A1:2008 oder
- c) herzförmige Seilkauschen mit mindestens drei Seilgriffen nach EN 13411-5:2003+A1:2008 entsprechend dem Seildurchmesser oder
- d) handgespleißte Ösen nach EN 13411-2:2001+A1:2008 oder
- e) mit Hülsen gesicherte Ösen nach EN 13411-3:2004+A1:2008 oder
- f) Pressfittings nach EN 13411-8:2011.

4.6.3.4 Die Befestigung der Seile an den Trommeln muss mit einem Blockierungssystem mit Keilen oder mindestens zwei Klemmen erfolgen.

4.6.3.5 Die Enden jeder Kette müssen am Fahrkorb, am Gegengewicht oder am Ausgleichsgewicht oder bei eingesicherten Ketten an den Festpunkten mit geeigneten Endverbindungen entsprechend der Kettengröße befestigt werden. Die Verbindung muss entweder durch ihre Ausführung oder durch zusätzliche Maßnahmen gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert sein.

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

4.6.4 Treibfähigkeit

Die Treibfähigkeit muss folgende zwei Anforderungen erfüllen:

- a) Es darf nicht möglich sein, den leeren Fahrkorb oder das Gegengewicht in eine gefahrbringende Position zu bringen, wenn der Fahrkorb oder das Gegengewicht blockiert ist; entweder:
 - 1) die Seile müssen auf die Treibscheibe rutschen oder
 - 2) das Triebwerk muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung entsprechend 4.11.1.2 angehalten werden;
- b) der leere und der mit 125 % der Nennlast beladenen Fahrkorb muss bewegt und angehalten werden können (siehe 5.3.2 h)).

4.6.5 Aufwickeln der Seile bei Trommelaufzügen

4.6.5.1 Trommeln, die unter den Bedingungen nach 4.9.3.1.1 b) verwendet werden dürfen, müssen schraubenförmige Rillen haben, deren Form dem Durchmesser der verwendeten Seile entsprechen muss.

4.6.5.2 Wenn der Fahrkorb auf seinen völlig zusammengedrückten Puffern ruht, müssen mindestens noch eineinhalb Windungen auf der Trommel verbleiben.

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

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

4.6.6 Belastungsausgleich zwischen den Seilen oder Ketten

4.6.6.1 Sind mehr als ein Tragseil oder eine Tragkette (siehe 4.6.2.3) vorhanden, muss mindestens an einem Ende der Tragmittel ein selbsttätiger Belastungsausgleich vorgesehen sein.

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

4.6.6.3 Als Schutz vor außergewöhnlicher Dehnung, Schlaffseil oder Schlaffkette ist Folgendes vorzusehen:

- a) für Trommelaufzüge oder Kettenaufzüge muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.11.1.2 das Triebwerk stillsetzen und es bei einem Durchhängen stillgesetzt halten. Die Einrichtung gegen Schlaffseil/-kette kann mit der in 4.6.6.1 geforderten identisch sein;
- b) bei indirekt angetriebenen hydraulischen Kleingüteraufzügen muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.11.1.2 im Fall des Risikos eines Schlaffseils (Schlaffkette) die Maschine stillsetzen und stillgesetzt halten, wenn ein Durchhang auftritt.

4.6.6.4 Die Einrichtungen für das Spannen der Seile oder Ketten müssen so ausgeführt sein, dass sie sich nach der Einstellung nicht selbsttätig lösen können.

4.6.6.5 Wenn Ketten über Kettenräder laufen, müssen die Befestigungen am Fahrkorb und am Ausgleichsgewicht eine Ausgleichseinrichtung nach 4.6.6.1 haben.

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

4.6.7 Schutz an Seilscheiben, Trommeln und Kettenrädern

4.6.7.1 An Seilscheiben, Trommeln und Kettenrädern und Geschwindigkeitsbegrenzern müssen Maßnahmen nach Tabelle 1 getroffen werden, um Folgendes zu vermeiden:

- a) Verletzungen von Personen, wenn Komponenten in Reichweite liegen (siehe 4.2.1.3.1);
- b) ein Herausspringen von Seilen/Ketten aus ihren Rollen/Rädern beim Schlaffwerden,
- c) das Eindringen von Fremdkörpern zwischen Seil/Kette und Trommel/Kettenrad.

Tabelle 1 — Schutz an Seilscheiben, Trommeln und Kettenrädern

Position von Seilscheiben, Trommeln und Kettenrädern			Risiko nach		
			4.6.7.1 a)	4.6.7.1 b)	4.6.7.1 c)
Am Fahrkorb	Auf dem Dach		x	x	x
	Unter dem Boden			x	x
Am Gegengewicht/Ausgleichsgewicht				x	x
Im Triebwerksraum			x ²⁾	x	x ¹⁾
Im Schacht	Schachtkopf	Über dem Fahrkorb	x	x	
		Neben dem Fahrkorb	x	x	
	Zwischen Schachtkopf und Schachtgrube			x	x ¹⁾
	Schachtgrube		x	x	x
Am Geschwindigkeitsbegrenzer und seiner Spannrolle				x	x ¹⁾
Heber	nach oben ausfahrend		x ²⁾	x	
	nach unten ausfahrend			x	x
	mit mechanischer Synchronisierung		x	x	x
<p>X Zu berücksichtigende Gefahr</p> <p>1) Nur erforderlich, wenn die Seile/Ketten mit einem Winkel bis maximal 90° über der Horizontalen in die Treibscheibe oder Rollen/Räder einlaufen.</p> <p>2) Der Schutz muss mindestens aus Abweisern bestehen, die einen versehentlichen Zugang zu Bereichen verhindern, in denen Seile/Ketten in Seilscheiben, Trommeln oder Kettenräder einlaufen oder diese verlassen.</p>					

4.6.7.2 Die verwendeten Einrichtungen müssen so gestaltet sein, dass rotierende Teile sichtbar und Überprüfungen und Instandhaltungsarbeiten nicht behindert werden. Falls sie perforiert sind, muss die Größe von Öffnungen Tabelle 4 nach EN ISO 13857:2019 entsprechen.

Ihre Entfernung soll nur erforderlich sein bei

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

Die Vorrichtungen, die verhindern sollen, dass Seile/Ketten aus den Rillen von Seilscheiben, Trommeln oder Kettenrädern springen, müssen eine Haltevorrichtung in einem Winkel von maximal 15° zu dem Punkt enthalten, an dem die Seile/Ketten auf Seilscheiben, Trommeln und Kettenräder laufen oder diese verlassen, und mindestens eine Zwischenhaltevorrichtung, wenn ein Windungswinkel von mehr als 60° unterhalb der horizontalen Achse der Trommel besteht und der gesamte Windungswinkel mehr als 120° beträgt (siehe Bild 4). Wenn der Windungswinkel nicht mehr als 30° beträgt, wird nur eine Haltevorrichtung benötigt, die zentral zwischen dem Eintrittspunkt und dem Austrittspunkt der Seilscheibe/Trommel oder des Kettenrads positioniert wird.

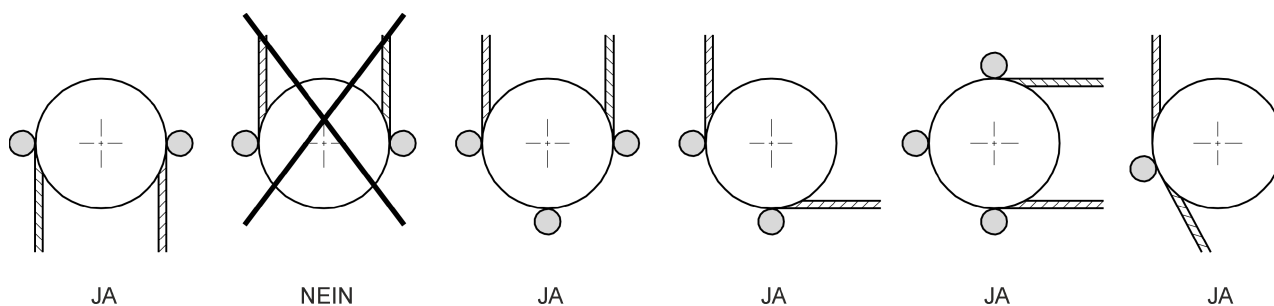


Bild 4 — Anordnungsbeispiele von Seilhaltevorrichtungen

4.6.7.3 Für überhängende Trommeln oder Kettenräder müssen Vorrichtungen nach 4.6.7.1 vorgesehen werden.

4.7 Schutzmaßnahmen gegen freien Fall, Übergeschwindigkeit, Absinken des Fahrkorbs

4.7.1 Allgemeine Bestimmungen

4.7.1.1 Im Fall von zugänglichen Räumen unter einem Kleingüteraufzugschacht (siehe 4.2.5.4) oder einer Seil-/Kettenaufhängung (siehe 4.6.2.3) muss der Boden der Schachtgrube für eine einwirkende Last von mindestens $5\,000\text{ N/m}^2$ ausgelegt sein und:

- a) im Fall eines elektrischen Kleingüteraufzugs oder eines indirekt angetriebenen hydraulischen Kleingüteraufzugs muss der Fahrkorb mit einer nach unten wirkenden Fangvorrichtung ausgestattet sein (siehe 4.7.2). Diese Fangvorrichtung muss wie folgt ausgelöst werden:
 - 1) durch einen Geschwindigkeitsbegrenzer (siehe 4.7.2.5.1) oder
 - 2) nur bei indirekt hydraulisch betriebenen Kleingüteraufzügen, die ein Leitungsbruchventil (siehe 4.7.3) oder eine Drossel bzw. Drosselrückschlagventil (siehe 4.7.4) besitzen:
 - i) durch ein Sicherheitsseil (siehe 4.7.2.5.3) oder
 - ii) durch Bruch der Tragmittel (siehe 4.7.2.5.2).

b) im Fall direkt angetriebener hydraulischer Kleingüteraufzüge muss der Fahrkorb mit Folgendem ausgestattet sein:

- 1) einer Fangvorrichtung, die durch einen Geschwindigkeitsbegrenzer ausgelöst wird (siehe 4.7.2.5.1), oder
- 2) einem Leitungsbruchventil (siehe 4.7.3) oder
- 3) einer Drossel (oder einem Drosselrückschlagventil) (siehe 4.7.4).

Wenn ein Leitungsbruchventil vorgesehen ist, ist 4.7.3 anwendbar.

Wenn eine Drossel oder ein Drosselrückschlagventil vorgesehen ist, ist 4.7.4 anwendbar.

4.7.1.2 Liegen betretbare Räume unter dem Schacht eines Kleingüteraufzugs im Bereich des Gegengewichts oder Ausgleichgewichts (siehe 4.2.5.4), muss das Gegengewicht oder Ausgleichgewicht mit einer nach unten wirkenden Fangvorrichtung ausgerüstet sein.

Diese Fangvorrichtung muss wie folgt ausgelöst werden:

- a) durch einen Geschwindigkeitsbegrenzer (siehe 4.7.2.5.1) oder
- b) durch ein Sicherheitsseil (siehe 4.7.2.5.3) oder
- c) durch den Bruch von Tragmitteln (siehe 4.7.2.5.2).

4.7.1.3 Liegt der in 4.2.1.3.2 beschriebene Fall vor, müssen mindestens folgende Maßnahmen gegen Bewegungen des Fahrkorbs ergriffen werden:

- a) Der Fahrkorb muss mindestens Einrichtungen haben, mit denen er mechanisch in einer Lage festgehalten werden kann, die Zugang zum Fahrkorbdach ermöglicht. Diese Einrichtung muss durch eine sachkundige Person betätigt werden können, bevor sie das Fahrkorbdach betritt.
- b) Diese Einrichtung muss
 - 1) verhindern, dass sich der Fahrkorb unbeabsichtigt abwärts bewegt (und aufwärts im Fall des Treibscheibenantriebs), und
 - 2) mindestens eine statische Last von der Masse des leeren Fahrkorbs zuzüglich 200 kg aufnehmen können.
- c) Auf dem Fahrkorbdach oder neben jeder Schachttür im Schacht muss sich ein Notbremsschalter nach 4.11.2.2 befinden.

4.7.1.4 Maßnahmen nach 4.11.2.1.6 gegen das Absinken des Fahrkorbs müssen vorhanden sein.

4.7.2 Fangvorrichtung

4.7.2.1 Allgemeines

4.7.2.1.1 Sind Fangvorrichtungen vorgesehen, müssen sie in der Lage sein, in Abwärtsrichtung zu wirken und den mit der Bemessungslast beladenen Fahrkorb oder das Gegengewicht oder das Ausgleichgewicht bei Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers (siehe 4.7.2.5.1) oder der in 4.7.2.4.4 festgelegten Geschwindigkeit stillzusetzen, selbst wenn die Tragmittel brechen, indem sie ihre Führungsschienen greifen und den Fahrkorb, das Gegengewicht oder das Ausgleichgewicht in dieser Position halten.

Hinsichtlich der Paarung Führungsschiene/Fangvorrichtung siehe 4.8.1.

4.7.2.1.2 An Fangvorrichtungen muss ein Typenschild mit folgenden Angaben vorhanden sein:

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

4.7.2.2 Lösen aus dem Fang

4.7.2.2.1 Für das Lösen der ausgelösten Fangvorrichtung muss das Eingreifen einer sachkundigen Person erforderlich sein.

4.7.2.2.2 Das Lösen und selbsttätige Rückstellen der Fangvorrichtung am Fahrkorb, Gegengewicht oder Ausgleichgewicht in die Bereitschaftsstellung darf nur durch eine Aufwärtsbewegung des Fahrkorbs, Gegengewichts oder Ausgleichgewichts erfolgen.

4.7.2.3 Elektrische Überwachung

Beim Aktivieren der Fangvorrichtung des Fahrkorbs muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.11.1.2 auf dem Fahrkorb das Stillsetzen des Triebwerks bewirken.

4.7.2.4 Ausführung

4.7.2.4.1 Fangzangen oder Fanggehäuse dürfen nicht als Führungsschuhe benutzt werden.

4.7.2.4.2 Sind Fangvorrichtungen einstellbar, ist die jeweilige Einstellung so zu sichern, dass eine Neueinstellung ohne Bruch der Plombe verhindert wird.

4.7.2.4.3 Fangvorrichtungen dürfen nicht durch elektrische, hydraulische oder pneumatische Einrichtungen ausgelöst werden.

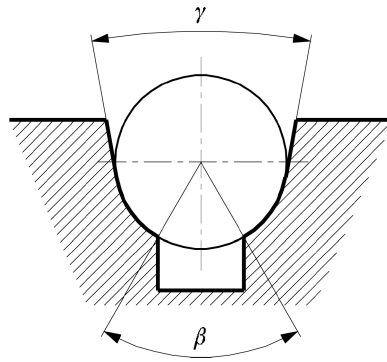
4.7.2.4.4 Wird eine Fangvorrichtung durch Bruch der Tragmittel oder durch ein Sicherheitsseil ausgelöst, muss davon ausgegangen werden, dass das Einrücken der Fangvorrichtung bei einer Geschwindigkeit nach 4.7.2.5.1 ausgelöst wird.

4.7.2.5 Auslöseverfahren

4.7.2.5.1 Auslösen durch Geschwindigkeitsbegrenzer

4.7.2.5.1.1 Folgendes ist anzuwenden:

- a) Die vom ausgelösten Geschwindigkeitsbegrenzer im Begrenzerseil erzeugte Zugkraft muss mindestens dem größeren der folgenden zwei Werte entsprechen:
 - 1) das 2fache der erforderlichen Kraft für das Einrücken der Fangvorrichtung oder
 - 2) 300 N
- b) Geschwindigkeitsbegrenzer, die diese Zugkraft nur durch Treibfähigkeit erzeugen, müssen mit:
 - 1) gehärteten Rillen oder
 - 2) Halbrund-Rille mit einem Unterschnitt β von nicht mehr als 105° (siehe Bild 5) ausgestattet sein.



Legende

- β Rille mit Unterschnitt
γ Keilwinkel

Bild 5 — Halbrund-Rille, Unterschnitt

4.7.2.5.1.2 Das Auslösen des Geschwindigkeitsbegrenzers für die Fangvorrichtung am Fahrkorb, sofern vorgesehen, muss bei einer Geschwindigkeit von mindestens 115 % der Abwärts-Nenngeschwindigkeit v_d und spätestens bei:

- 0,80 m/s für Nenngeschwindigkeiten bis 0,50 m/s;
- 150 % der Abwärts-Nenngeschwindigkeit v_d bei Nenngeschwindigkeiten oberhalb 0,50 m/s erfolgen.

4.7.2.5.1.3 Die Auslösegeschwindigkeit eines Geschwindigkeitsbegrenzers für eine Fangvorrichtung am Gegengewicht oder Ausgleichgewicht muss größer sein als jene für die Fangvorrichtung am Fahrkorb nach 4.7.2.5.1.2, ohne sie jedoch um mehr als 10 % zu überschreiten.

4.7.2.5.1.4 Am Geschwindigkeitsbegrenzer muss die Drehrichtung, bei der die Fangvorrichtung einrückt, angegeben sein.

4.7.2.5.1.5 Um sicherzustellen, dass der Geschwindigkeitsbegrenzer ausgelöst wird, bevor eine gefahrbringende Geschwindigkeit erreicht werden kann, darf der maximale Abstand zwischen den Auslösepunkten an dem Begrenzer nicht mehr als 250 mm in Verbindung mit der Bewegung des Begrenzerseils betragen.

4.7.2.5.1.6 Der Geschwindigkeitsbegrenzer muss durch ein Seil angetrieben werden, das die folgenden Bedingungen erfüllt:

- das Seil muss ein Drahtseil nach EN 12385-4:2002+A1:2008 oder EN 12385-5:2002 sein;
- die Mindestbruchlast des Seils muss durch einen Sicherheitsfaktor von mindestens 8 mit der in dem Seil des Geschwindigkeitsbegrenzers erzeugten Zugkraft bei Auslösung unter Berücksichtigung eines Reibungsfaktors $\mu_{\max} = 0,2$ für einen Traktions-Geschwindigkeitsbegrenzer verbunden sein;
- das Verhältnis der Durchmesser von Rollen für das Begrenzerseil — gemessen von Seilmitte zu Seilmitte — und Seil muss mindestens 25 betragen;
- das Seil muss von einer Spannrolle gespannt werden; diese Rolle oder deren Spanngewicht müssen geführt sein;
- beim Einrücken der Fangvorrichtung müssen das Begrenzerseil und dessen Befestigung auch dann unbeschädigt bleiben, wenn der Bremsweg größer ist als normal;
- das Begrenzerseil muss leicht von der Fangvorrichtung gelöst werden können.

4.7.2.5.1.7 Die Zugänglichkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers muss die folgenden Bedingungen erfüllen:

- a) der Geschwindigkeitsbegrenzer muss zur Prüfung und Wartung zugänglich und erreichbar sein;
- b) befindet sich der Geschwindigkeitsbegrenzer im Schacht, muss er von außen zugänglich und erreichbar sein (siehe 4.2.3.1.4);
- c) die Anforderung nach 4.7.2.5.1.7 b) ist nicht anwendbar, wenn die folgenden drei Bedingungen erfüllt sind:
 - 1) die Auslösung des Geschwindigkeitsbegrenzers nach 4.7.2.5.1.8 erfolgt durch Fernbedienung — ausgenommen kabellose Fernsteuerung — von außerhalb des Schachts, wobei ein unbeabsichtigtes Auslösen nicht bewirkt wird und die Betätigungseinrichtung Unbefugten nicht zugänglich ist, und
 - 2) der Geschwindigkeitsbegrenzer ist zu Prüf- und Instandhaltungszwecken von dem Fahrkorbdach oder von der Schachtgrube aus zugänglich, und
 - 3) der Geschwindigkeitsbegrenzer kehrt nach dem Auslösen selbsttätig in die Ausgangsstellung zurück, wenn der Fahrkorb, das Gegengewicht oder Ausgleichgewicht aufwärts bewegt wird. Die elektrischen Teile dürfen jedoch durch Fernbedienung von außerhalb des Schachts in die Ausgangsstellung gebracht werden, wenn dadurch die normale Funktion des Geschwindigkeitsbegrenzers nicht beeinträchtigt wird.

4.7.2.5.1.8 Bei Überprüfungen oder Prüfungen muss es möglich sein, die Fangvorrichtung durch sicheres Auslösen des Geschwindigkeitsbegrenzers bei einer kleineren Geschwindigkeit als in 4.7.2.5.1.2 vorgesehen auszulösen.

Falls der Geschwindigkeitsbegrenzer einstellbar ist, muss die EndEinstellung so gesichert sein, dass eine Neueinstellung ohne Bruch des Siegels verhindert wird.

4.7.2.5.1.9 Folgendes ist für die elektrische Überprüfung des Geschwindigkeitsbegrenzers anwendbar:

- a) der Geschwindigkeitsbegrenzer oder eine andere Einrichtung muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.11.1.2 das Stillsetzen des Aufzugs spätestens bewirken, wenn die Geschwindigkeit des Fahrkorbs aufwärts oder abwärts die Auslösegeschwindigkeit erreicht;
- b) wenn sich nach dem Lösen der Fangvorrichtung (siehe 4.7.2.2) der Geschwindigkeitsbegrenzer nicht selbsttätig zurückstellt, muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.11.1.2 ein Anfahren des Kleingüteraufzugs verhindern, solange der Geschwindigkeitsbegrenzer nicht in der Rückstellposition ist;
- c) bei Bruch oder übermäßiger Dehnung des Begrenzerseils muss das Triebwerk des Aufzugs durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.11.1.2 stillgesetzt werden.

4.7.2.5.1.10 Am Geschwindigkeitsbegrenzer muss ein Typenschild mit folgenden Angaben vorhanden sein:

- a) Name des Herstellers des Geschwindigkeitsbegrenzers;
- b) Auslösegeschwindigkeit, auf die er eingestellt ist.

4.7.2.5.2 4Auslösung durch Bruch der Tragmittel

Wenn die Fangvorrichtung durch Bruch des Tragmittels ausgelöst wird, ist Folgendes anwendbar:

- a) die durch die Vorrichtung ausgeübte Zugkraft muss mindestens dem größeren der folgenden zwei Werte entsprechen:
 - 1) das Zweifache der erforderlichen Kraft für das Einrücken der Fangvorrichtung oder
 - 2) 300 N;
- b) werden zum Auslösen der Fangvorrichtung Federn verwendet, müssen es geführte Druckfedern sein;
- c) es muss von außerhalb des Schachts möglich sein, eine Prüfung durchzuführen, die zeigt, dass der Bruch der Tragmittel zum Auslösen der Fangvorrichtung führt. Nach dieser Prüfung ist zu überprüfen, dass keine Verdrehung oder Beschädigung aufgetreten ist, die die Nutzung des Kleingüteraufzugs beeinträchtigen könnte.

4.7.2.5.3 Auslösung durch Sicherheitsseil

Wenn eine Fangvorrichtung durch ein Sicherheitsseil ausgelöst wird, ist Folgendes anwendbar:

- a) die durch das Sicherheitsseil ausgelöste Zugkraft muss mindestens dem größeren der beiden folgenden Werte entsprechen:
 - 1) das Zweifache der erforderlichen Kraft für das Auslösen der Fangvorrichtung oder
 - 2) 300 N;
- b) das Sicherheitsseil muss 4.7.2.5.1.6 a), c) entsprechen und einen Sicherheitsbeiwert von mindestens 8 zu der in a) festgelegten Kraft beitragen;
- c) das Sicherheitsseil muss durch Gewichtskraft oder durch mindestens eine geführte Druckfeder gespannt werden;
- d) beim Auslösen der Fangvorrichtung müssen das Sicherheitsseil oder dessen Endverbindung auch dann unbeschädigt bleiben, wenn der Bremsweg größer ist als normal;
- e) bei Bruch oder Schlaffwerden des Sicherheitsseils muss das Triebwerk durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung stillgesetzt werden (siehe 4.11.1.2);
- f) Trommeln für das Umlenken des Sicherheitsseils müssen unabhängig von Achsen und Rollen für die Tragseile oder -ketten befestigt und gelagert sein;
- g) Schutzvorrichtungen müssen nach 4.6.7.1 vorgesehen werden.

4.7.3 Leitungsbruchventil

4.7.3.1 Das Leitungsbruchventil muss in der Lage sein, den Fahrkorb in der Abwärtsbewegung stillzusetzen und stationär zu halten. Das Leitungsbruchventil muss spätestens ausgelöst werden, wenn die Geschwindigkeit den Wert der Bemessungsgeschwindigkeit abwärts v_d plus 0,3 m/s erreicht.

4.7.3.2 Das Leitungsbruchventil muss zum Einstellen und für die Prüfung zugänglich sein.

Es müssen Einrichtungen vorgesehen sein, die eine Prüfung des Leitungsbruchventils ohne Änderung seiner Einstellung und ohne Überlastung des Fahrkorbs erlauben. Die Einrichtungen müssen gegen unbeabsichtigte Betätigung gesichert sein.

4.7.3.3 Das Leitungsbruchventil muss:

- a) ein Teil des Zylinders oder
- b) direkt und starr über einen Flansch verbunden sein, oder
- c) in der Nähe des Zylinders angeordnet und mit ihm durch eine kurze Rohrleitung mit geschweißten, geflanschten oder geschraubten Verbindungen verbunden oder
- d) mit dem Zylinder verschraubt sein. Das Leitungsbruchventil muss einen Gewindeanschluss mit Schulter haben. Beim Zusammenbau muss die Schulter am Zylinder anliegen.

Andere Arten von Verbindungen, wie Schneidring, Keilring und Bördelverschraubungen, sind zwischen dem Leitungsbruchventil und dem Zylinder nicht zulässig.

4.7.3.4 Das Gehäuse des Leitungsbruchventils muss nach 4.9.4.2.1.1 a) berechnet werden.

4.7.3.5 Falls die Schließgeschwindigkeit des Leitungsbruchventils durch eine Begrenzungseinrichtung geregelt wird, muss sich ein Filter möglichst nahe vor dieser Einrichtung befinden.

4.7.3.6 An dem Leitungsbruchventil muss ein Typenschild mit folgenden Angaben vorhanden sein:

- a) der Name des Herstellers des Leitungsbruchventils;
- b) der Auslösedurchfluss, auf den es eingestellt ist.

4.7.4 Drossel einschließlich Drosselrückschlagventil

4.7.4.1 Die Drossel muss bei einem großen Leck im hydraulischen System verhindern, dass die Geschwindigkeit des mit Nennlast beladenen Fahrkorbs die Nenngeschwindigkeit abwärts v_d um mehr als 0,3 m/s überschreitet.

4.7.4.2 Die Drossel muss für die Inspektion zugänglich sein.

4.7.4.3 Die Drossel muss:

- a) ein Teil des Zylinders oder
- b) direkt und starr über einen Flansch verbunden sein, oder
- c) in der Nähe des Zylinders angeordnet und mit ihm durch eine kurze Rohrleitung mit geschweißten, geflanschten oder geschraubten Verbindungen verbunden oder
- d) mit dem Zylinder verschraubt sein. Die Drossel muss einen Gewindeanschluss mit Schulter haben. Beim Zusammenbau muss die Schulter am Zylinder anliegen.

Andere Arten von Verbindungen, wie Pressfittings oder Bördelverschraubungen, sind zwischen dem Zylinder und der Drossel nicht zulässig.

4.7.4.4 Das Gehäuse der Drossel muss nach 4.9.4.2.1.1 a) berechnet werden.

4.7.4.5 Es müssen Einrichtungen vorgesehen sein, die eine Prüfung der Drossel ohne Änderung ihrer Einstellung und ohne Überlastung des Fahrkorbs erlauben. Die Einrichtungen müssen gegen unbeabsichtigte Betätigung gesichert sein.

4.7.4.6 An Drosselrückschlagventilen, bei denen mechanisch bewegliche Teile verwendet werden, muss ein Typenschild mit den folgenden Angaben angebracht werden:

- a) Name des Herstellers des Drosselrückschlagventils;
- b) der Auslösedurchfluss, auf den es eingestellt ist.

4.8 Führungsschienen, Puffer

4.8.1 Allgemeine Bestimmungen zu Führungsschienen

Die Führungsschienen, ihre Verbindungen und Befestigungen müssen den auf sie einwirkenden Lasten und Kräften widerstehen, um den sicheren Aufzugsbetrieb zu ermöglichen.

Die Aspekte des sicheren Aufzugsbetriebes bezüglich der Führungsschienen sind:

- a) die Führung des Fahrkorbs, Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts muss sichergestellt sein;
- b) die Durchbiegungen müssen so begrenzt sein, dass durch sie:
 - 1) kein unbeabsichtigtes Entriegeln der Türen eintritt und
 - 2) das Ansprechen von Fangvorrichtungen nicht behindert wird,
 - 3) ein Zusammenstoß von beweglichen Teilen mit anderen Teilen nicht möglich ist.

Die Beanspruchungen müssen begrenzt sein, wobei die Verteilung der Bemessungslast in dem Fahrkorb entsprechend der vereinbarten bestimmungsgemäßen Benutzung zu berücksichtigen ist.

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

Sind Fangvorrichtungen vorhanden (4.7), muss die Kombination aus Führungsschiene und Fangvorrichtung berücksichtigt werden. Es muss sichergestellt werden, dass die Zuverlässigkeit der Funktion der Führungsschienen nach der Betätigung der Fangvorrichtung erhalten bleibt.

4.8.2 Führung von Fahrkorb, Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht

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

4.8.2.2 Wenn die Bemessungsgeschwindigkeit mehr als 0,4 m/s beträgt, müssen die Führungsschienen aus hartgezogenem metallischem Material bestehen oder die Laufflächen müssen maschinell bearbeitet sein.

4.8.2.3 Führungsschienen für den Fahrkorb, die Gegengewichte oder die Ausgleichsgewichte ohne Fangvorrichtungen können aus Blechprofilen hergestellt sein. Sie müssen gegen Korrosion geschützt sein.

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

Eine Verdrehung der Schienenbefestigung, durch die die Führungsschienen freigegeben werden könnten, muss verhindert sein.

4.8.3 Puffer und feste Anschläge für Fahrkorb und Gegengewicht

4.8.3.1 Das untere Ende der Fahrbahnen des Fahrkorbs und des Gegengewichts/Ausgleichsgewichts müssen durch Puffer oder feste Anschläge begrenzt sein.

4.8.3.2 Im Falle von 4.2.5.4 müssen Kleingüteraufzüge am unteren Ende der Fahrbahnen von Fahrkorb und Gegengewicht/Ausgleichsgewicht mit Puffern ausgerüstet sein.

4.8.3.3 Bei hydraulisch betriebenen Kleingüteraufzügen darf der Kolben nicht am Zylinderboden anschlagen, wenn die Puffer vollständig zusammengedrückt sind oder der Fahrkorb auf seinen festen Anschlägen aufsitzt.

Dies ist nicht bei Einrichtungen anwendbar, die eine Resynchronisierung der Teleskopzylinder sicherstellen, wo mindestens eine Stufe nicht den eigenen mechanischen Fahrwegsanschlag treffen darf.

4.8.3.4 Puffer oder feste Anschläge und ihre Stützen müssen so ausgelegt sein, dass der mit Nennlast beladene Fahrkorb oder das Gegengewicht/Ausgleichsgewicht mit 115 % der Nenngeschwindigkeit auf sie auffahren kann.

Nach jeder Betätigung dürfen an den Puffern oder den festen Anschlägen und ihren Stützen keine dauerhaften Verformungen von mehr als 1 mm auftreten.

4.8.3.5 Der Betrieb des Kleingüteraufzugs mit energieverzehrenden Puffern muss nach dem Aufsetzen auf die Puffer von deren Rückkehr in die Bereitschaftsstellung abhängen. Die dafür erforderliche Kontrolleinrichtung muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.11.1.2 sein.

4.8.3.6 Hydraulische Puffer müssen so konstruiert sein, dass der Flüssigkeitsfüllstand geprüft werden kann, z. B. durch eine Stange mit Markierungen oder ein Schauglas.

4.9 Triebwerk und zugehörige Einrichtungen

4.9.1 Allgemeines

Für jeden Kleingüteraufzug muss mindestens ein eigenes Triebwerk vorhanden sein.

4.9.2 Schutzmaßnahmen an Triebwerken

An erreichbaren sich drehenden Teilen müssen wirksame Schutzeinrichtungen vorhanden sein. Insbesondere gilt dies für:

- a) Federkeile und Schrauben in Wellen;
- b) Bänder, Ketten, Riemen;
- c) Vorgelege, Kettenräder und Trommeln;
- d) vorstehende Motorwellen.

Ausgenommen sind Treibscheiben mit Schutz nach 4.6.7, Handräder, Bremstrommeln und alle ähnlichen glatten, runden Teile. Die Teile müssen mindestens teilweise in gelber Farbe lackiert sein.

4.9.3 Triebwerke für Treibscheibenaufzüge und Trommelaufzüge, Kettenaufzüge

4.9.3.1 Antrieb von Fahrkorb, Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht

4.9.3.1.1 Eine der folgenden Antriebsarten muss verwendet werden:

- a) entweder Treibscheibenantrieb (Verwendung von Treibscheiben und Seilen) oder
- b) formschlüssiger Antrieb, entweder Verwendung:
 - 1) einer Trommel und von Seilen oder
 - 2) von Kettenrädern und Ketten.

Im Fall des formschlüssigen Antriebs darf die Bemessungsgeschwindigkeit nicht mehr als 0,63 m/s betragen. Gegengewichte dürfen nicht verwendet werden. Die Verwendung von Ausgleichsgewichten ist zulässig.

Die Teile des Antriebs sind auch für den Fall zu bemessen, dass das Gegengewicht/Ausgleichsgewicht oder der Fahrkorb auf dem(n) Puffer(n) oder festem(n) Anschlag (Anschlägen) ruhen.

4.9.3.1.2 Für die Kopplung des Motors mit der Komponente, an der die Maschinenbremse wirkt (siehe 4.9.3.2.1.2), dürfen Riemen verwendet werden. In diesem Fall sind mindestens 2 Riemen erforderlich.

4.9.3.2 Bremseinrichtung

4.9.3.2.1 Allgemeines

4.9.3.2.1.1 Kleingüteraufzüge müssen Bremseinrichtungen haben, die in den folgenden Fällen automatisch wirken:

- a) bei Ausfall der Netzspannung;
- b) bei einem Ausfall der Versorgung von Steuerkreisen.

4.9.3.2.1.2 Die Bremseinrichtung muss eine Maschinenbremse (auf Reibung beruhend) enthalten und darf zusätzlich andere Mittel (z. B. elektrische) benutzen.

4.9.3.2.2 Maschinenbremse

4.9.3.2.2.1 Diese Bremse muss allein in der Lage sein, den mit 1,25facher Nennlast beladenen Fahrkorb aus der Nenngeschwindigkeit zu verzögern.

4.9.3.2.2.2 Die Komponente, an der die Bremse wirkt, muss mit der Treibscheibe, der Trommel oder dem Kettenrad durch direkte und formschlüssige mechanische Mittel gekoppelt sein.

4.9.3.2.2.3 Das Lösen der Bremse muss im Normalbetrieb einen dauerhaften Stromfluss erfordern.

Folgendes ist anzuwenden:

- a) die Energiezufuhr muss durch mindestens zwei voneinander unabhängige elektromechanische Betriebsmittel nach 4.10.2.1 unterbrochen werden. Dies können die gleichen Betriebsmittel sein, die auch die Energiezufuhr zum Triebwerk unterbrechen;
- b) haben die Hauptschaltglieder eines der beiden elektromechanischen Betriebsmittel beim Stillstand des Fahrkorbs nicht geöffnet, muss spätestens beim nächsten Richtungswechsel ein erneutes Anfahren verhindert sein. Ein Festsitz-Fehler dieser Überwachungsfunktion muss zu demselben Ergebnis führen;

- c) wenn die Wahrscheinlichkeit besteht, dass der Motor des Kleingüteraufzugs gleichzeitig als Generator funktioniert, darf es für die elektrische Einrichtung, die die Bremse betätigt, nicht möglich sein, durch den Antriebsmotor gespeist zu werden;
- d) der Bremsvorgang muss unmittelbar nach dem Öffnen des Stromkreises der Bremslüftung wirksam werden;

ANMERKUNG Wird eine passiv wirkende elektrische Komponente, die Funkenbildung reduziert (z. B. Diode, Kondensator oder Varistor), direkt mit den Anschlussklemmen der Bremsspule verbunden, gilt dies nicht als Verzögerungsmittel.

- e) Strom darf erst auf die Bremse angewendet werden, nachdem der Motor eingeschaltet wurde.

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

4.9.3.2.2.5 Bandbremsen sind unzulässig.

4.9.3.2.2.6 Bremsbeläge dürfen nicht brennbar sein.

4.9.3.2.2.7 Bei Triebwerken mit Handdrehvorrichtungen (siehe 4.9.3.3.1) muss die Bremse von Hand gelüftet werden können und nach dem Loslassen selbsttätig einfallen.

4.9.3.3 Notbetrieb

4.9.3.3.1 Der Fahrkorb muss eine Handdrehvorrichtung haben, die es ermöglicht, den Fahrkorb durch Drehen an einem glatten, nicht durchbrochenen Handrad in eine Haltestelle zu bewegen, wenn die zum Aufwärtsbewegen des mit Nennlast beladenen Fahrkorbs erforderliche Kraft 400 N nicht überschreitet.

4.9.3.3.2 Die Bewegungsrichtung des Fahrkorbs muss am Triebwerk in der Nähe des Handrads angegeben sein.

Bei nicht wegnehmbarem Handrad kann die Angabe auch auf dem Handrad selbst angebracht sein.

4.9.3.3.3 Ist das Handrad abnehmbar, muss es an zugänglicher Stelle im Triebwerksraum aufbewahrt werden. Besteht Verwechslungsgefahr, für welches Triebwerk es vorgesehen ist, muss es gekennzeichnet sein.

4.9.3.3.4 Ist die Einrichtung abnehmbar oder kann sie vom Triebwerk entkoppelt werden, muss spätestens beim Aufstecken auf das Triebwerk eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.11.1.2 betätigt werden.

4.9.3.3.5 Falls der manuelle Kraftaufwand zum Bewegen des Fahrkorbs in Aufwärtsrichtung mit seiner Bemessungslast mehr als 400 N beträgt oder keine mechanischen Einrichtungen nach 4.9.3.3.1 vorgesehen sind, muss eine Einrichtung für den Notstrombetrieb nach 4.11.2.1.5 vorgesehen werden.

4.9.3.3.6 Es muss möglich sein, von dem zugänglichen Triebwerksraum oder in der Nähe eines unzugänglichen Triebwerksraums durch eine von der Stromversorgung unabhängige Einrichtung zu überprüfen, ob sich der Fahrkorb in einer Entriegelungszone befindet. Diese Überprüfung kann beispielsweise durch Markierung an der Aufhängung oder den Begrenzerseilen erfolgen.

4.9.3.4 Geschwindigkeit

Bei Nennfrequenz und Nennspannung darf die Geschwindigkeit des mit halber Nennlast beladenen Fahrkorbs in Aufwärtsfahrt und Abwärtsfahrt im mittleren Bereich der Förderhöhe ohne Berücksichtigung von Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten die Nenngeschwindigkeit nicht um mehr als 10 % überschreiten².

4.9.3.5 Aufheben der Energie, die eine Drehung des Motors verursachen kann

4.9.3.5.1 Allgemeines

Die Aufhebung der Energie, die zu einer Drehung des Motors führen kann, muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.11.1.2.4 initiiert werden.

4.9.3.5.2 Direkt über Schütze vom Dreh- oder Gleichstromnetz gespeiste Motoren

Der Energiefluss muss durch zwei voneinander unabhängige Schütze unterbrochen werden, deren Schaltglieder im Motorstromkreis in Reihe geschaltet sind. Haben die Hauptschaltglieder eines der beiden Betriebsmittel beim Stillstand des Fahrkorbs nicht geöffnet, muss spätestens beim nächsten Richtungswechsel jedes erneute Anfahren verhindert sein.

Ein Festsitz-Fehler dieser Überwachungsfunktion muss zu demselben Ergebnis führen.

4.9.3.5.3 Speisung und Steuerung von Motoren mit Wechselstrom oder Gleichstrom durch statische Elemente

Eines der folgenden Verfahren muss angewendet werden:

- a) Der Energiefluss zum Motor wird durch zwei voneinander unabhängige Schütze unterbrochen. Haben die Hauptschaltglieder eines der beiden Betriebsmittel beim Stillstand des Kleingüteraufzugs nicht geöffnet, muss spätestens beim nächsten Richtungswechsel jedes erneute Anfahren verhindert sein. Ein Festsitz-Fehler dieser Überwachungsfunktion muss zu demselben Ergebnis führen;
- b) ein System bestehend aus:
 - 1) einem Schütz, das den Energiefluss allpolig unterbricht. Die Spule des Schützes muss wenigstens vor jedem Fahrtrichtungswechsel abgeschaltet werden. Wenn das Schütz nicht freigibt, muss jede weitere Bewegung des Kleingüteraufzugs verhindert werden. Ein Festsitz-Fehler dieser Überwachungsfunktion muss zu demselben Ergebnis führen; und
 - 2) einer Steuereinrichtung, die den Energiefluss in den statischen Elementen unterbricht; und
 - 3) einer Überwachungseinrichtung, die prüft, ob der Energiefluss bei jedem Anhalten des Kleingüteraufzugs unterbrochen wird. Wenn bei einem betriebsmäßigen Halt die Unterbrechung des Energieflusses durch die statischen Mittel nicht wirksam wird, muss die Überwachungseinrichtung das Schütz freigeben lassen und ein erneutes Anfahren des Dienstleistungsaufzugs verhindern;
- c) Schaltkreis nach 4.11.1.2.3.

Diese Einrichtungen müssen in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach EN 81-50:2020, 5.6.1, 5.6.2, 5.6.3.1, 5.6.3.2, 5.6.3.4 überprüft werden. Das Labor muss einen relevanten Bericht nach EN 81-50:2020, 5.6.4 erstellen.

- d) ein elektrischer Leistungsantrieb mit einstellbarer Drehzahl und sicherem abgeschalteten Moment (STO) nach EN 61800-5-2:2017, 4.2.3.2, der die Anforderungen von SIL 3 mit einer Hardware-Fehlertoleranz von mindestens 1 erfüllt.

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

4.9.3.6 Motorlaufzeitüberwachung

4.9.3.6.1 Kleingüteraufzüge mit Treibscheibenantrieb müssen eine Motorlaufzeitüberwachung haben, die die Energiezufuhr zum Triebwerk unterbricht und unterbrochen hält, wenn:

- a) beim eingeleiteten Start das Triebwerk nicht anläuft;
- b) der Fahrkorb/das Gegengewicht in der Abwärtsfahrt durch ein Hindernis aufgehalten wird, sodass die Seile auf der Treibscheibe gleiten.

4.9.3.6.2 Die Motorlaufzeitüberwachung muss innerhalb eines Zeitraums ansprechen, der die folgende Dauer nicht überschreitet:

- a) 45 s oder
- b) die Zeit für das Durchfahren der vollen Förderhöhe zuzüglich 10 s, wobei ein Minimum von 20 s nicht unterschritten werden darf, wenn die vollständige Fahrt weniger als 10 s erfordert.

4.9.3.6.3 Die Wiederherstellung des normalen Betriebs darf nur durch manuelle Rücksetzung durch eine fachkundige Person möglich sein. Beim Wiederkehren der Spannung nach Netzausfall braucht das Triebwerk nicht im Stillstand gehalten zu werden.

4.9.3.6.4 Die Motorlaufzeitüberwachung darf die Bewegung des Fahrkorbs im Notstrombetrieb nicht beeinträchtigen.

4.9.4 Triebwerk, Heber und andere hydraulische Ausrüstungen für hydraulisch betriebene Kleingüteraufzüge

4.9.4.1 Allgemeine Bestimmungen

Die beiden folgenden Antriebsarten sind zulässig:

- a) direkter Antrieb;
- b) indirekter Antrieb.

Die Verwendung von Ausgleichsgewichten ist zulässig.

Die Masse des Ausgleichsgewichts, sofern vorhanden, muss so berechnet werden, dass im Fall eines Bruchs des Tragmittels (Fahrkorb/Ausgleichsgewicht) der Druck in dem Hydrauliksystem nicht das Zweifache des Drucks bei Volllast überschreitet.

4.9.4.2 Heber

4.9.4.2.1 Berechnung des Zylinders und des Kolbens

4.9.4.2.1.1 Druckberechnungen

Die folgenden Bedingungen müssen erfüllt sein:

- 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 Berechnung³ der Stufen von Teleskop-Kolben mit hydraulischer Gleichlaufeinrichtung ist anstelle des Druckes bei Volllast der höhere Druck, der sich in einer Stufe wegen der hydraulischen Gleichlaufeinrichtung ergibt, einzusetzen.

3 Es kann möglich sein, dass aufgrund von falscher Einstellung der hydraulischen Gleichlaufeinrichtung übermäßig hohe Drücke während der Montagephase auftreten können. Dies muss berücksichtigt werden.

- 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 machen.

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

- d) die Berechnung muss nach Anhang G ausgeführt werden.

4.9.4.2.1.2 Knickberechnung

Auf Druck beanspruchte Heber müssen folgenden Anforderungen genügen:

- a) Sie müssen so ausgelegt sein, dass in der vollständig ausgefahrenen Stellung unter einer Belastung, die dem 1,4fachen des Druckes bei Volllast entspricht, ein Sicherheitsfaktor von mindestens 2 gegen Knicken sichergestellt ist;
- b) die Berechnungen müssen nach Anhang G durchgeführt werden.

4.9.4.2.1.3 Zugberechnung

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.

4.9.4.2.2 Verbindung zwischen Fahrkorb und Kolben (Zylinder)

4.9.4.2.2.1 Bei direkt angetriebenen Kleingüteraufzügen muss die Verbindung zwischen Fahrkorb und Kolben (Zylinder) nachgiebig sein.

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

4.9.4.2.2.3 Bei Kolben, die aus mehreren Teilen bestehen, müssen die Verbindungen das Gewicht der daran hängenden Teile und die zusätzlichen dynamischen Kräfte aufnehmen können.

4.9.4.2.2.4 Bei indirekt angetriebenen Kleingüteraufzügen muss der Kolbenkopf (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.

4.9.4.2.2.5 Bei indirekt angetriebenen Kleingüteraufzügen dürfen keine Teile des Führungssystems des Kolbenkopfes in die lotrechte Projektion des Fahrkorbdachs hineinragen.

4.9.4.2.3 Begrenzung des Kolbenhubes

4.9.4.2.3.1 Es müssen Einrichtungen vorhanden sein, die den Kolben in einer Stellung, die die Anforderungen nach 4.2.5.6.3 a) erfüllen, gedämpft zum Stillstand bringen.

4.9.4.2.3.2 Diese Hubbegrenzung muss durch einen dämpfenden Anschlag erfolgen.

4.9.4.2.4 Dämpfender Anschlag

4.9.4.2.4.1 Dieser Anschlag muss:

- a) im Heber eingebaut sein oder
- b) als eine oder mehrere Einrichtungen außerhalb des Hebers und außerhalb der Projektion des Fahrkorbs bestehen, wobei die resultierende Kraft in der Achse des Hebers liegen muss.

4.9.4.2.4.2 Der dämpfende Anschlag muss so ausgeführt sein, dass die mittlere Verzögerung des Fahrkorbs $1 g_n$ nicht überschreitet und dass im Falle von indirekt angetriebenen Kleingüteraufzügen keine Verzögerung auftritt, die zum Schlaffwerden der Seile oder Ketten führt.

4.9.4.2.4.3 In den Fällen von 4.9.4.2.4.1 b) muss ein Anschlag im Inneren des Hebers verhindern, dass der Kolben den Zylinder verlassen kann.

4.9.4.2.5 Schutzmaßnahmen

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

In der gleichen Weise geschützt werden müssen:

- a) Leitungsbruchventil(e) bzw. Drossel(n);
- b) die festen Rohrleitungen, die Leitungsbruchventil(e) bzw. Drossel(n) mit dem Zylinder verbinden;
- c) die festen Rohrleitungen, die Leitungsbruchventil(e) bzw. Drossel(n) miteinander verbinden.

4.9.4.2.5.2 Am Zylinderkopf austretende oder abgestreifte Hydroflüssigkeit muss aufgefangen werden.

4.9.4.2.5.3 Der Heber muss eine Einrichtung zur Entlüftung haben.

4.9.4.2.6 Teleskopheber

4.9.4.2.6.1 Zwischen aufeinander folgenden Stufen von Teleskophebern müssen Anschläge vorhanden sein, um zu verhindern, dass die Kolben ihre Zylinder verlassen können.

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

4.9.4.2.6.3 Teleskopheber müssen mit mechanischen oder hydraulischen Gleichlaufeinrichtungen ausgestattet sein.

4.9.4.2.6.4 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.

4.9.4.2.6.5 Werden Seile oder Ketten als Gleichlaufeinrichtung verwendet, müssen folgende Anforderungen erfüllt werden:

- a) es müssen mindestens zwei voneinander unabhängige Seile oder Ketten vorhanden sein;
- b) die Anforderungen nach 4.6.7.1 müssen erfüllt werden;

- c) der Sicherheitsfaktor muss mindestens 8 betragen.

Der Sicherheitsbeiwert ist das Verhältnis zwischen der Mindestbruchlast eines Seils (oder einer Kette) und der maximalen Kraft in diesem Seil (oder der Kette). Für die Berechnung der maximalen Kraft muss Folgendes berücksichtigt werden:

- 1) die aus dem Druck bei Vollast resultierende Kraft;
 - 2) die Anzahl der Seile (oder Ketten).
- d) Es muss eine Einrichtung vorhanden sein, die verhindert, dass bei einem Fehler in der Gleichlaufeinrichtung die Geschwindigkeit des Fahrkorbs die Abwärts-Nenngeschwindigkeit v_d um mehr als 0,3 m/s überschreitet.

4.9.4.2.7 Schutz der Rollen am Heber

Es müssen Einrichtungen nach 4.6.7 vorhanden sein.

4.9.4.2.8 Schutzmaßnahmen an Triebwerken

Soweit erforderlich müssen wirksame Schutzeinrichtungen nach 4.9.2 vorhanden sein.

4.9.4.3 Druckleitungen

4.9.4.3.1 Allgemeines

4.9.4.3.1.1 Die unter Druck stehenden Rohre und ihr Zubehör (Verbindungen, Ventile usw.) sowie im Allgemeinen alle Elemente des hydraulischen Systems müssen:

- a) auf die verwendete Hydroflüssigkeit abgestimmt sein;
- b) so geplant und ausgeführt sein, dass unzulässige Beanspruchungen durch die Befestigungen, durch Verdrehen oder Schwingungen vermieden sind;
- c) vor Beschädigungen, vor allem mechanischen Ursprungs geschützt sein.

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

Durchqueren feste oder flexible Druckleitungen Mauern oder Böden, müssen sie in Schutzrohren verlegt sein, deren Maße die Demontage der Druckleitung für Prüfzwecke ermöglichen.

Innerhalb dieser Schutzrohre dürfen keine Leitungsverbindungen angeordnet sein.

4.9.4.3.2 Feste Rohrleitungen

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

Die Berechnungen sind nach Anhang G.1.2 durchzuführen.

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

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 Rohrleitungen zu machen.

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

Rohrleitungen und vorhandenes Zubehör zwischen Zylinder und Leitungsbruchventil müssen mit dem gleichen Druck wie der Zylinder berechnet sein.

4.9.4.3.3 Druckschläuche

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

4.9.4.3.3.2 Druckschläuche und ihre 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.

4.9.4.3.3.3 Der Druckschlauch muss in unlöschbarer Weise mit den folgenden Angaben gekennzeichnet werden:

- a) Name des Herstellers oder dessen Warenzeichen;
- b) Prüfdruck;
- c) Datum der Prüfung.

4.9.4.3.3.4 Druckschläuche dürfen nicht mit einem Biegeradius, der kleiner ist als der vom Schlauchhersteller angegebene, verlegt werden.

4.9.4.4 Stillsetzen des Antriebes und Überwachung seines Stillstandes

4.9.4.4.1 Allgemeines

Das Stillsetzen des Triebwerks durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.11.1.2 muss wie folgt durchgeführt werden.

4.9.4.4.2 Aufwärtsbewegung

Bei Aufwärtsbewegung muss der Energiefluss zum elektrischen Motor entweder

- a) durch mindestens zwei unabhängige elektromechanische Einrichtungen nach 4.10.2.1 unterbrochen werden, deren Hauptschaltglieder im Stromkreis der Motorspeisung in Reihe geschaltet sind; oder
- b) durch eine elektromechanische Einrichtung nach 4.10.2.1 unterbrochen werden, wobei der Energiefluss zu den Bypassventilen (nach 4.9.4.5.4.2) durch mindestens zwei unabhängige elektrische Betriebsmittel, die in der Energieversorgung dieser Ventile in Reihe geschaltet sind, unterbrochen werden muss; oder
- c) der Elektromotor muss durch einen Schaltkreis nach 4.11.1.2.3 stillgesetzt werden. Diese Einrichtungen müssen in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach EN 81-50:2020, 5.6.1, 5.6.2, 5.6.3.1, 5.6.3.2, 5.6.3.4 überprüft werden. Das Labor muss einen relevanten Bericht nach EN 81-50:2020, 5.6.4 ausstellen oder
- d) der Elektromotor muss durch einen stufenlos regelbaren elektrischen Antrieb mit sicher abgeschaltetem Drehmoment (STO) nach EN 61800-5-2:2017, 4.2.3.2, der die Anforderungen von SIL3 mit einer Hardwarefehlertoleranz von mindestens 1 erfüllt, stillgesetzt werden.

4.9.4.4.3 Abwärtsbewegung

Bei der Abwärtsbewegung muss der Energiefluss zum (zu den) Abwärtsventil(en)

- a) entweder durch mindestens zwei unabhängige elektromechanische Einrichtungen nach 4.10.2.1, die in der Energieversorgung dieser Ventile in Reihe geschaltet sind, oder
- b) direkt durch die elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.11.1.2, sofern sie elektrisch für den bestimmungsgemäßen Gebrauch ausgelegt ist, oder
- c) einen Schaltkreis nach 4.11.1.2.3 unterbrochen werden.

4.9.4.4.4 Prüfung des stillgesetzten Zustands

Wenn während des Stillstands des Kleingüteraufzugs eine der elektromechanischen Einrichtungen die Hauptkontakte nicht geöffnet hat, muss ein erneutes Anfahren spätestens beim nächsten Richtungswechsel verhindert werden.

Ein Festsitz-Fehler dieser Überwachungsfunktion muss zu demselben Ergebnis führen.

4.9.4.5 Hydraulische Steuer und Sicherheitseinrichtungen

4.9.4.5.1 Absperrventil

4.9.4.5.1.1 Ein Absperrventil muss vorhanden sein. Es muss in der Verbindung zwischen Zylinder(n) und Rückschlagventil sowie Abwärtsventil(en) liegen.

4.9.4.5.1.2 Es muss in der Nähe der anderen Ventile an dem Triebwerk des Kleingüteraufzugs angebracht sein.

4.9.4.5.2 Rückschlagventil

4.9.4.5.2.1 Ein Rückschlagventil muss vorhanden sein. Es muss in der Verbindung zwischen Pumpe(n) und Absperrventil liegen.

4.9.4.5.2.2 Das Rückschlagventil muss den mit Nennlast beladenen Fahrkorb an einer beliebigen Stelle festhalten können, wenn der Pumpendruck unter den Mindestarbeitsdruck sinkt.

4.9.4.5.2.3 Das Schließen des Rückschlagventils muss durch den hydraulischen Druck des Hebers und mindestens eine geführte Druckfeder und/oder Schwerkraft bewirkt werden.

4.9.4.5.3 Druckbegrenzungsventil

4.9.4.5.3.1 Ein Druckbegrenzungsventil muss vorhanden sein. Es muss in der Verbindung zwischen Pumpe(n) und Rückschlagventil eingebaut sein. Die Hydroflüssigkeit muss in den Behälter zurückgeführt werden.

4.9.4.5.3.2 Das Druckbegrenzungsventil muss so eingestellt werden, dass es den Druck wie folgt begrenzt:

- a) auf 140 % des Drucks bei Volllast oder
- b) auf maximal 170 % des Drucks bei Volllast. In diesem Fall:
 - 1) muss für die Berechnungen der hydraulischen Einrichtungen (einschließlich des Hebers) ein fiktiver Druck bei Volllast in Höhe von
$$\frac{\text{gewählte Druckeinstellung}}{1,4}$$
 verwendet werden und
- 2) in der Knickberechnung muss der Überdruckfaktor von 1,4 durch einen Wert, der der höheren Einstellung des Druckbegrenzungsventils entspricht, ersetzt werden.

4.9.4.5.4 Fahrtrichtungsventile

4.9.4.5.4.1 Abwärtsventil(e)

Das/die Abwärtsventil(e) muss/müssen elektrisch offen gehalten werden. Das Schließen muss durch den hydraulischen Druck des Hebers und mindestens eine geführte Druckfeder erfolgen.

4.9.4.5.4.2 Aufwärtsventil

Erfolgt das Stillsetzen des Antriebs nach 4.9.4.4.2 b), dürfen dafür nur Bypassventile verwendet werden. Jedes muss elektrisch geschlossen werden. Das Öffnen muss durch den hydraulischen Druck des Hebers und mindestens eine geführte Druckfeder erfolgen.

4.9.4.5.5 Filter

Filter müssen in dem Kreislauf installiert werden zwischen:

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

Der Filter zwischen dem Absperrventil, dem/den Rückschlagventilen und dem/den Abwärtsventil(en) muss für die Inspektion und Instandhaltung zugänglich sein.

4.9.4.5.6 Prüfung des Druckes

4.9.4.5.6.1 Ein Druckmessgerät für die Anzeige des Systemdrucks muss vorhanden sein. Es muss in der Verbindung zwischen dem Rückschlagventil oder dem/den Abwärtsventil(en) und dem Absperrventil liegen.

4.9.4.5.6.2 Zwischen der Druckleitung und dem Anschluss für das Manometer muss ein Absperrventil vorhanden sein.

4.9.4.5.6.3 Der Anschluss muss ein Innengewinde von M 20 × 1,5 oder G 1/2" haben.

4.9.4.5.7 Tank

Der Tank muss so gestaltet und konstruiert sein, dass es möglich ist:

- a) den Füllstand der Hydraulikflüssigkeit in dem Tank zu prüfen;
- b) den Tank vollständig zu füllen und zu entleeren.

Am Tank müssen die Daten der Hydroflüssigkeit angegeben sein.

4.9.4.5.8 Geschwindigkeit

Die Geschwindigkeit des leeren Fahrkorbs in Aufwärtsrichtung bei Stromversorgung mit seiner Bemessungsfrequenz und wenn die Motorspannung der Bemessungsspannung der Einrichtung entspricht, darf die Aufwärts-Bemessungsgeschwindigkeit v_m um nicht mehr als 10 % und die Geschwindigkeit des mit Bemessungslast beladenen Fahrkorbs in Abwärtsrichtung darf die Abwärts-Bemessungsgeschwindigkeit v_d um nicht mehr als 10 % überschreiten. In beiden Fällen wird die übliche Betriebstemperatur der Hydroflüssigkeit vorausgesetzt.

4.9.4.5.9 Notbetrieb

4.9.4.5.9.1 Der Kleingüteraufzug muss im Triebwerksraum ein von Hand zu betätigendes Ventil haben, mit dem der Fahrkorb auch bei Netzausfall auf eine Haltestelle abgesenkt werden kann.

Dieses Ventil muss gegen unfreiwillige Betätigung geschützt werden.

In der Nähe des Handventils für die Abwärtsbewegung im Notfall muss ein Schild mit dem folgenden Hinweis angebracht sein:

„Vorsicht - Notablass“

4.9.4.5.9.2 Folgendes ist anzuwenden, wenn der Fahrkorb abwärts bewegt wird:

- a) die Geschwindigkeit des Fahrkorbs darf 0,3 m/s nicht überschreiten;
- b) die Betätigung dieses Ventils muss eine kontinuierliche manuelle Kraft erfordern;
- c) bei indirekt angetriebenen Kleingüteraufzügen, bei denen die Seile/Ketten schlaff werden können, darf die Betätigung des Notablassventils ein Absenken des Kolbens über die Bildung von Schlaffseil/-kette nicht bewirken.

4.9.4.5.9.3 Bedient der Kleingüteraufzug mehr als 2 Haltestellen, muss im zugänglichen Triebwerksraum oder in der Nähe eines unzugänglichen Triebwerksraums mittels einer vom Kraftstromkreis unabhängigen Einrichtung erkennbar sein, ob sich der Fahrkorb im Bereich einer Entriegelungszone befindet.

4.9.4.5.10 Motorlaufzeitüberwachung

4.9.4.5.10.1 Hydraulisch betriebene Kleingüteraufzüge müssen mit einer Motorlaufzeitüberwachung ausgestattet sein, die den Motor abschaltet und abgeschaltet hält, wenn sich der Motor nicht dreht, wenn ein Start initiiert wird oder sich der Fahrkorb nicht bewegt.

4.9.4.5.10.2 Die Motorlaufzeitüberwachung muss innerhalb einer Zeit ansprechen, die die folgende Dauer nicht überschreitet:

- a) 45 s oder
- b) Zeit für das Durchfahren der vollen Förderhöhe im Normalbetrieb mit Bemessungslast zuzüglich 10 s, wobei ein Minimum von 20 s nicht unterschritten werden darf, wenn die vollständige Fahrt weniger als 10 s erfordert.

4.9.4.5.10.3 Die Wiederherstellung des Normalbetriebs darf nur durch manuelle Rücksetzung durch eine fachkundige Person möglich sein. Beim Wiederkehren der Spannung nach Netzausfall braucht das Triebwerk nicht im Stillstand gehalten zu werden.

4.9.4.5.10.4 Die Motorlaufzeitüberwachung darf das elektrische Absinkkorrektursystem (siehe 4.11.2.1.6) nicht beeinflussen.

4.9.4.5.11 Maßnahmen gegen Überhitzung der Hydroflüssigkeit

Ein Temperaturfühler muss vorhanden sein. Er muss das Triebwerk abschalten und im Stillstand halten, solange die Temperatur der Hydroflüssigkeit über einem eingestellten Wert liegt.

4.10 Elektrische Installationen und Einrichtungen

4.10.1 Allgemeine Bestimmungen

4.10.1.1 Anwendungsgrenzen

4.10.1.1.1 Die Anforderungen dieser Norm an die Installation der elektrischen Einrichtungen und Teilen davon gelten für:

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

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

ANMERKUNG Die nationalen Vorschriften über die Stromkreise der Energieversorgung gelten bis zu den Eintrittsklemmen der Schalter. Sie gelten für die Stromkreise zur Beleuchtung und der Steckdosen, des Triebwerksraums, des Rollenraums, des Schachts und der Schachtgrube.

4.10.1.1.2 Die elektrische Ausrüstung des Kleingüteraufzugs muss die Anforderungen nach EN 60204-1:2018 erfüllen, auf die in den Abschnitten in diesem Dokument Bezug genommen wird.

Wenn keine genauen Informationen vorhanden sind, müssen die elektrischen Komponenten und Einrichtungen:

- a) für ihren bestimmungsgemäßen Gebrauch ausgelegt sein;
- b) den relevanten EN- oder IEC-Normen entsprechen;
- c) entsprechend den Anweisungen des Lieferanten angewendet werden.

4.10.1.1.3 Die elektromagnetische Verträglichkeit muss den Anforderungen der Normen EN 12015:2014 und EN 12016:2013 entsprechen.

4.10.1.1.4 In dem Aufzugsschacht und den Triebwerkkrämen muss der Schutz der elektrischen Ausrüstung gegen direktes Berühren durch Gehäuse mit einem Schutzgrad von mindestens IP 2X nach EN 60529:1991, EN 60529:1991/A1:2000 und EN 60529:1991/A2:2013 vorgesehen sein.

4.10.1.2 Isolationswiderstand der elektrischen Einrichtungen (HD 60364-6:2016)

4.10.1.2.1 Der Isolationswiderstand muss zwischen jedem spannungsführenden Leiter und Erde gemessen werden, mit Ausnahme von PELV- und SELV-Stromkreisen mit einer Bemessungsspannung von 100 VA oder weniger.

Die Mindestwerte des Isolationswiderstands sind Tabelle 2 zu entnehmen:

Tabelle 2 Isolationswiderstand

Nennspannung des Stromkreises V	Prüfgleichspannung V	Isolationswiderstand MΩ
SELV und PELV > 100 VA	250	≥ 0,5
≤ 500 einschließlich FELV	500	≥ 1,0
> 500	1 000	≥ 1,0
SELV: Sicherheitskleinstspannung PELV: Schutzkleinstspannung FELV: Funktionskleinstspannung		

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

4.10.2 Schütze, Hilfsschütze, Elemente elektrischer Sicherheitsschaltungen

4.10.2.1 Schütze und Hilfsschütze

4.10.2.1.1 Die notwendigen Hauptschütze zum Stillsetzen des Triebwerks nach 4.9.3.5 und 4.9.4.4 müssen EN IEC 60947-4-1:2019 entsprechen und nach der Bemessungsnutzungskategorie ausgewählt werden.

Die Hauptschütze mit ihren zugehörigen Kurzschlusschutzeinrichtungen müssen eine Koordination des Typs „1“ nach 8.2.5.1 von EN IEC 60947-4-1:2019 aufweisen.

Hauptschütze, die Motoren direkt steuern, müssen darüber hinaus 10 % des Anfahrbetriebs als Schrittbetrieb mit 90 % AC-3 + 10 % AC-4 zulassen.

Diese Schütze müssen Spiegelkontakte nach Anhang F von EN IEC 60947-4-1:2019 haben, um die Funktionalität nach 4.9.3.5.2, 4.9.3.5.3 a) und b1), 4.9.4.2 a) und b), 4.9.4.3 a) sicherzustellen und das Nichtöffnen des Hauptkontakts zu erkennen.

4.10.2.1.2 Werden Hilfsschütze zur Betätigung der Hauptschütze eingesetzt, müssen diese Hilfsschütze EN 60947-5-1:2017 entsprechen.

Falls Relais zum Betätigen der Hauptschütze eingesetzt werden, müssen diese Relais EN 61810-1:2015 und EN 61810-1:2015/A1:2020 entsprechen.

Sie müssen anhand der folgenden Nutzungskategorien ausgewählt werden:

- a) AC-15 für die Steuerung von Wechselstromschützen;
- b) DC-13 für die Steuerung von Gleichstromschützen.

4.10.2.1.3 Für die in 4.10.2.1.1 in Bezug genommenen Hauptschütze, die in 4.10.2.1.2 in Bezug genommenen Hilfsschütze und Relais und die elektrischen Einrichtungen, die den Strom zu der Maschinenbremse nach 4.9.3.2.2.3 unterbrechen, müssen die getroffenen Maßnahmen 4.11.1.1.2 f), g), h), i) entsprechen, dass:

- a) Hilfskontakte der Hauptschütze mechanisch verknüpfte Kontaktelemente nach Anhang L zu EN 60947-5-1:2017 sind;
- b) Hilfsschütze Anhang L zu EN 60947-5-1:2017 entsprechen;
- c) Relais EN 61810-3:2015 entsprechen, um sicherzustellen, dass alle Schließ- und Unterbrechungskontakte sich nicht gleichzeitig in der geschlossenen Stellung befinden können.

4.10.2.2 Elemente elektrischer Sicherheitsschaltungen

4.10.2.2.1 Wenn Hilfsschütze und Relais nach 4.10.2.1.2 verwendet werden, sind die Anforderungen nach 4.10.2.1.3 anwendbar.

4.10.2.2.2 Können bei verwendeten Relais die Öffner und Schließer in keiner Stellung des Ankers gleichzeitig geschlossen sein, darf die Möglichkeit des unvollständigen Anziehens des Ankers (4.11.1.2 f)) vernachlässigt werden.

4.10.2.2.3 In Sicherheitsschaltungen verwendete oder nach elektrischen Sicherheitseinrichtungen verbundene Einrichtungen müssen hinsichtlich der Kriechstrecken und Abstände im Hinblick auf die Nennspannung des Schaltkreises, in dem sie verwendet werden (siehe EN 60664-1:2007), die Anforderungen der Überspannungskategorie III erfüllen und:

- a) Verschmutzungsgrad 3 oder
- b) Verschmutzungsgrad 2, wenn der Schutz der Einrichtung mindestens IP 5X nach EN 60529:1991, EN 60529:1991/A1:2000 und EN 60529:1991/A2:2013 entspricht.

Für die elektrische Trennung von anderen Schaltkreisen ist EN 60664-1:2007 in derselben Weise wie oben im Hinblick auf den Effektivwert der Betriebsspannung zwischen angrenzenden Schaltkreisen anzuwenden.

Für gedruckte Leiterplatten sind wie erwähnt die Anforderungen nach Tabelle F.1, 3.6, anwendbar.

4.10.3 Schutz elektrischer Ausrüstung

4.10.3.1 Für den Schutz elektrischer Ausrüstung ist EN 60204-1:2018, 7.1 bis 7.4 anzuwenden.

4.10.3.2 Jeder Motor muss mit einem Überhitzungsschutz ausgestattet werden.

4.10.3.3 Falls die Bemessungstemperatur der elektrischen Ausrüstung und/oder des mit Temperaturüberwachungseinrichtungen ausgestatteten Öls überschritten wird, muss der Fahrkorb an einer Haltestelle halten. Eine automatische Rückkehr zum üblichen Betrieb darf erst nach ausreichendem Abkühlen erfolgen.

4.10.4 Hauptschalter

4.10.4.1 Für jeden Kleingüteraufzug muss ein Hauptschalter vorgesehen werden, der in der Lage ist, die Stromversorgung des Kleingüteraufzugs an allen spannungsführenden Leitern zu unterbrechen. Dieser Schalter muss die Anforderungen nach EN 60204-1:2018, 5.3.2 a) bis d) und 5.3.3 erfüllen.

ANMERKUNG Es wird darauf hingewiesen, dass die Trennung des Neutralleiters (sofern verwendet) in einigen Ländern zwingend vorgeschrieben ist.

Dieser Schalter darf folgende Stromkreise nicht unterbrechen:

- a) Beleuchtung des Fahrkorbs, sofern vorhanden;
- b) Beleuchtung des Triebwerksraums/Aufstellungsorts von Triebwerk und Steuerung;
- c) Steckdosen im Triebwerksraum und in der Schachtgrube (siehe 4.2.1.5);
- d) Schachtbeleuchtung, sofern vorhanden.

4.10.4.2 Hauptschalter nach 4.10.4.1 müssen als Rastschalter ausgeführt und in Aus-Stellung mittels eines Vorhängeschlosses oder Vergleichbarem abschließbar sein, um unbeabsichtigtes Betätigen auszuschließen.

Das Stellteil eines Hauptschalters muss von dem Zugang oder den Zugängen zum Triebwerksraum erreichbar sein. Sind die Triebwerke mehrerer Aufzüge in einem Triebwerksraum untergebracht, muss die Zuordnung der Hauptschalter zu den einzelnen Aufzügen feststellbar sein.

Bei Triebwerksräumen mit verschiedenen Zugängen oder bei mehreren, mit eigenen Zugängen ausgestatteten Triebwerksräumen für einen Kleingüteraufzug kann ein Schaltschütz verwendet werden, das von einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 4.11.1.2 geschaltet wird. Diese Sicherheitseinrichtung muss den Stromkreis der Schützspule unterbrechen. Das Schütz muss eine ausreichende Trennleistung haben, um den Strom des größten Motors im angehaltenen Zustand zusammen mit der Summe der laufenden Ströme aller Motoren und/oder Lasten zu unterbrechen.

Das Wiedereinschalten darf nur über die Einrichtung möglich sein, die seine Ausschaltung bewirkt hat. Das Schütz des Leistungsschalters muss in Verbindung mit einem manuell gesteuerten Trennschalter nach EN 60204-1:2018, 5.5 und 5.6 verwendet werden.

4.10.4.3 Stehen bei Gruppen von Kleingüteraufzügen nach Betätigen eines Hauptschalters noch Teile der Steuerung unter Spannung, müssen sie im Triebwerksraum gesondert abgeschaltet werden können, gegebenenfalls durch Abschaltung der Energiezufuhr zu sämtlichen Aufzügen der Gruppe.

4.10.4.4 Kondensatoren zur Korrektur des Leistungsbeiwerts müssen vor dem Hauptschalter des Kraftstromkreises angeschlossen sein.

4.10.5 Elektrische Leitungen

4.10.5.1 Leitungen und Kabel

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 oder IEC 60227-6:2001 entsprechen.

4.10.5.2 Leiterquerschnitte

Um eine ausreichende mechanische Festigkeit sicherzustellen, darf der Leiterquerschnitt die in Tabelle 5 von EN 60204-1:2018 angegebenen Werte nicht unterschreiten.

4.10.5.3 Verdrahtungstechniken

4.10.5.3.1 Die allgemeinen Anforderungen von EN 60204-1:2018, 13.1.1, 13.1.2 und 13.1.3 sind anzuwenden.

4.10.5.3.2 Leiter und Kabel müssen wie folgt installiert werden:

- a) in Kabelkanälen oder Hauptleitungen oder
- b) ohne Kabelkanäle oder Hauptleitungen, wenn sie doppelt isoliert und so platziert sind, dass unbeabsichtigte Beschädigungen durch bewegliche Teile vermieden werden.

4.10.5.3.3 Die Anforderungen nach 4.10.5.3.2 brauchen nicht erfüllt zu werden für:

- a) Leiter oder Kabel, die nicht mit elektrischen Sicherheitseinrichtungen verbunden sind, sofern:
 - 1) die Bemessungsausgangsleistung nicht mehr als 100 VA beträgt und

- 2) sie Teil von SELV- oder PELV-Stromkreisen sind;
- b) die Verdrahtung der Steuereinrichtungen und die Verdrahtung in den Schaltschränken oder Anzeigetafeln, sowohl zwischen
 - 1) den einzelnen elektrischen Geräten
 - 2) als auch den Geräten und den Anschlussklemmen.

4.10.5.3.4 Wenn Verbindungen, Anschlussklemmen und Anschlussstücke nicht in Schutzhüllen installiert sind, muss ihr IP-2X-Schutz nach EN 60529:1991, EN 60529:1991/A1:2000 und EN 60529:1991/A2:2013 aufrechterhalten werden, wenn sie angeschlossen und getrennt werden, und die Verbindungen, Anschlussklemmen und Anschlussstücke müssen ausreichend befestigt sein, um eine unbeabsichtigte Trennung zu verhindern.

4.10.5.3.5 Falls nach dem Öffnen des/der Hauptschalter(s) eines Kleingüteraufzugs einige Anschlussklemmen spannungsführend bleiben und die Spannung 25 VAC oder 60 VDC überschreitet, muss ein dauerhaftes Warnschild nach EN 60204-1:2018, 16.2.1 in der Nähe des Hauptschalters angebracht werden und ein entsprechender Hinweis in die Instandhaltungsanleitung aufgenommen werden.

Des Weiteren müssen für solche unter Spannung stehende Klemmen die Anforderungen zur Kennzeichnung, Trennung oder Identifikation durch Farben nach EN 60204-1:2018, 5.3.5, erfüllt sein.

4.10.5.3.6 Anschlussklemmen, deren zufälliges Kurzschließen für den Betrieb des Aufzugs gefährlich werden könnte, müssen voneinander getrennt sein, es sei denn, ihre Beschaffenheit lässt diese Gefahr nicht aufkommen.

4.10.5.3.7 Zur Gewährleistung eines ununterbrochenen mechanischen Schutzes sind die Schutzhüllen von Leitungen in die Gehäuse von Schaltern und Geräten einzuführen oder an den Enden mit einer Tülle 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 Rahmen von Haltestellen- und Fahrkorbtüren gelten als Gerätegehäuse.

4.10.5.3.8 Sind in einem Kabelkanal oder Kabel Leiter verschiedener Stromkreise mit unterschiedlichen Spannungen vorhanden, müssen alle Leiter oder Leitungen eine Isolierung für die höchste vorhandene Spannung haben.

4.10.5.4 Steckvorrichtungen

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.

4.10.6 Beleuchtung und Steckdosen

4.10.6.1 Die Energiezufuhr für die elektrische Beleuchtung des Fahrkorbs, des Schachts und des Triebwerksraums/Aufstellungsorts von Triebwerk und Steuerung muss von der Stromversorgung des Triebwerks unabhängig sein, entweder durch eine eigene Leitung oder durch eine vor dem/den Hauptschalter(n) nach 4.10.4 des Aufzugs abgezeichnete Leitung.

4.10.6.2 Die Energiezufuhr zu den in 4.2.1.5 geforderten Steckdosen muss über die Stromkreise nach 4.10.6.1 erfolgen.

Diese Steckdosen müssen vom Typ 2 P + PE, 250 V sein und direkt gespeist werden.

Die Versorgungskabel müssen Folgendes haben:

- a) eine Querschnittsfläche, die dem Bemessungsstrom der Steckdose entspricht; oder
- b) eine kleinere Querschnittsfläche, sofern die Leiter gegen Überstrom geschützt sind.

4.10.7 Bezeichnungen an der elektrischen Anlage

Alle Steuerungseinrichtungen und elektrischen Komponenten müssen deutlich mit derselben Referenzbezeichnung wie in den Schaltplänen gekennzeichnet werden.

Die notwendigen Angaben über Sicherungen, wie Typ und Auslösestrom müssen an der Sicherung oder am Einbauort angegeben sein.

Bei mehrpoligen Steckverbindungen muss nur der Stecker und nicht die Leiter bezeichnet sein.

4.11 Schutz gegen elektrische Fehler, Fehlerbetrachtung, Steuerungen, Prioritäten

4.11.1 Fehlerbetrachtung und elektrische Sicherheitseinrichtungen

4.11.1.1 Fehlerbetrachtung

4.11.1.1.1 Jeder einzelne Fehler nach 4.11.1.1.2 in der elektrischen Anlage eines Kleingüteraufzugs darf, sofern er nicht nach 4.11.1.1.3 oder Anhang F ausgeschlossen werden kann, nicht zu einem gefährlichen Betriebszustand führen.

Für Sicherheitsschaltungen siehe 4.11.1.2.3.

4.11.1.1.2 Zu berücksichtigende Fehler sind:

- a) Spannungsausfall;
- b) Spannungsabsenkung;
- c) Leiterbruch;
- d) Isolationsfehler in Bezug auf Metallbauten oder die Erdung;
- e) Kurzschluss oder Unterbrechung, Änderung der Größe oder der Funktion in elektrischen Bauelementen wie z. B. Widerständen, Kondensatoren, Transistoren, Leuchten;
- f) Nichtanziehen oder unvollständiges Anziehen des Ankers eines Schützes oder eines Relais;
- g) Nichtabfallen des Ankers eines Schützes oder eines Relais;
- h) Nichtöffnen eines Schaltstückes;
- i) Nichtschließen eines Kontakts;
- j) Phasenumkehrung.

4.11.1.1.3 Die Möglichkeit des Nichtöffnens eines Kontakts braucht bei Sicherheitskontakten nach 4.11.1.2.2. nicht berücksichtigt zu werden.

4.11.1.1.4 Ein Erdfehler in einem Schaltkreis mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung oder in einem Schaltkreis, der die Maschinenbremse nach 4.9.3.2.2.3 oder in einem Schaltkreis, der das Abwärtsventil nach 4.9.4.4.3 steuert, muss:

- a) zum sofortigen Stillsetzen des Triebwerks führen oder
- b) nach dem nächsten betriebsmäßigen Halt ein Anfahren des Triebwerks verhindern, wenn der erste Erdfehler nicht gefahrbringend ist.

Die Rückkehr zum normalen Betrieb darf nur nach manueller Rücksetzung möglich sein.

4.11.1.2 Elektrische Sicherheitseinrichtungen

4.11.1.2.1 Allgemeine Bestimmungen

4.11.1.2.1.1 Bei der Betätigung einer der in Anhang A aufgeführten elektrischen Sicherheitseinrichtungen muss eine Bewegung des Triebwerks verhindert werden oder muss sie unverzüglich angehalten werden, wie in 4.11.1.2.4 angegeben.

Die elektrischen Sicherheitseinrichtungen müssen bestehen aus:

- a) entweder einem oder mehreren Sicherheitskontakten nach 4.11.1.2.2. oder
- b) Sicherheitsschaltungen nach 4.11.1.2.3, die aus einer oder der Kombination der folgenden Möglichkeiten aufgebaut sind:
 - 1) aus einem oder mehreren Sicherheitskontakten nach 4.11.1.2.2;
 - 2) Kontakten, die den Anforderungen von 4.11.1.2.2 nicht entsprechen;
 - 3) Bauelementen, die mit Anhang F übereinstimmen;
 - 4) Schaltungen mit dem minimalen Performance Level (PL) nach EN ISO 13849-1:2015 nach Tabelle A.1.

4.11.1.2.1.2 Mit Ausnahme der im vorliegenden Dokument vorgesehenen Abweichungen (siehe 4.11.2.1.4 und 4.11.2.1.6 a)) dürfen zu elektrischen Sicherheitseinrichtungen keine anderen elektrischen Betriebsmittel parallelgeschaltet sein.

Abgriffe an verschiedenen Stellen der elektrischen Sicherheitskette sind nur für Informationszwecke zulässig. Einrichtungen für diesen Zweck müssen den Anforderungen an Sicherheitsschaltungen nach 4.11.1.2.3 genügen.

4.11.1.2.1.3 Interne oder externe induktive oder kapazitive Einflüsse dürfen keinen Fehler in elektrischen Sicherheitseinrichtungen nach EN 12016:2013 erzeugen.

4.11.1.2.1.4 Das Ausgangssignal einer elektrischen Sicherheitseinrichtung darf durch ein externes Signal nachgeschalteter anderer elektrischer Betriebsmittel nicht so verfälscht werden können, dass ein gefährlicher Betriebszustand entsteht.

4.11.1.2.1.5 In Sicherheitsschaltungen mit zwei oder mehr parallelen Kanälen dürfen Informationen, die für andere Zwecke als die Funktion der Sicherheitsschaltung selbst benötigt werden, nur aus ein und demselben Kanal entnommen werden.

4.11.1.2.1.6 Schaltungen mit Speicher oder Verzögerungsverhalten dürfen auch im Fehlerfall das Stillsetzen des Triebwerks bei Ansprechen elektrischer Sicherheitseinrichtungen nicht verhindern oder wesentlich; in der kürzesten vom System her möglichen Zeit, verzögern.

4.11.1.2.1.7 Die Auslegung und Anordnung der internen Einrichtungen zur Stromversorgung muss verhindern, dass durch Schaltvorgänge Fehlsignale an den Ausgängen elektrischer Sicherheitseinrichtungen auftreten.

4.11.1.2.2 Sicherheitsschalter

4.11.1.2.2.1 Sicherheitskontakte müssen die Anforderungen nach EN 60947-5-1:2017, Anhang K mit einem Mindestschutzgrad IP 4X nach EN 60529:1991, EN 60529:1991/A1:2000 und EN 60529:1991/A2:2013 erfüllen und eine für ihre Zwecke ausgelegte mechanische Festigkeit (mindestens 10^6 Schaltzyklen) aufweisen oder die folgenden Anforderungen erfüllen.

4.11.1.2.2.2 Die Betätigung eines Sicherheitskontakts muss durch positive Trennung der Schaltstücke erfolgen. Diese Trennung muss auch dann eintreten, wenn die Schaltstücke verschweißt sind.

Die Ausführung von Sicherheitsschaltern muss die Gefahr eines Kurzschlusses wegen eines fehlerhaften Teils möglichst klein halten.

ANMERKUNG Mechanisch zwangsläufige Trennung wird erreicht, wenn alle unterbrechenden Schaltstücke in die Trennung gebracht werden, und wenn für einen wesentlichen Teil des Weges keine nachgiebigen Elemente (z. B. Federn) zwischen den beweglichen Schaltstücken und dem Teil des Betätigungsgliedes, auf den die Betätigungskraft wirkt, vorhanden sind.

4.11.1.2.2.3 Die Sicherheitskontakte:

- a) müssen mindestens für die folgende Bemessungsisolationsspannung vorgesehen sein:
 - 1) 500 V oder
 - 2) 250 V, sofern das Gehäuse einen Schutzgrad von mindestens IP 4X nach EN 60529:1991, EN 60529:1991/A1:2000 und EN 60529:1991/A2:2013 besitzt.
- b) müssen folgenden in EN 60947-5-1:2017 festgelegten Kategorien angehören:
 - 1) AC-15 für Sicherheitsschalter in Wechselstromkreisen;
 - 2) DC-13 für Sicherheitsschalter in Gleichstromkreisen.

4.11.1.2.2.4 Die Abstände müssen mindestens 3 mm und die Abstände für Trennkontakte mindestens 4 mm nach der Trennung betragen.

Die Kriechstrecke muss:

- a) mindestens 4 mm oder
- b) mindestens 3 mm bei einem Schutzgrad von mindestens IP 5X nach EN 60529:1991, EN 60529:1991/A1:2000 und EN 60529:1991/A2:2013 betragen.

4.11.1.2.2.5 Bei Mehrfachunterbrechungen müssen die einzelnen Trennstrecken nach Auftrennung mindestens 2 mm betragen.

4.11.1.2.2.6 Leitender Abrieb darf nicht zum Kurzschluss der Kontakte führen.

4.11.1.2.3 Sicherheitsschaltungen

4.11.1.2.3.1 Fehleranalysen von Sicherheitsschaltungen müssen Fehler in der gesamten Sicherheitsschaltung einschließlich Sensoren, Übertragungspfaden, Stromversorgungen, Sicherheitslogik und Sicherheitsausgang berücksichtigen.

4.11.1.2.3.2 Sicherheitsschaltungen müssen in Bezug auf das Auftreten von Fehlern die Anforderungen von 4.11.1.1 erfüllen.

4.11.1.2.3.3 Zusätzlich gelten folgende, in Bild 6 dargestellte Anforderungen:

- a) Kann ein Fehler zusammen mit einem zweiten Fehler zu einem gefährlichen Betriebszustand führen, muss der Kleingüteraufzug spätestens bei der nächsten im Betriebsablauf folgenden Zustandsänderung, bei der das erste fehlerhafte Funktionsglied mitwirkt, stillgesetzt werden.

Jeder weitere Betrieb des Kleingüteraufzugs muss verhindert werden, solange der Fehler weiterbesteht.

Es wird nicht damit gerechnet, dass der zweite Fehler nach dem ersten Fehler auftritt, bevor die vorgenannte Sequenz das Stillsetzen des Aufzugs bewirkt hat.

- b) Wenn zwei Fehler, die für sich allein nicht zu einem gefährlichen Betriebszustand führen, zusammen mit einem dritten Fehler zu einem gefährlichen Betriebszustand führen können, muss der Aufzug spätestens bei der nächsten Zustandsänderung, bei der eines der fehlerhaften Funktionsglieder mitwirken soll, stillgesetzt werden.

Es wird nicht damit gerechnet, dass der dritte Fehler zu einer gefahrbringenden Situation hinzukommt, bevor durch die vorgenannte Sequenz das Stillsetzen des Aufzugs bewirkt wird.

- c) Ist die Kombination von mehr als drei Fehlern möglich, muss die Sicherheitsschaltung aus mehreren Kanälen und einer Überwachungsschaltung bestehen, die die Übereinstimmung der Schaltzustände der Kanäle überwacht.

Bei Feststellung unterschiedlicher Schaltzustände muss der Kleingüteraufzug stillgesetzt werden.

Bei zweikanaliger Ausführung ist die Funktion der Überwachungsschaltung spätestens vor einem erneuten Anfahren des Kleingüteraufzugs zu überprüfen, und falls ein Fehler entdeckt wird, darf das Wiederanfahren nicht möglich sein.

- d) Nach einem Spannungsausfall braucht bei einem Wiederkehren der Spannung der Kleingüteraufzug nicht im Stillstand gehalten zu werden, wenn er in den Fällen von a), b) und c) bei der nächsten Sequenz erneut stillgesetzt wird.
- e) Bei redundanten Schaltungen müssen Maßnahmen getroffen werden, die die Gefahr, dass Fehler aufgrund ein und derselben Ursache gleichzeitig in mehr als einer Schaltung auftreten, verhindern.

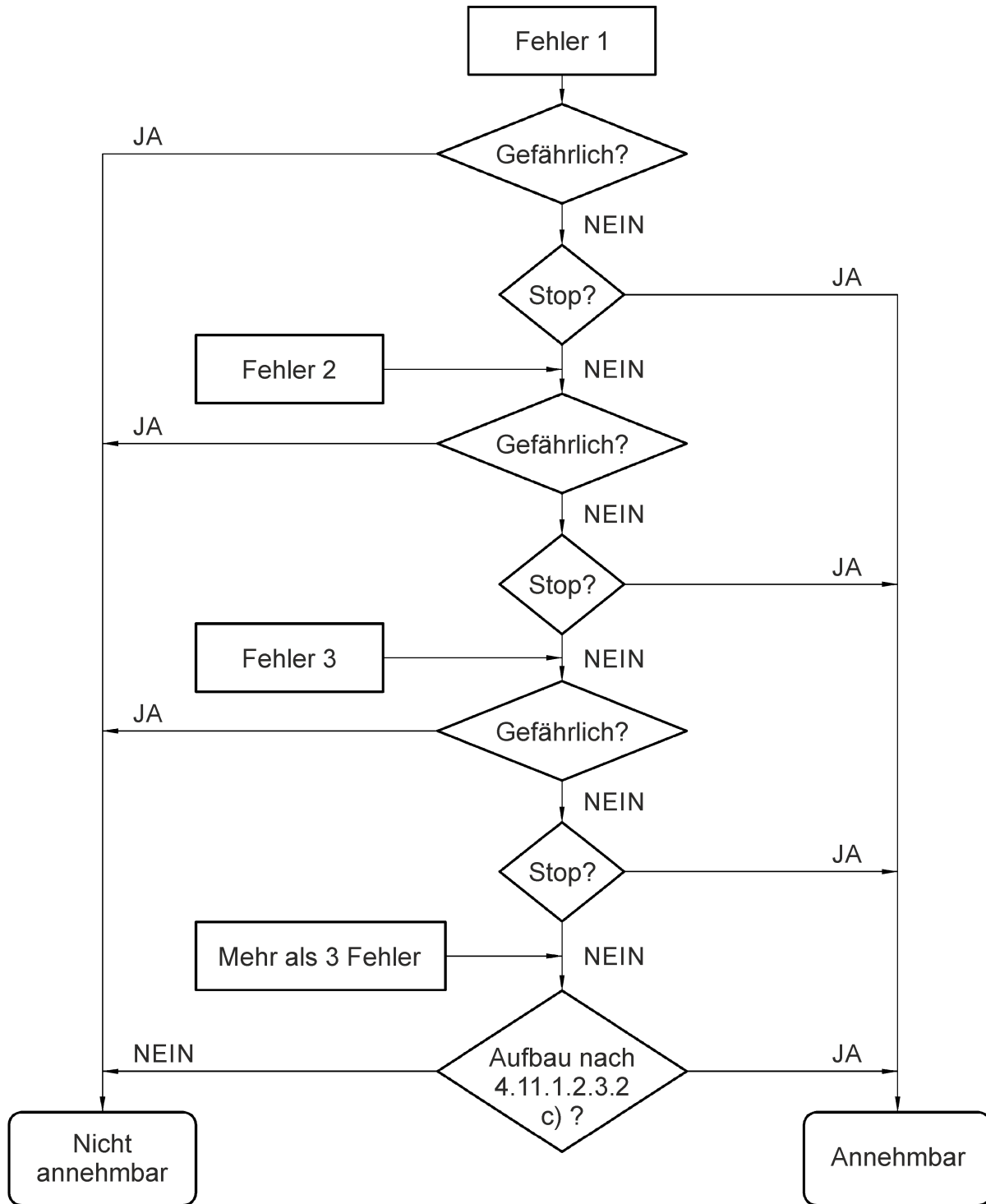


Bild 6 — Diagramm für die Beurteilung des Sicherheitskreises

4.11.1.2.4 Funktion der elektrischen Sicherheitseinrichtungen

Eine betätigte elektrische Sicherheitseinrichtung muss unverzüglich das Stillsetzen des Triebwerks einleiten und verhindern, dass es wieder in Bewegung gesetzt wird. Bei elektrischen Kleingüteraufzügen muss die Energiezufuhr zur Maschinenbremse ebenfalls unterbrochen werden.

Elektrische Sicherheitseinrichtungen müssen unmittelbar auf die Geräte wirken, die die Energiezufuhr zum Triebwerk nach 4.9.3.5 und 4.9.4.4 regeln.

Werden wegen der zu übertragenden Leistung Hilfsschütze zur Regelung der Maschine verwendet, müssen diese als Ausrüstung, die die Versorgung des Triebwerks für das Anfahren und Stillsetzen direkt regelt, angesehen werden.

4.11.1.2.5 Betätigung von elektrischen Sicherheitseinrichtungen

Die Mittel zur Betätigung elektrischer Sicherheitseinrichtungen müssen so ausgeführt sein, dass sie auch durch die im Dauerbetrieb auftretenden mechanischen Beanspruchungen nicht unwirksam werden.

Sind Betätigungsmittel für elektrische Sicherheitseinrichtungen durch die Art ihrer Anbringung Personen zugänglich, müssen sie so ausgeführt sein, dass die elektrische Sicherheitseinrichtung durch einfache Hilfsmittel nicht unwirksam gemacht werden kann.

ANMERKUNG Ein Magnet oder eine Schaltbrücke werden nicht als einfaches Hilfsmittel betrachtet.

Bei redundant aufgebauten Sicherheitsschaltungen muss durch die mechanische oder geometrische Anordnung der Geberэлеmente für die Eingangsglieder sichergestellt sein, dass bei Auftreten eines mechanischen Fehlers kein unbemerkter Redundanzverlust eintritt.

Geberэлеmente 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: Tabelle 5: die Kombination von:
 - Spitzenbeschleunigung 294 m/s^2 oder $30 g_n$;
 - entsprechender Schockdauer 11 ms und
 - entsprechender Geschwindigkeitsänderung bei Halbsinus 2,1 m/s.

Sind Puffer für Geberэлеmente vorgesehen, werden diese als Teil der Geberэлеmente betrachtet werden.

Nach der Prüfung dürfen Kriech- und Luftstrecken nicht kleiner als zugelassen geworden sein.

4.11.2 Steuerungen - Notenschalter - Prioritäten

4.11.2.1 Steuerung des Betriebs des Kleingüteraufzugs

4.11.2.1.1 Allgemeines

Die Steuerung muss elektrisch erfolgen.

4.11.2.1.2 Normalsteuerung

Fahrbeefehle müssen über Taster oder ähnliche Einrichtungen, wie Berührungssensoren, Magnetkarten usw., erteilt werden. Sie müssen in Gehäusen so untergebracht sein, dass unter Spannung stehende Teile für Benutzer nicht zugänglich sind.

Die Steuerungen dürfen nicht in dem Fahrkorb positioniert werden.

4.11.2.1.3 Andere Angaben

Die Steuerungseinrichtungen müssen unter Bezugnahme auf ihre Funktion gekennzeichnet werden; für diesen Zweck wird empfohlen, die folgenden Aufschriften für die Steuerungstasten zu verwenden: -2, -1, 0, 1, 2, 3 usw.

4.11.2.1.4 Einfahren und Nachstellen bei offenen Türen

In dem speziellen Fall nach 4.4.6.2.2 sind Bewegungen des Fahrkorbs bei geöffneten und unverriegelten Haltestellen- und Fahrkorbtüren oder geöffneten Lastschutzmitteln für das Einfahren und Nachstellen und den Absinkschutz auf der entsprechenden Bodenhöhe erlaubt, sofern:

- a) die Bewegung durch mindestens ein an der Brücke montiertes Schaltgerät oder einen Shunt der elektrischen Sicherheitseinrichtung der Türen und Verriegelungsvorrichtungen auf die Entriegelungszone (siehe 4.4.6.1) begrenzt wird; dieses Schaltgerät muss:
 - 1) ein Sicherheitskontakt nach 4.11.1.2.2 sein oder
 - 2) so ausgeführt sein, dass es den Anforderungen für Sicherheitsschaltungen nach 4.11.1.2.3 genügt.
 - 3) die Betätigung des Schaltgliedes von einem mittelbar mechanisch, z. B. durch Seile, Riemen oder Ketten, mit dem Fahrkorb verbundenen Verbindungsorgan abhängig ist, muss der Bruch oder das Schlaffwerden dieses Organs den Stillstand des Triebwerks durch Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 4.11.1.2 bewirken.
- b) Beim Einfahren darf die Umgehung der elektrischen Sicherheitseinrichtungen der Türen nur wirksam werden, wenn ein Haltekommando für diese Haltestelle vorliegt.
- c) die Geschwindigkeit:
 - 1) beim Nachstellen und der Absinkkorrektur übersteigt 0,3 m/s nicht;
 - 2) beim Einfahren ist beim Erreichen der Entriegelungszone auf 0,8 m/s beschränkt.

4.11.2.1.5 Steuerung im elektrischen Notbetrieb

Falls ein Mittel für den elektrischen Notbetrieb nach 4.9.3.3.5 vorgesehen ist, muss ein Rückholschalter nach 4.11.1.2 installiert werden. Das Aufzugtriebwerk muss über den normalen Netzstrom oder den Notstrom, sofern vorhanden, gespeist werden.

Die folgenden Bedingungen müssen gleichzeitig erfüllt sein:

- a) Die Betätigung des Rückholschalters muss das Bewegen des Fahrkorbs durch ständigen Druck auf Taster, die gegen unbeabsichtigtes Betätigen geschützt sind, ermöglichen. Die Fahrtrichtung muss angegeben sein;
- b) Nach Betätigen des Rückholschalters muss jede Bewegung des Fahrkorbs, die nicht von den Tastern gesteuert wird, verhindert sein.
- c) Durch den Rückholschalter oder durch einen anderen elektrischen Schalter nach 4.11.1.2 müssen die folgenden elektrischen Sicherheitseinrichtungen unwirksam gemacht werden:
 - 1) die für die Überprüfung des Schlaffzustands des Seils oder der Kette nach 4.6.6.3 a) verwendeten Sicherheitseinrichtungen;
 - 2) die an der Fangvorrichtung des Fahrkorbs nach 4.7.2.3 montierten Sicherheitseinrichtungen;
 - 3) die für Übergeschwindigkeit nach 4.7.2.5.1.9 a) und b) verwendeten Sicherheitseinrichtungen;
 - 4) die an den Puffern nach 4.8.3.5 montierten Sicherheitseinrichtungen;
 - 5) die Notendschalter nach 4.11.2.4.

- d) Der Rückholschalter und seine Taster müssen so angeordnet werden, dass das Aufzugtriebwerk direkt oder durch Anzeigergeräte beobachtet werden kann.
- e) Die Geschwindigkeit des Fahrkorbs darf die Bemessungsgeschwindigkeit nicht überschreiten.

4.11.2.1.6 Elektrisches Absinkkorrektursystem für hydraulische Kleingüteraufzüge

Hydraulisch betriebene Kleingüteraufzüge müssen mit einem elektrischen Absinkkorrektursystem ausgestattet sein, das die folgenden Anforderungen erfüllt:

- a) der Fahrkorb muss selbsttätig innerhalb einer Zeit von 15 min nach der letzten Fahrt zur untersten Haltestelle gesandt werden;
- b) bei Kleingüteraufzügen mit handbetätigten Türen oder mit kraftbetätigten Türen, die unter der Aufsicht des Benutzers geschlossen werden, muss im Fahrkorb der folgende Hinweis angebracht sein: „**TÜREN SCHLIESSEN**“. Die Mindesthöhe der Buchstaben muss 50 mm betragen.
- c) An oder in der Nähe des Hauptschalters muss eine Aufschrift vorhanden sein: „**Nur abschalten, wenn Fahrkorb in der untersten Haltestelle**“.
- d) Anzeigen nach 6.2.5 h) 2) müssen vorgesehen werden.

4.11.2.2 Notbremsschalter

4.11.2.2.1 Ein Notbremsschalter, der den Kleingüteraufzug stillsetzt und ihn sowie die selbsttätig kraftbetätigten Türen im Stillstand hält, muss vorhanden sein:

- a) in der Schachtgrube (siehe 4.2.5.7.2.2);
- b) auf dem Fahrkorbdach oder im Schacht nach 4.2.1.3.2 und 4.7.1.3 c).

4.11.2.2.2 Als Notbremsschalter müssen elektrische Sicherheitseinrichtungen nach 4.11.1.2 verwendet sein. Sie müssen bistabil und so ausgeführt sein, dass eine Rückkehr zum normalen Betrieb nur durch eine bewusste Handlung möglich ist. Die Rücksetzung der Einrichtung darf das Triebwerk nicht wieder in Betrieb setzen, sondern nur den Wiederanlauf ermöglichen.

Arten von Schaltflächen nach EN 60947-5-5:1997, EN 60947-5-5:1997/A1:2005, EN 60947-5-5:1997/A2:2017 und EN 60947-5-5:1997/A11:2013 müssen als Notbremsschalter verwendet werden.

4.11.2.2.3 Die Betätigungseinrichtung eines Notbremsschalters muss rot ausgeführt sein und mit der Aufschrift „**STOPP**“ so gekennzeichnet sein, dass ein Irrtum über die Haltestellung ausgeschlossen ist.

4.11.2.3 Vorrechte, Anzeigen

Bei Kleingüteraufzügen mit handbetätigten Türen muss eine Einrichtung das Abfahren des Fahrkorbs nach einem Halt mindestens 3 s lang verhindern.

4.11.2.4 Notendschalter

4.11.2.4.1 Allgemeines

Notendschalter müssen vorhanden sein:

- a) am oberen und unteren Ende des Fahrwegs bei Trommelaufzügen, Kettenaufzügen;
- b) bei hydraulischen Kleingüteraufzügen nur am oberen Ende.

Notendschalter müssen so bald als möglich nach Durchfahren der Endhaltestellen ansprechen, ohne zu gefährlichen Betriebszuständen zu führen.

Sie müssen wirken, bevor der Fahrkorb (oder das Ausgleichsgewicht, sofern vorhanden) in Kontakt mit dem/den Puffer(n) oder festem/festen Anschlag/Anschlägen kommt oder der Kolben den dämpfenden Anschlag berührt (siehe 4.9.4.2.4). Die Notendschalter müssen über den gesamten Pufferhub oder solange, wie sich der Fahrkorb auf den festen Anschlägen befindet oder der Kolben sich in der Zone des dämpfenden Anschlags befindet, betätigt bleiben.

4.11.2.4.2 Betätigung der Notendschalter

4.11.2.4.2.1 Für das betriebsmäßige Anhalten an den Endhaltestellen und für die Notendschalter sind getrennte Betätigungseinrichtungen und Schalter zu verwenden.

4.11.2.4.2.2 Notendschalter müssen betätigt werden:

- a) im Fall von Trommelaufzügen:
 - 1) durch eine Einrichtung, die mit dem Triebwerk verbunden ist, oder
 - 2) am oberen und unteren Ende des Schachts durch den Fahrkorb, wenn kein Ausgleichsgewicht vorhanden ist oder
 - 3) am oberen Ende des Schachts durch den Fahrkorb und ein vorhandenes mit dem Triebwerk verknüpftes Ausgleichsgewicht, sofern vorhanden.
- b) im Fall direkt angetriebener hydraulischer Kleingüteraufzüge:
 - 1) direkt durch den Fahrkorb oder den Kolben oder
 - 2) indirekt durch eine Einrichtung, die mit dem Fahrkorb verbunden ist, durch ein Seil, einen Riemen oder eine Kette.
- c) im Fall hydraulischer Kleingüteraufzüge mit indirektem Antrieb:
 - 1) entweder direkt durch den Kolben oder
 - 2) indirekt durch eine Einrichtung, die mit dem Kolben durch ein Seil, einen Riemen oder eine Kette verbunden ist.

In den Fällen a.1), b.2) und c.2) muss der Bruch oder das Schlawfwerden dieser Verbindung den Stillstand des Triebwerks durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.11.1.2 bewirken.

4.11.2.4.3 Verfahren zur Betätigung von Notendschaltern

4.11.2.4.3.1 Die Notendschalter müssen die Schaltungen, die den Motor und die Maschinenbremse speisen, öffnen:

- a) direkt durch formschlüssige mechanische Trennung nach 4.9.3.2.2.3 a) und 4.9.3.5 oder
- b) durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 4.11.1.2.

Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, damit der Motor den Bremsmagneten nicht speist.

4.11.2.4.3.2 Nach der Betätigung des/der Notendschalter(s), darf eine Bewegung des Fahrkorbs aufgrund von Haltestellenrufen nicht mehr möglich sein, selbst wenn der Fahrkorb die Betätigungszone durch Absinken bei hydraulischen Kleingüteraufzügen verlässt.

Die Rückkehr zum normalen Betrieb des Kleingüteraufzugs muss den Eingriff einer sachkundigen Person erfordern.

5 Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen – Prüfungen

5.1 Dokumentation der technischen Konformität

Eine Dokumentation der technischen Konformität muss vorhanden sein, um die Überprüfung nach 5.2 zu ermöglichen. Die Dokumentation der technischen Konformität muss die notwendigen Informationen enthalten, um feststellen zu können, ob die die Anlage bildenden Bauteile richtig bemessen sind und die Anlage diesem Dokument entspricht.

ANMERKUNG Anhang B enthält eine Anleitung zu den in die technische Dokumentation einzubeziehenden Informationen.

5.2 Nachweis der konstruktiven Ausführung

Tabelle 3 gibt die Verfahren, durch die die in diesem Dokument beschriebenen Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen für jedes neue Modell des Kleingüteraufzugs von dem Hersteller überprüft werden müssen, sowie eine Verweisung auf die entsprechenden Unterabschnitte in diesem Dokument an. Nachgeordnete Unterabschnitte, die in der Tabelle nicht aufgeführt sind, werden als Teil der aufgeführten Unterabschnitte überprüft.

Der Hersteller muss alle Prüfaufzeichnungen aufbewahren.

Tabelle 3 — Einrichtungen zur Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

Unterabschnitt	Sicherheitsanforderungen	Sichtprüfung ^a	Funktionsprüfung ^b	Messung ^c	Zeichnung/Berechnung ^d	Benutzerinformationen ^e
4.1	Allgemeines					
4.1.1	Nicht-signifikante Gefährdungen	√				√
4.1.2	Hinweise und Aufschriften	√				√
4.2	Kleingüteraufzug-Schacht und Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung					
4.2.1	Allgemeines	√	√	√	√	√
4.2.2	Zugang zu dem Schacht und Aufstellungs-orten von Triebwerk und Steuerung	√		√		√
4.2.3	Inspektions-türen – Inspektionsklappen – Zugangstüren – Zugangs-klappen	√	√	√		√
4.2.4	Hinweise	√				√
4.2.5	Schacht	√	√	√	√	√
4.2.6	Maschinen-räume	√		√	√	√

Unterabschnitt	Sicherheitsanforderungen	Sichtprüfung ^a	Funktionsprüfung ^b	Messung ^c	Zeichnung/Berechnung ^d	Benutzerinformationen ^e
4.3	Fahrkorbeingang					
4.3.1	Allgemeine Bestimmungen	√	√			√
4.3.2	Höhe und Breite der Schachttüren	√		√		
4.4	Haltestellen- und Fahrkorbtüren					
4.4.1	Allgemeine Bestimmungen	√		√		
4.4.2	Schwellen, Führungen und Aufhängungen von Fahrkorbtüren	√			√	
4.4.3	Festigkeit der Schachttüren und deren Rahmen	√	√	√	√	√
4.4.4	Schutz beim Bewegen der Schachttüren	√	√	√	√	√
4.4.5	Örtliche Beleuchtung und Fahrkorb-Anwesenheitsanzeige	√	√	√		√
4.4.6	Verriegelung und Überwachung der Schließstellung der Schachttüren	√	√	√		√
4.4.7	Verriegelung und Notentriegelung	√	√	√	√	√
4.4.8	Schiebetüren mit mehreren mechanisch miteinander verbundenen Türblättern	√	√		√	√

Unterabschnitt	Sicherheitsanforderungen	Sichtprüfung ^a	Funktionsprüfung ^b	Messung ^c	Zeichnung/ Berechnung ^d	Benutzerinformationen ^e
4.5	Fahrkorb, Gegengewicht und Ausgleichgewicht					
4.5.1	Höhe des Fahrkorbs			√		
4.5.2	Nutzfläche und Bemessungslast des Fahrkorbs	√		√		√
4.5.3	Bemessungslast und Name des Herstellers	√		√		√
4.5.4	Wände, Boden und Dach des Fahrkorbs		√	√	√	
4.5.5	Schürze und selbsttätige Überbrückungen der Schwellen		√	√		
4.5.6	Fahrkorbdach	√	√	√	√	
4.5.7	Gegengewicht und Ausgleichgewicht	√				
4.6	Aufhängung und verbundene Schutzmittel					
4.6.2	Tragmittel	√		√	√	√
4.6.3	Durchmesser- verhältnis von Treibscheiben, Trommeln und Seilrollen zu Seilen, Seil/Ketten- End- verbindungen	√		√	√	
4.6.4	Treibfähigkeit		√			
4.6.5	Aufwickeln der Seile bei Trommel- aufzügen	√	√	√		
4.6.6	Belastungs- ausgleich zwischen Seilen oder Ketten	√	√			
4.6.7	Schutz an Seilscheiben, Trommeln und Kettenrädern	√				

Unterabschnitt	Sicherheitsanforderungen	Sichtprüfung ^a	Funktionsprüfung ^b	Messung ^c	Zeichnung/Berechnung ^d	Benutzerinformationen ^e
4.7	Schutzmaßnahmen gegen freien Fall, Übergeschwindigkeit, Absinken des Fahrkorbs					
4.7.1	Allgemeines	√			√	√
4.7.2	Fangvorrichtung	√	√		√	√
4.7.3	Leitungsbruchventil	√	√		√	√
4.7.4	Drossel einschließlich Drosselrückschlagventil	√	√		√	√
4.8	Führungsschienen, Puffer					
4.8.1	Führungsschienen, Allgemeines	√			√	√
4.8.2	Führung von Fahrkorb, Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht	√			√	√
4.8.3	Puffer und feste Anschläge für Fahrkorb und Gegengewicht	√	√	√	√	√
4.9	Triebwerk und zugehörige Einrichtungen					
4.9.1	Allgemeines	√				
4.9.2	Schutzmaßnahmen an Triebwerken	√				
4.9.3	Triebwerk für elektrische und Trommelzüge	√	√	√	√	√
4.9.4	Triebwerk, Heber und andere hydraulische Ausrüstungen für hydraulisch betriebene Kleingüterzüge	√	√	√	√	√

Unterabschnitt	Sicherheitsanforderungen	Sichtprüfung ^a	Funktionsprüfung ^b	Messung ^c	Zeichnung/ Berechnung ^d	Benutzerinformationen ^e
4.10	Elektrische Installationen und Einrichtungen					
4.10.1	Allgemeine Bestimmungen	√	√	√	√	√
4.10.2	Schütze, Hilfsschütze, Elemente elektrischer Sicherheits-schaltungen	√		√	√	
4.10.3	Schutz elektrischer Ausrüstung		√		√	
4.10.4	Hauptschalter	√	√		√	√
4.10.5	Elektrische Verkabelung	√		√	√	√
4.10.6	Beleuchtung und Steckdosen	√			√	
4.10.7	Bezeichnungen an der elektrischen Anlage	√			√	
4.11	Schutz gegen elektrische Fehler, Fehlerbetrachtung, Steuerungen, Prioritäten					
4.11.1	Fehlerbetrachtung und elektrische Sicherheits-einrichtungen	√	√		√	√
4.11.2	Steuerungen – Notendschalter – Prioritäten	√	√	√	√	√
<p>^a Die Sichtprüfung dient zum Nachweis, dass die zur Erfüllung der Anforderung erforderlichen Merkmale gegeben sind, und erfolgt durch Sichtprüfung der gelieferten Bauelemente.</p> <p>^b Durch eine Prüfung/einen Test wird festgestellt, ob die vorhandenen Merkmale so funktionieren, dass die Sicherheitsanforderungen erfüllt werden.</p> <p>^c Bei Messungen wird mithilfe von Messgeräten nachgewiesen, dass die Anforderungen innerhalb der festgelegten Grenzwerte erfüllt werden.</p> <p>^d Durch Zeichnungen/Berechnungen wird festgestellt, ob die konstruktiven Eigenschaften der verwendeten Bauteile den Sicherheitsanforderungen entsprechen.</p> <p>^e Sicherstellung, dass der betreffende Punkt in der Betriebsanleitung oder durch Hinweisschilder behandelt wird.</p>						

Normen-Download-Beuth-VFA-Interliff-e. V.-KdNr.:6363432-ID.S46CJ9RT2XLESCJWYMPYBA3.3-2022-07-18 18:59:56

5.3 Prüfungen vor der Inbetriebnahme

5.3.1 Allgemeines

Der Hersteller muss vor der Inbetriebnahme des Kleingüteraufzugs statische und dynamische Prüfungen durchführen oder durchführen lassen, um sicherzustellen, dass der Kleingüteraufzug korrekt gefertigt und montiert wurde, und um zu überprüfen, ob alle vorgesehenen Bauteile vorhanden sind und einwandfrei arbeiten. Diese Prüfungen müssen am Nutzungsort durchgeführt werden.

Folgendes muss insbesondere geprüft werden:

- a) die ordnungsgemäße Funktion aller Endschalter;
- b) die ordnungsgemäße Funktion aller Steuerelemente;
- c) die Funktion des Geschwindigkeitsbegrenzers innerhalb festgelegter Grenzen, sofern vorhanden;
- d) die Funktion der Fangvorrichtung, sofern vorhanden;
- e) die Funktion des Bruchventils/Rückschlagdrosselventils, sofern vorhanden;
- f) der korrekte Wert des Gewichts des Gegengewichts/Ausgleichsgewichts entsprechend der Gestaltung des Herstellers;
- g) die einwandfreie Funktion der Verriegelungen der Haltestellentüren;
- h) die einwandfreie Funktion von Einrichtungen zur Stillsetzung des Fahrkorbs, sofern vorhanden;
- i) statische und dynamische Prüfung;
- j) elektrische Prüfungen nach EN 60204-32:2008.

5.3.2 enthält Informationen zu den bei der Durchführung dieser Prüfungen anzuwendenden Verfahren.

Ein Prüfbericht mit einer kurzen Beschreibung und den Ergebnissen der von dem Hersteller durchgeführten und aufgezeichneten Prüfungen muss erstellt werden.

Bei einem positiven Ergebnis der obigen Prüfungen erstellt der Hersteller die Konformitätserklärung des Kleingüteraufzugs und bringt die CE-Kennzeichnung innen an dem Fahrkorb an (siehe 4.5.3 e)).

5.3.2 Prüfungen im Einzelnen

Die Prüfungen müssen folgende Punkte abdecken:

- a) die einwandfreie Funktion von Verriegelungseinrichtungen (siehe 4.4.6);
- b) die einwandfreie Funktion elektrischer Sicherheitseinrichtungen (siehe Anhang A);
- c) Tragmittel einschließlich ihrer Endverbindungen:

es muss geprüft werden, dass ihre Eigenschaften den in dem Protokoll angegebenen Eigenschaften (siehe 6.3) entsprechen; im Fall von Trommel- und Seilantrieben bleiben mindestens anderthalb Wicklungen des Seils in der Rinne der Trommel (siehe 4.6.5.2).

- d) Bremssystem (siehe 4.9.3.2.2):

die Prüfung muss bei mit 125 % der Bemessungslast beladenem und mit Nenngeschwindigkeit abwärts fahrendem Fahrkorb durch Unterbrechung der Energiezufuhr zu Motor und Maschinenbremse erfolgen;

- e) Messen von Strom oder Leistung und der Geschwindigkeit (siehe 4.9.3.4 und 4.9.4.5.8);

- f) elektrische Leitungen:
- 1) Sichtprüfung (z. B. Schaden, lose Leitungen, alle Erdungskabel angeschlossen);
 - 2) Messen des Isolationswiderstands der verschiedenen Stromkreise (siehe 4.10.1.2). Bei diesen Messungen sind die elektronischen Bauteile abzuklemmen.
 - 3) Überprüfung der leitenden Verbindung zwischen der Erdungsklemme im Triebwerksraum zu den Teilen des Aufzugs, die unbeabsichtigt unter Spannung stehen könnten.
- g) die einwandfreie Funktion von Notendschaltern (siehe 4.11.2.4);
- h) Prüfung der Treibfähigkeit (siehe 4.6.4):

- 1) Die Prüfung erfolgt durch mehrmaliges Anhalten des Aufzugs mit der stärksten, am Triebwerk zur Verfügung stehenden Bremswirkung. Der Fahrkorb muss bei jeder Prüfung zum völligen Stillstand kommen.

Die Prüfung muss durchgeführt werden:

- i) in Aufwärtsfahrt mit leerem Fahrkorb, im oberen Schachtbereich;
- ii) in Abwärtsfahrt mit 125 % der Nennlast im Fahrkorb, im unteren Fahrwegbereich;
- 2) es muss geprüft werden, dass der leere Fahrkorb nicht angehoben werden kann, wenn das Gegengewicht auf seinem Anschlag/Puffer ruht;
- 3) es muss überprüft werden, dass der Gegengewichtsausgleich mit dem vom Hersteller des Aufzugs angegebenen Wert übereinstimmt;

diese Prüfung kann durch Messung der Stromaufnahme in Verbindung mit der Messung der Geschwindigkeit erfolgen.

- i) Geschwindigkeitsbegrenzer:
- 1) die Auslösung des Geschwindigkeitsbegrenzers nach 4.7.2.5.1.8 muss in Richtung der Abwärtsfahrt des Fahrkorbs (siehe 4.7.2.5.1.2), des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts (siehe 4.7.2.5.1.3) geprüft werden;
 - 2) die Funktion der Stillsetzungs-Steuerung nach 4.7.2.5.1.9 a) muss in beide Bewegungsrichtungen geprüft werden.
- j) Fangvorrichtung des Fahrkorbs (siehe 4.7.2):

Die Prüfung vor der Inbetriebnahme hat das Ziel, den ordnungsgemäßen Zusammenbau, die richtige Einstellung und die Festigkeit der Funktionseinheit, bestehend aus Fahrkorb, Fangvorrichtung, Führungsschienen und ihren Befestigungen am Gebäude festzustellen.

Die Prüfung erfolgt bei abwärts fahrendem Fahrkorb, in dem gleichmäßig die Nennlast verteilt ist, und unter folgenden Bedingungen:

- 1) bei elektrischem Antrieb bei Bemessungsgeschwindigkeit mit offener Maschinenbremse und laufendem Triebwerk, bis die Seile rutschen oder schlaff werden;
- 2) bei hydraulischem Triebwerk bei offenem/offenen Abwärtsventil(en).

Nach der Prüfung ist festzustellen, dass keine Beschädigungen aufgetreten sind, die dem Normalbetrieb des Aufzugs entgegenstehen könnten. Wenn notwendig, können Bremsbacken ausgetauscht werden. Eine Sichtprüfung gilt als ausreichend.

ANMERKUNG Die Prüfung wird gegenüber einer Tür ausgeführt, um den Fahrkorb entladen zu können und die Deaktivierung der Fangvorrichtung zu ermöglichen.

k) Fangvorrichtung am Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht (siehe 4.7.2):

Die Prüfung vor der Inbetriebnahme hat das Ziel, den ordnungsgemäßen Zusammenbau, die richtige Einstellung und die Festigkeit der Funktionseinheit, bestehend aus Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht — Fangvorrichtung — Führungsschienen — Schienenbefestigungen festzustellen.

Die Prüfung erfolgt mit leerem Fahrkorb, bei Abwärtsfahrt des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts unter folgenden Bedingungen:

- 1) bei elektrischem Antrieb bei Bemessungsgeschwindigkeit mit offener Maschinenbremse und laufendem Triebwerk, bis die Seile rutschen oder schlaff werden;
- 2) bei hydraulischem Triebwerk mit offenen Aufwärtsventilen.

Nach der Prüfung ist festzustellen, dass keine Beschädigungen aufgetreten sind, die dem Normalbetrieb des Aufzugs entgegenstehen könnten. Wenn notwendig, können Bremsbacken ausgetauscht werden. Eine Sichtprüfung gilt als ausreichend.

l) Begrenzung des Kolbenhubs (siehe 4.9.4.2.3):

Überprüfung, ob der Kolben gedämpft zum Stillstand gebracht wird;

m) Druck bei Volllast:

Messen des Drucks bei Volllast;

n) Druckentlastungsventil (siehe 4.9.4.5.3):

Prüfung der richtigen Einstellung;

o) Leitungsbruchventil (siehe 4.7.3):

eine Systemprüfung muss durchgeführt werden, wobei der Fahrkorb mit gleichmäßig verteilter Nennlast mit Übergeschwindigkeit abwärts fährt, um das Leitungsbruchventil zum Ansprechen zu bringen. Die richtige Einstellung kann z. B. an Hand des Einstelldiagramms festgestellt werden.

p) Drossel/Rückschlagdrosselventil (siehe 4.7.4):

Überprüfen, dass die Höchstgeschwindigkeit v_{max} nicht $v_d + 0,3$ m/s überschreitet:

- 1) durch Messen oder
- 2) oder Berechnung mit folgender Formel:

$$v_{max} = v_t \sqrt{\frac{p}{p - p_t}}$$

Dabei ist:

p = Druck unter Volllast in Megapascal;

p_t = gemessener Druck bei der Abwärtsfahrt des mit Nennlast beladenen Fahrkorbs, in MPa, Druckverluste und Reibungsverluste müssen berücksichtigt werden;

v_{max} = Höchstgeschwindigkeit in Abwärtsrichtung bei einem Bruch im Hydrauliksystem, in m/s;

v_t = Geschwindigkeit des mit Bemessungslast beladenen Fahrkorbs in Abwärtsrichtung, in m/s.

q) Druckprüfung:

das Hydrauliksystem zwischen Rückschlagventil und Heber (einschließlich) wird mit einem Druck von 200 % des Drucks bei Vollast beaufschlagt. Sodann wird das System während 5 min auf Druckabfall und Leckverluste überwacht, wobei ein möglicher Einfluss von Temperaturänderungen in der Hydroflüssigkeit zu berücksichtigen ist.

Nach dieser Prüfung muss durch Sichtkontrolle bestätigt werden, dass das Hydrauliksystem noch in einwandfreiem Zustand ist;

r) Absinkprüfung:

es ist zu prüfen, dass der mit Bemessungslast beladene in der obersten Haltestelle stehende Fahrkorb in 10 min nicht um mehr als 10 mm absinkt (wobei ein möglicher Einfluss von Temperaturänderungen in der Hydraulikflüssigkeit berücksichtigt werden muss);

s) Notbetrieb

1) für Treibscheibenaufzüge und Trommelauzüge (siehe 4.9.3.3) wird überprüft, dass die Einrichtung einwandfrei funktioniert;

2) für hydraulische Kleingüteraufzüge (siehe 4.9.4.5.9) Absenken des Fahrkorbs per Hand und Prüfen seiner Bewegung; im Fall hydraulischer Kleingüteraufzüge mit indirektem Antrieb Stillsetzen des Fahrkorbs auf einem festen Anschlag oder Betätigen der Fangvorrichtung, und Prüfen, dass kein Schlawfseil- oder Schlawfkettenzustand auftritt;

t) Motorlaufzeitüberwachung (siehe 4.9.3.6 und 4.9.4.5.10):

Prüfung der eingestellten Zeit durch Simulation des Laufs des Triebwerks;

u) elektrisches Absinkkorrektursystem (4.11.2.1.6):

Funktionsprüfung bei mit Bemessungslast beladenem Fahrkorb;

v) einwandfreie Funktion der Steuerungen, z. B. Ruftasten, Türtasten;

w) alle Hinweisschilder usw. sind ordnungsgemäß sichtbar angebracht;

x) die korrekten horizontalen Abstände zwischen dem Fahrkorb und der umgebenden Umhüllung werden während der gesamten Fahrt eingehalten.

6 Benutzerinformation

6.1 Allgemeines

Der Hersteller muss eine Betriebsanleitung und ein Protokollbuch bereitstellen.

6.2 Betriebsanleitung

6.2.1 Allgemeines

Die Betriebsanleitung muss die Anforderungen nach EN 13015:2001+A1:2008 erfüllen.

Die Betriebsanleitung muss mindestens die erforderlichen Informationen enthalten für:

- a) die Montage des Kleingüteraufzugs in den Kundenräumen;
- b) die sichere Nutzung des Kleingüteraufzugs mit klarer Unterscheidung zwischen normalem Betrieb, vorhersehbarer Falschanwendung, Warnung vor Restrisiken, Notbetrieb, Instandhaltung und befugten/kompetenten Personen vorbehaltenen Aktivitäten.

6.2.2 Informationen

6.2.2.1 Allgemeines

- a) Firmenname und vollständige Adresse des Herstellers oder seines bevollmächtigten Vertreters;
- b) Baujahr und -land;
- c) Modellbezeichnung und Seriennummer;
- d) allgemeine Beschreibung des Kleingüteraufzugs, einschließlich:
 - 1) bestimmungsgemäßer Gebrauch und dessen Grenzen;
 - 2) Nutzungsbeschränkungen;
 - 3) die vorgesehenen spezifischen Gesundheits-/Sicherheitsanforderungen infolge von Verhandlungen;
 - 4) Informationen über den Gebrauch in speziellen Umgebungen wie etwa einer explosionsgefährdeten Atmosphäre;
- e) Installationsland, sofern erforderlich;
- f) Bereich der Seriennummern, für die die Betriebsanleitung anwendbar ist, sofern erforderlich;
- g) Wiederholung der Sicherheitskennzeichnung und Warnschilder an dem Triebwerk und ihrer Bedeutung;
- h) alle für den Gebrauch in der Kleingüteraufzugsanlage ausgelegten kompatiblen Teile (Schachtstruktur und Umhüllung, Haltestellentüren, Türen, Antrieb, Steuerungssysteme usw.), für die die Konformitätserklärung anzuwenden ist;
- i) Name und Adresse von Instandsetzungs- und Instandhaltungsunternehmen.

6.2.2.2 Leistung und Konstruktion

- a) Bemessungslast;
- b) Bemessungsgeschwindigkeit;
- c) maximal zulässiger Abstand zwischen Befestigungen der Schachtstruktur und dem Gebäude;
- d) Umgebungsbeschränkungen wie etwa Temperaturbereich, Feuchte usw.
- e) Daten zu Tragmitteln (z. B. Seil, Kette), sofern anwendbar;
- f) Schalldruckpegel (in dB(A)) mit Angabe der Position und des Werts des höchsten Schalldrucks, wo dieser 70 dB(A) übersteigt, oder die relevante Erklärung, falls dies nicht der Fall ist.

ANMERKUNG Der Schalldruckpegel wird in einem Abstand von 1 Meter von der Umhüllung und einer Höhe von 1,60 m über dem Boden gemessen.

Die Betriebsanleitung muss ausreichende Angaben enthalten, damit der Benutzer besondere Einzelheiten für jede Anlage ermitteln kann.

6.2.2.3 Maße und Gewichte

- a) Innere Größe des Fahrkorbs (Tiefe, Breite, Höhe);
- b) Hauptkomponenten: Abmessungen und Gewicht;
- c) Schachthüllung: Abmessungen und Gewicht;
- d) Übersichtspläne, einschließlich Informationen über die auf das Gebäude, das Tragwerk und die Verankerungen einwirkenden Kräfte und Beanspruchungen, um die Stabilität des Aufzugs während des Transports, der Montage, des Gebrauchs, der Demontage bei Außerbetriebsetzung, der Prüfung und allen vorhersehbaren Ausfällen.

6.2.2.4 Angaben zur Energieversorgung

- a) Leistung der Antriebseinheit (kW);
- b) Versorgungsspannung (V) und Frequenz (Hz);
- c) Steuerspannung (V) und Frequenz (Hz);
- d) maximaler Anlaufstrom (A);
- e) maximale Leistungsaufnahme (kW);
- f) Steckdosen für tragbare Werkzeuge: Spannung (V) und Stromstärke (A);
- g) für Hydraulikantriebe Volldruck und Prüfdruck (Pa).

6.2.2.5 Sicherheitseinrichtungen

- a) Arten von Sicherheitseinrichtungen, z. B. Geschwindigkeitsbegrenzer, Fangvorrichtung; Haltestellentürverriegelungen usw.;
- b) zusätzliche Sicherheitseinrichtungen für Auf- und Abbau und Instandhaltung, sofern erforderlich;
- c) Angabe und Nutzung von Spezialwerkzeugen.

6.2.2.6 Zusätzliche technische Informationen

- a) Informationen über Einrichtungen für den Zugang zu den Triebwerksräumen (siehe H.2);
- b) Informationen zu den Abmessungen von Arbeitsbereichen, um Arbeiten an den Einrichtungen zu ermöglichen;
- c) Bedarf nach Schutz gegen Gefahren, die in der Umgebung der Kleingüteraufzüge bestehen;
- d) Informationen zu Beschränkungen der Arbeiten in der Nähe eines Kleingüteraufzugsschachts und zugehörige Informationen über den Gebrauch von Leitern (siehe H.3);
- e) Angaben über Anschlagpunkte für Hebezeuge;
- f) Verfahren des Transports zum Standort.

6.2.3 Anweisungen für den Auf- und Abbau

Diese Angaben müssen mindestens Folgendes beinhalten:

- a) nur kompetente Personen dürfen den Kleingüteraufzug auf- und abbauen;
- b) der Anschluss des Kleingüteraufzugs an die elektrische Stromversorgung muss von einer kompetenten Person entsprechend den örtlichen Vorschriften ausgeführt werden;
- c) Empfehlung für den Einsatz eines Fehlerstromschutzschalters;
- d) Installationspläne (siehe B.2) und Aufbausequenz;
- e) Aufbau des Schachtragswerks und der Umhüllung einschließlich Informationen zum korrekten Einsatz von Schrauben (Durchmesser, Qualität, Anzugsmoment);
- f) Empfehlungen zum Heben schwerer Teile;
- g) Beleuchtung von Haltestellen;
- h) alle speziellen Informationen zum Abbau.

6.2.4 Anleitungen für Prüfungen vor der Inbetriebnahme

Der fertiggestellte Kleingüteraufzug muss vor der Inbetriebnahme geprüft werden. Die Anleitung muss die nach 5.3 auszuführenden Prüfungen und Überprüfungen und die für die spezifische Installation anwendbaren Prüfungen und Überprüfungen angeben.

6.2.5 Anleitung für den normalen Gebrauch

Diese Angaben müssen mindestens Folgendes beinhalten:

- a) das Verschluss halten des Triebwerksraums;
- b) die Art des vorgesehenen Ladeguts, das sichere Be- und Entladen;
- c) das Freihalten des Zuganges zum Triebwerk;
- d) Ereignisse, die das Eingreifen einer sachkundigen Person erfordern;
- e) Aufbewahrung der Unterlagen;
- f) die Verwendung des Notentriegelungsschlüssels, Beschreibung der notwendigen zu treffenden Sicherheitsvorkehrungen, um Unfälle zu vermeiden, die durch das Entriegeln ohne anschließendes wirksames Wiederverriegeln entstehen können;
- g) zu ergreifende Maßnahmen, um die Benutzung von Kleingüteraufzügen durch Kinder zu verhindern, sofern anwendbar;
- h) Es müssen Anleitungen für den sicheren Betrieb des Kleingüteraufzugs in der Nähe der Haltestellen angebracht sein. Diese Anleitungen müssen mindestens Folgendes enthalten:
 - 1) bei Kleingüteraufzügen ohne Fahrkorbtüren:
 - i) die Ladung soll nicht aus dem Fahrkorb hinausragen;
 - ii) bewegliche Ladung ist so zu sichern, dass sie von den Schachtwänden ferngehalten wird;
 - 2) nach Benutzung des Kleingüteraufzugs sind handbetätigte und kraftbetätigte Türen, die unter der Aufsicht des Benutzers geschlossen werden, zu schließen;
 - 3) beim Be- und Entladen dürfen nur Hände und Arme in den Fahrkorb hineingestreckt werden.
- i) Ausführliche schrittweise Verfahrensanweisung für den Notbetrieb.

6.2.6 Verhalten bei Notfällen

Ein separater Abschnitt, der alle Informationen und zugehörigen notwendigen Schulungsanweisungen für kompetente Personen hinsichtlich der Handhabung von Notfällen und das Betriebsverfahren für die Entsperrung von Anlagen wie etwa die Folgenden enthält, muss enthalten sein:

- a) besondere Steuerungen;
- b) Sicherheitseinrichtungen, z. B. Geschwindigkeitsbegrenzer, Fangvorrichtung usw.;
- c) Verhalten bei Störungen;
- d) Schaltplan (siehe B.3).

6.2.7 Instandhaltung

6.2.7.1 Die Betriebsanleitung muss Informationen enthalten über:

- a) die notwendige Instandhaltung des Kleingüteraufzugs und seines Zubehörs, um seinen sicheren Betriebszustand aufrechtzuerhalten, mit notwendigen Intervallen für die regelmäßige Inspektion und Instandhaltung einschließlich Spezifikation der Ersatzteile, wo der Gebrauch falscher Teile die Sicherheit des Kleingüteraufzugs beeinträchtigen könnte;
- b) Hinweise für die sichere Wartung enthalten.

Ausführliche Informationen zu den zu prüfenden Punkten und ihren Gebrauchsgrenzen müssen einschließlich Angaben zur Prüfung der Anwesenheit und Lesbarkeit der ursprünglichen Kennzeichnungen und Hinweise enthalten sein.

6.2.7.2 Die Betriebsanleitung muss angeben, welche Teile des Aufzugs ausgetauscht werden und welche Teile Verschleiß unterliegen, sowie die Mittel zu ihrer Identifizierung und die Kriterien für den Austausch beschreiben. ISO 4309:2017 oder ISO 4344:2004 sind für den Austausch von Stahlseilen anwendbar.

Sie muss insbesondere Informationen zu den folgenden Punkten enthalten:

- a) das Erfordernis, das Erdungssystem in einem guten Zustand zu halten;
- b) die zu verwendenden Seile und/oder Ketten;
- c) die mit dem Hydraulikantrieb zu verwendende(n) Schläuche und Hydraulikflüssigkeit;
- d) entsprechend den Spezifikationen des Herstellers vorzunehmende Instandsetzungen und Modifikationen;
- e) Informationen zu notwendigen Spezialwerkzeugen und Geräten;
- f) Verfahren für den sicheren Wiederanlauf;
- g) Verwendung persönlicher Schutzausrüstung;
- h) Informationen zu Schweißarbeiten an Installationen, sofern erforderlich;
- i) regelmäßige Prüfungen zur Erkennung von Ausfällen von:
 - 1) elektrischen Sicherheitseinrichtungen, sofern angebracht;
 - 2) Führungsschienen;
 - 3) Puffer, sofern angebracht;
 - 4) Antriebsriemen, sofern angebracht;

- j) Positionierung und Stillsetzung des Fahrkorbs für Arbeiten auf dem Fahrkorbdach, sofern zugänglich;
- k) Verfahren zum Betreten/Verlassen des Schachts und des Fahrkorbdachs, sofern zugänglich.

Die Betriebsanleitung muss darüber hinaus den Inhalt des Protokollbuchs beschreiben, auch wenn es mit dem Kleingüteraufzug geliefert wird.

6.2.8 Überprüfungen und Prüfungen

6.2.8.1 Regelmäßige Überprüfungen

Nach der Inbetriebnahme müssen an Aufzügen regelmäßige Überprüfungen und Prüfungen entsprechend der Betriebsanleitung durchgeführt werden, um zu bestätigen, dass sie sich in einem sicheren Betriebszustand befinden. Diese regelmäßigen Überprüfungen und Prüfungen müssen nach Anhang C.1 durchgeführt und in dem Protokollbuch aufgezeichnet werden.

Es müssen Angaben zur Häufigkeit dieser Überprüfungen und Prüfungen gemacht werden.

6.2.8.2 Überprüfungen und Prüfungen nach wesentlichen Änderungen oder Unfällen

Die Betriebsanleitung muss Angaben zu den nach wichtigen Änderungen oder nach Unfällen durchzuführenden Überprüfungen und Prüfungen enthalten.

Diese Überprüfungen und Prüfungen sollten durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass Kleingüteraufzüge auch weiterhin diesem Dokument entsprechen. Diese Überprüfungen und Prüfungen sollten nach C.2 durchgeführt und in dem Protokoll aufgezeichnet werden.

6.3 Protokollbuch

6.3.1 Ein Protokollbuch, in dem Anmerkungen zu Instandsetzungen, Überprüfungen nach Änderungen oder Unfällen und regelmäßige Prüfungen einschließlich der von dem Hersteller oder dem bevollmächtigten Hersteller festgelegten Prüfungen aufgezeichnet werden können.

6.3.2 Die grundlegenden Eigenschaften des Kleingüteraufzugs müssen in dem Protokollbuch aufgezeichnet werden. Das Protokollbuch muss Folgendes enthalten:

- a) einen technischen Teil mit:
 - 1) dem Datum der Inbetriebnahme des Kleingüteraufzugs;
 - 2) den grundlegenden technischen Daten und dem vorgesehenen Verwendungszweck des Kleingüteraufzugs;
 - 3) Angaben über Seile und/oder Ketten;
 - 4) Anlagezeichnungen;
 - 5) elektrische Schaltpläne (unter Verwendung der Symbole nach IEC 60617:2012);
 - 6) hydraulische Schaltpläne (unter Verwendung der Symbole nach ISO 1219-1:2012);

die elektrischen und hydraulischen Schaltpläne dürfen sich auf die Schaltungen und Kreisläufe beschränken, die für das allgemeine Verständnis der Sicherheitsaspekte erforderlich sind. eine Legende muss die verwendeten Zeichen und Symbole erläutern;

- 7) Druck bei Vollast;

- 8) Merkmale der Hydroflüssigkeit;
- 9) Eigenschaften der Zufuhr:
 - i) Bemessungsspannung, Anzahl der Phasen und Frequenz (im Fall von Wechselstrom);
 - ii) Strom bei Volllast;
 - iii) Kurzschlussleistung am Punkt der Versorgungseingangsklemmen;
- b) einen Abschnitt für die datierten Kopien der Überprüfungs- und Inspektionsberichte mit Beobachtungen. Das Protokollbuch muss in den folgenden Fällen aktualisiert werden:
 - 1) bei wesentlichen Änderungen des Kleingüteraufzugs (siehe Anhang C);
 - 2) Austausch der Seile oder wesentlichen Teile;
 - 3) Unfälle.

ANMERKUNG Dieses Protokollbuch steht den für die Instandhaltung verantwortlichen Personen sowie der für die Organisation der regelmäßigen Überprüfungen und Prüfungen verantwortlichen Person zur Verfügung.

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	Mindest-PL (EN ISO 13849-1:2015)
4.2.3.1.4	Geschlossene Stellung der Inspektionstüren und Inspektionsklappen	c
4.2.5.7.2.2	Notbremsschalter in der Schachtgrube (sofern vorhanden)	c
4.3.1	Geschlossene Stellung der beweglichen Schutzeinrichtungen am Eingang des Fahrkorbs	c
4.4.7.2.2 b)	Verriegelung der Haltestellentüren (sofern erforderlich)	c
4.4.7.4.1	Geschlossene Stellung der Haltestellentüren	c
4.4.8.2	Geschlossene Stellung der Türblätter ohne Verriegelung (sofern erforderlich)	c
4.6.4	Anheben des Fahrkorbs oder Gegengewichts	b
4.6.6.3 a)	Schlaffseil oder Schlaffkette an Kleingüteraufzügen mit Trommel- oder Kettenantrieb	b
4.6.6.3 b)	Schlaffseil oder Schlaffkette an indirekt angetriebenen hydraulischen Kleingüteraufzügen	b
4.7.1.3 c)	Notbremsschalter in dem Schacht/auf dem Fahrkorbdach	c
4.7.2.3	Aktivierung der Fangvorrichtung	b
4.7.2.5.1.9 a)	Übergeschwindigkeitsschalter des Geschwindigkeitsbegrenzers	c
4.7.2.5.1.9 b)	Rücksetzung des Geschwindigkeitsbegrenzers	a
4.7.2.5.1.9 c)	Spannung des Seils des Geschwindigkeitsbegrenzers	c
4.7.2.5.3 e)	Spannung des Sicherheitsseils	c
4.8.3.5	Rückkehr zur normal ausgefahrenen Position energieverzehrender Puffer	b
4.9.3.3.4	Position des abnehmbaren Rads	c
4.9.4.4.2	Abwärtsbewegung bei Hydraulik	b
4.10.4.2	Öffnen des Hauptschalters durch das Schütz des Leistungsschalters	c
4.11.2.1.4 a)	Bewegung in der Entriegelungszone	c

Abschnitt	Zu überwachende Funktion	Mindest-PL (EN ISO 13849-1:2015)
4.11.2.2.2	Notbremsschalter	c
4.11.2.4.2.2 a.1)	Spannung in der Einrichtung zur Übertragung der Fahrkorbposition im Fall von Kleingüteraufzügen mit Trommel- oder Kettenantrieb (Notendschalter)	b
4.11.2.4.2.2 b.2)	Spannung in der Einrichtung zur Übertragung der Fahrkorbposition im Fall von direkt angetriebenen Kleingüteraufzügen (Notendschalter)	b
4.11.2.4.2.2 c.2)	Spannung in der Einrichtung zur Übertragung der Fahrkorbposition im Fall von indirekt angetriebenen Kleingüteraufzügen (Notendschalter)	b
4.11.2.4.3.1 b)	Betätigung von Notendschaltern	b
ANMERKUNG Die Performance Level (PL) sind nur für die nach 4.11.1.2.1.1 b.4) geforderten Kreisläufe relevant.		

Anhang B (informativ)

Dokumentation der technischen Konformität

B.1 Allgemeines

Die Dokumentation der technischen Konformität sollte die folgenden Informationen enthalten:

- a) Namen und Adressen des Herstellers oder dessen bevollmächtigten Vertreters, des Eigentümers und/oder des Anwenders;
- b) Anschrift des Betriebsortes;
- c) Typ, Nennlast, Nenngeschwindigkeit;
- d) Förderhöhe, Zahl der Haltestellen;
- e) Masse des Fahrkorbs, Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts;
- f) Einrichtungen für den Zugang zum Triebwerksraum (siehe 4.2.2).

B.2 Technische Angaben und Zeichnungen

Die Dokumentation der technischen Konformität sollte die notwendigen Pläne und Schnittzeichnungen enthalten, um sich ein Bild von der Anlage machen zu können, einschließlich der Räume für das Triebwerk, Trommeln und Aggregate wie nachfolgend aufgeführt.

Diese Pläne müssen keine konstruktiven Einzelheiten, jedoch sollten sie die für die Prüfung bedeutsamen Angaben enthalten, um die Übereinstimmung mit dieser Norm prüfen zu können, und zwar insbesondere:

- a) Freiräume an der Oberseite des Schachts und in der Schachtgrube (siehe 4.2.5.6.1, 4.2.5.6.2, 4.2.5.6.3, 4.2.5.7.2.1);
- b) vorhandene zugängliche Räume unter dem Schacht (siehe 4.2.5.4);
- c) Zugang zur Schachtgrube (siehe 4.2.5.7.2.1);
- d) Schutzmaßnahmen für den Heber, soweit erforderlich (siehe 4.9.4.2.5.1);
- e) trennende Schutzeinrichtungen zwischen den Kleingüteraufzügen und/oder Aufzügen bei mehreren Aufzügen im gleichen Schacht (siehe 4.2.5.5);
- f) vorgesehene Aussparungen für Befestigungen;
- g) Lage und Hauptmaße des Triebwerksraums einschließlich der Anordnung des Triebwerks und der wesentlichen Einrichtungen; Maße der Treibscheibe bzw. der Trommel; Öffnungen zur Belüftung; Kräfte, die auf das Gebäude und die Sohle der Schachtgrube wirken;
- h) Zugang zum Triebwerksraum (siehe 4.2.2);
- i) Lage und Maße der Trommeln;

- j) Anordnung der übrigen im Triebwerksraum befindlichen Einrichtungen;
- k) Lage und Hauptmaße der Haltestellentüren (siehe 4.4); Es brauchen nicht alle Türen dargestellt zu werden, wenn sie gleich sind, die Abstände zwischen den Schwellen der Schachttüren angegeben sind, und die Lage der Schwelle(n) gegenüber dem Boden gleich ist;
- l) Lage und Hauptmaße der Inspektionstüren und Inspektionsklappen (siehe 4.2.3);
- m) Maße des Fahrkorbs und seiner Zugänge (siehe 4.3.1);
- n) Abstand zwischen dem Fahrkorb und der Haltestellentür oder dem Rahmen bei vollständig geöffneter Haltestellentür (siehe 4.2.5.3.2);
- o) Wesentliche Daten der Tragmittel — Sicherheitsfaktor — Seile (Anzahl, Durchmesser, Aufbau, Bruchkraft) — Ketten (Typ, Aufbau, Teilung, Bruchkraft);
- p) Berechnung des Sicherheitsfaktors der Tragmittel (Seile, Ketten, Heber);
- q) Angabe der nach 4.2.5.4 vorgesehenen Maßnahmen gegen den Absturz und die Abwärtsfahrt mit Übergeschwindigkeit;
- r) Wesentliche Daten des Begrenzerseiles und/oder Sicherheitsseiles (Durchmesser, Aufbau, Bruchkraft, Sicherheitsfaktor);
- s) Maße und Nachweis der Führungsschienen, Bearbeitung und Maße der Gleitflächen (gezogen, gefräst, geschliffen);
- t) Abmessungen von Puffern einschließlich ihrer Kennlinie;
- u) Bestimmung des Drucks bei Volllast;
- v) Nachweise der Heber und Rohrleitungen nach Anhang G;
- w) Merkmale der Hydroflüssigkeit;

Ausreichende Angaben sollten in der Betriebsanleitung gemacht werden, damit der Benutzer besondere Einzelheiten für jede Anlage ermitteln kann.

B.3 Elektrische und hydraulische Schaltpläne

Die Dokumentation der technischen Konformität sollte Folgendes beschreiben:

- a) Elektrische Schaltpläne:
 - 1) der Hauptstromkreise und
 - 2) der mit elektrischen Sicherheitseinrichtungen verbundenen Stromkreise.

Diese Schaltpläne sollten Symbole nach IEC 60617:2012 verwenden.

- b) Hydraulischer Schaltplan.

Dieser Schaltplan sollte eindeutig sein und die Symbole nach ISO 1219-1:2012 verwenden.

Anhang C (informativ)

Regelmäßige Überprüfungen und Prüfungen, Überprüfungen und Prüfungen nach wesentlichen Änderungen oder nach einem Unfall

C.1 Regelmäßige Überprüfungen und Prüfungen

Bei regelmäßigen Überprüfungen und Prüfungen dürfen keine strengeren Maßstäbe angelegt werden als bei den Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme.

Diese 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 oder Puffer. Wenn diese Bauteile geprüft werden, müssen die Prüfungen mit leerem Fahrkorb und mit verminderter Geschwindigkeit durchgeführt werden.

Der die regelmäßige Prüfung durchführende Sachverständige muss sich vergewissern, dass diese Bauteile, die betriebsmäßig nicht in Funktion treten, sich noch in funktionstüchtigem Zustand befinden.

Eine Durchschrift des Prüfberichts muss im Protokollbuch in dem in 6.2 behandelten Teil abgelegt werden.

C.2 Überprüfungen und Prüfungen nach wesentlichen Änderungen oder nach Unfällen

Als wesentliche Änderungen sind anwendbar:

- a) Änderung
 - 1) der Bemessungsgeschwindigkeit;
 - 2) der Bemessungslast;
 - 3) der Masse des Fahrkorbs;
 - 4) der Förderhöhe;
- b) Änderung oder Austausch
 - 1) der Art der Verriegelungseinrichtungen (der Austausch einer Verriegelungseinrichtung durch eine Einrichtung desselben Typs wird nicht als wesentliche Änderung angesehen);
 - 2) der Steuerung;
 - 3) der Führungsschienen oder der Art der Führungsschienen;
 - 4) der Türart (oder des zusätzlichen Einbaus einer oder mehrerer Haltestellentüren oder Fahrkorbtüren);
 - 5) des Triebwerks oder der Treibscheibe;
 - 6) des Geschwindigkeitsbegrenzers;

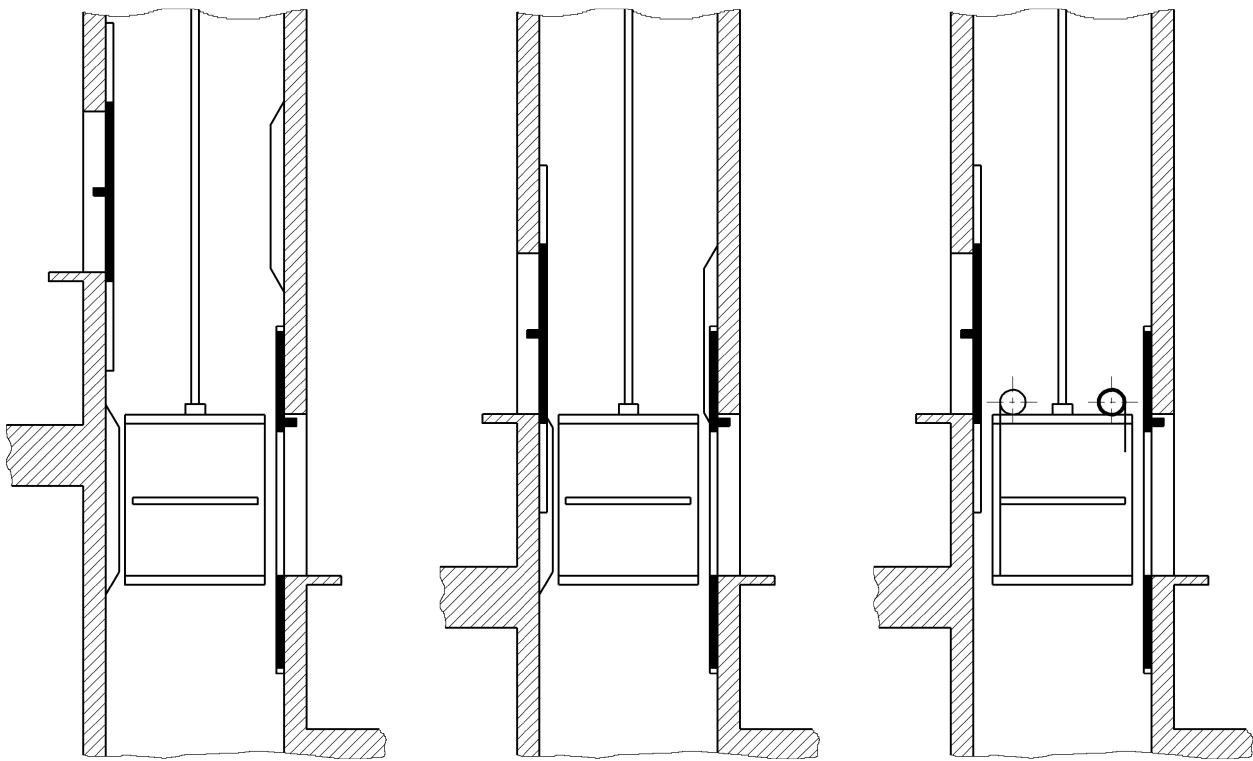
- 7) der Puffer;
- 8) der Fangvorrichtung;
- 9) des Hebers;
- 10) des Druckbegrenzungsventils;
- 11) des Leitungsbruchventils;
- 12) der Drossel/des Drosselrückschlagventils;
- 13) der mechanischen Einrichtung zum Stillsetzen des Fahrkorbs (siehe 4.7.1.3);
- 14) der Notfalleinrichtungen (siehe 4.9.3.3) und der Prüfschritte.

Die Dokumente und notwendigen Informationen für Prüfungen nach einer wesentlichen Änderung oder einem Unfall sollten der verantwortlichen Person oder Organisation, sofern anwendbar, übergeben werden.

Bei diesen Überprüfungen und Prüfungen sollten keine strengeren Maßstäbe angelegt werden als bei der Prüfung der Originalteile vor der ersten Inbetriebnahme des Kleingüteraufzugs.

Anhang D
(informativ)

Konstruktion von Schachtwänden und Haltestellentüren gegenüber von Fahrkorbzugängen eines Kleingüteraufzugs



Beispiel 1

Beispiel 2

Beispiel 3

a) Zusätzliche Aufpanzerung

**b) Trennende
Schutzeinrichtungen**

c) Fahrkorbtüren

Der Winkel von Abschrägungen muss mindestens 60° gegenüber der Waagerechten betragen.

Bild D.1 — Schutzeinrichtung zur Verhinderung des Einziehens von Gütern

Anhang E (informativ)

Schnittstellen zum Gebäude

E.1 Allgemeine Bestimmungen

Die Struktur des Gebäudes sollte so beschaffen sein, dass sie den Lasten und Kräften aus der Ausrüstung des Kleingüteraufzugs standhält. Siehe 4.2.1.7.

E.2 Stützen der Führungsschienen

Es ist wichtig, dass die Führungsschienen für den Kleingüteraufzug so gestützt werden, dass die Auswirkungen einer Bewegung der mit ihnen verbundenen Bauwerksstruktur möglichst gering sind.

E.3 Belüftung des Schachts und des Aufstellungsorts von Triebwerk und Steuerung

E.3.1 Allgemeines

Siehe 4.2.1.4.

Die Forderung nach einer 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.

E.3.2 Belüftung des Schachts und der Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung

Die Belüftung des Schachts und der Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung dient der Bereitstellung einer gesunden Arbeitsumgebung für dort arbeitende Personen und für die in solchen Bereichen eingebaute Ausrüstung.

Es sollte auf die Temperatur, Feuchte und Luftqualität geachtet werden, um technische Probleme wie etwa Kondensation zu vermeiden.

Das Versäumnis, diese Temperaturen aufrechtzuerhalten, kann dazu führen, dass der Kleingüteraufzug sich automatisch selbst außer Betrieb setzt, bis die Temperatur wieder den vorgesehenen Wert erreicht.

Schächte sind nicht dafür vorgesehen, andere Bereiche des Gebäudes zu belüften, und die verbrauchte Luft aus anderen Bereichen sollte nicht zur Belüftung des Schachts verwendet werden.

Besondere Vorsicht ist geboten, wenn der Schacht Teil eines Brandschutzsystems ist. In solchen Fällen sollten Ratschläge von Personen, die auf solche Ausrüstungen spezialisiert sind, oder aus örtlichen Bau- und Brandschutzvorschriften eingeholt werden.

Um es der für die Arbeiten an dem Gebäude verantwortlichen Person zu ermöglichen, zu bestimmen, ob eine und welche Belüftung in Verbindung mit der gesamten Kleingüteraufzugsanlage als Teil des Gebäudes erforderlich ist, sollte der Hersteller des Kleingüteraufzugs die notwendigen Informationen liefern, um die Berechnungen und die Gestaltung des Gebäudes zu ermöglichen. Sie sollten daher sich laufend gegenseitig über die notwendigen Fakten informieren und gleichzeitig die notwendigen Schritte unternehmen, um den bestimmungsgemäßen Betrieb und den sicheren Gebrauch und die Instandhaltung des Kleingüteraufzugs innerhalb des Gebäudes sicherzustellen.

Anhang F (normativ)

Elektronische Komponenten - Fehlerausschluss

Die in der elektrischen Ausrüstung eines Kleingüteraufzugs zu berücksichtigenden Fehler sind in 4.11.1.1.2 aufgeführt. In 4.11.1.1.1 ist angegeben, dass bestimmte Fehler unter vorgegebenen Bedingungen ausgeschlossen werden können.

Fehlerausschlüsse dürfen nur gemacht werden, wenn die Bauelemente innerhalb der ungünstigsten Grenzen ihrer Eigenschaften, Werte, Temperatur, Feuchtigkeit, Spannung und Erschütterungen verwendet werden.

Die folgende Tabelle F.1 beschreibt Voraussetzungen, unter denen Fehler nach 4.11.1.1.2 e) ausgeschlossen werden können.

In der Tabelle bedeuten:

- „NEIN“ in einer Zelle: der Fehler ist nicht ausgeschlossen und muss daher berücksichtigt werden;
- keine Angabe in der Zelle: der Fehlertyp ist nicht relevant.

Tabelle F.1 — Fehlerausschlüsse

Komponente	Möglicher Fehlerausschluss					Bedingungen	Anmerkungen
	Unterbrechung des Stromkreises	Kurzschluss	Änderung zu höherem Wert	Änderung zu niedrigerem Wert	Änderung der Funktion		
1 Passive Elemente							
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 nichtlineare 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		Änderung der Funktion bedeutet Änderung des Rückwärtsstromwerts.

Komponente	Möglicher Fehlerausschluss					Bedingungen	Anmerkungen
	Unterbrechung des Stromkreises	Kurzschluss	Änderung zu höherem Wert	Änderung zu niedrigerem Wert	Änderung der Funktion		
2.2 Zenerdiode	NEIN	NEIN		NEIN	NEIN		Wertänderung in niedrigeren Wert bedeutet Änderung der Zenerspannung. Änderung der Funktion bedeutet Änderung des Rückwärtsstromwerts.
2.3 Thyristor, Triac, GTO	NEIN	NEIN			NEIN		Änderung der Funktion bedeutet Selbsttriggern oder Verriegelung von Bauelementen.

Komponente	Möglicher Fehlerausschluss					Bedingungen	Anmerkungen	
	Unterbrechung des Stromkreises	Kurzschluss	Änderung zu höherem Wert	Änderung zu niedrigerem Wert	Änderung der Funktion			
2.4 Optokoppler	NEIN	(a)			NEIN	(a) Dies kann ausgeschlossen werden, wenn die Optokoppler mit EN IEC 60747-5-5:2020 übereinstimmen und die Spannungsisolation mindestens folgender Tabelle entspricht (EN 60664-1:2007, Tabelle F.1).	Unterbrechung bedeutet Unterbrechung in einem der beiden Basiselemente (LED und Phototransistor). Kurzschluss bedeutet Kurzschluss zwischen ihnen.	
						Spannungen Außenleiter- Erde je nach Bemessungssystemspannung bis einschließlich V_{rms} und Gleichspannung.		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-schaltungen	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN			
2.6 Integrierte Schaltungen	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN		Änderung der Funktion zum Schwingen, „und“-Gatter wird „oder“-Gatter usw.	

Komponente	Möglicher Fehlerausschluss					Bedingungen	Anmerkungen
	Unterbrechung des Stromkreises	Kurzschluss	Änderung zu höherem Wert	Änderung zu niedrigerem Wert	Änderung der Funktion		
3 Sonstige Komponenten							
3.1 Verbindungselemente Anschlüsse Stopfen	NEIN	(a)				(a) Kurzschlüsse der Verbindungselemente können ausgeschlossen werden, wenn die Mindestwerte nach den Tabellen (aus EN 60664-1:2007) mit den folgenden Bedingungen übereinstimmen: <ul style="list-style-type: none"> — der Verschmutzungsgrad beträgt 3; — die Werkstoffgruppe ist III; — inhomogenes Feld. Nichtbenutzung der Spalte „Material für gedruckte Schaltungen“ der Tabelle F.4. 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. auf 3 mm bei 250 V Effektivspannung.	
3.2 Neonlampe	NEIN	NEIN					

Komponente	Möglicher Fehlerausschluss					Bedingungen	Anmerkungen
	Unterbrechung des Stromkreises	Kurzschluss	Änderung zu höherem Wert	Änderung zu niedrigerem Wert	Änderung der Funktion		
3.3 Transformator	NEIN	(a)	(b)	(b)		(a) (b) Kann unter der Bedingung ausgeschlossen werden, dass der Transformator EN IEC 61558-1:2019, Abschnitt 18 für doppelte oder verstärkte Isolierungen zwischen Wicklungen sowie zwischen Wicklungen und dem Kern entspricht.	Kurzschlüsse sind sowohl Kurzschlüsse von Primärwicklungen oder Sekundärwicklungen als auch zwischen Primär- und Sekundärspulen. Änderung des Wertes bezieht sich auf Änderung des Spannungsverhältnisses durch Teilkurzschluss in einer Wicklung.
3.4 Sicherung	NEIN	(a)				(a) Kann ausgeschlossen werden, wenn die Sicherung richtig ausgelegt und entsprechend den zutreffenden IEC-Normen konstruiert ist.	Kurzschluss bedeutet Kurzschluss der durchgebrannten Sicherung.
3.5 Relais und Schütze	NEIN	(a) (b)				(a) Kurzschlüsse zwischen Kontakten und zwischen Kontakten und Spule können ausgeschlossen werden, wenn das Relais den Anforderungen von 4.10.2.2.3 entspricht. (b) Das Verschweißen der Kontakte kann nicht ausgeschlossen werden. Entspricht das Relais jedoch EN 60947-5-1:2017 und sind die Kontakte mechanisch zwangsgeführt verriegelt, sind die Annahmen nach 4.10.2.1.3 anwendbar.	

Komponente	Möglicher Fehlerausschluss					Bedingungen	Anmerkungen
	Unterbrechung des Stromkreises	Kurzschluss	Änderung zu höherem Wert	Änderung zu niedrigerem Wert	Änderung der Funktion		
3.6 Gedruckte Leiterplatte (PCB)	NEIN	(a)				<p>(a) Der Kurzschluss kann ausgeschlossen werden, wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> — die allgemeinen Spezifikationen der Leiterplatte EN 62326-1:2002 entsprechen; — der Grundwerkstoff den Spezifikationen von EN 61249-2-1:2005 entspricht; <p>die Leiterplatte entsprechend den obigen Anforderungen konstruiert ist und die Mindestwerte den Tabellen (übernommen aus EN 60664-1:2007) unter den folgenden Voraussetzungen entsprechen:</p> <ul style="list-style-type: none"> — der Verschmutzungsgrad beträgt 3; — die Werkstoffgruppe ist III; — inhomogenes Feld. <p>Nichtbenutzung der Spalte „Material für gedruckte Schaltungen“ der Tabelle F.4.</p> <p>Das bedeutet, dass die Kriechstrecken 4 mm und die Luftstrecken 3 mm in 2 000 m Höhe für 250 V_{rms} betragen. Für andere Spannungen und größere Höhen siehe EN 60664-1:2007.</p> <p>Falls der Schutzgrad der Leiterplatte IP 54 oder besser ist und die bedruckte(n) Seite(n) mit alterungsbeständigem Lack, der alle Leiterwege bedeckt, beschichtet ist/sind und für die inneren Schichten mehrschichtiger Leiterplatten ein Verschmutzungsgrad 2 verwendet werden kann.</p> <p>ANMERKUNG Die Erfahrung hat gezeigt, dass Lötmasken eine ausreichende Schutzschicht darstellen. Bei mehrschichtigen Leiterplatten mit mindestens drei Verbundfolien (prepreg) oder anderen dünnen Isolationseinlagen kann der Kurzschluss nach ausgeschlossen werden (siehe EN 60950-1:2006, 2.10.6.4).</p>	

Komponente	Möglicher Fehlerausschluss					Bedingungen	Anmerkungen
	Unterbrechung des Stromkreises	Kurzschluss	Änderung zu höherem Wert	Änderung zu niedrigerem Wert	Änderung der Funktion		
4 Bestückung der Leiterplatte	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 nicht unter die Mindestwerte nach 3.1 und 3.6 dieser Tabelle fallen.	

Anhang G (normativ)

Berechnung von Kolben, Zylindern, festen Rohrleitungen und Armaturen

G.1 Berechnung gegen Überdruck

G.1.1 Allgemeines

Siehe auch 4.9.4.5.3.2.

G.1.2 Berechnung der Wanddicke von Kolben, Zylindern, festen Rohrleitungen und Zubehör

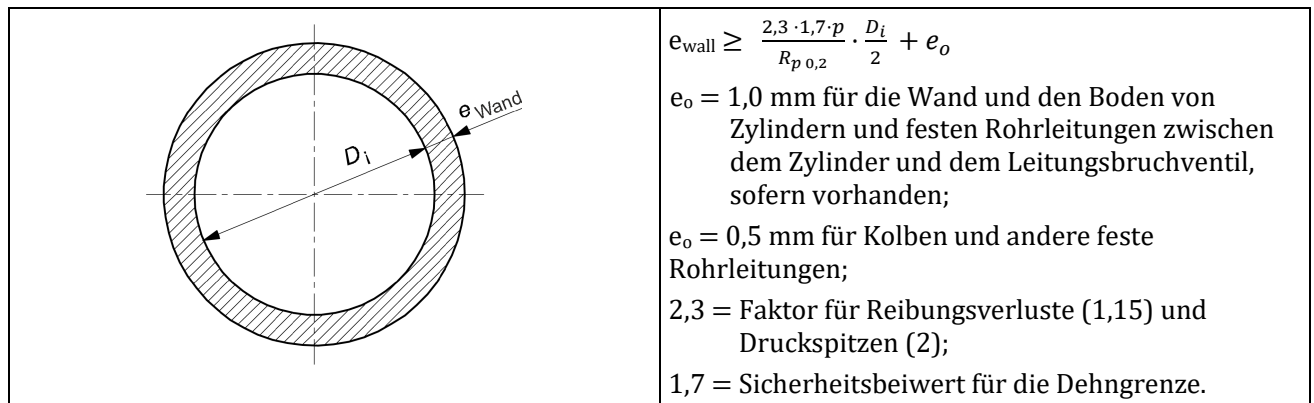


Bild G.1

G.1.3 Berechnung der Dicke des Bodens des Zylinders (Beispiele)

G.1.3.1 Allgemeines

Die nachfolgenden Beispiele schließen andere mögliche Formen nicht aus.

G.1.3.2 Ebener Boden mit Entlastungsnut

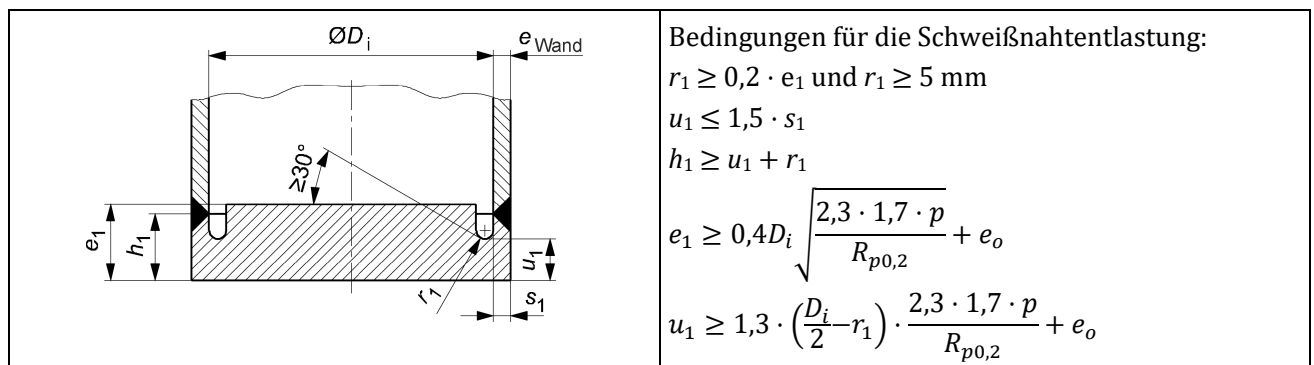


Bild G.2

G.1.3.3 Gewölbte Böden

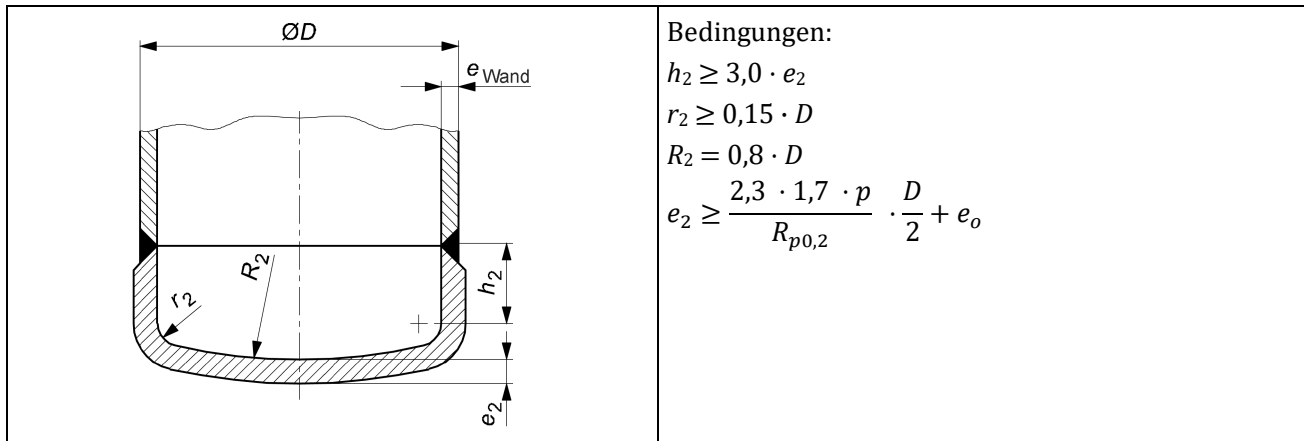


Bild G.3

G.1.3.4 Ebene Böden mit Anschweißkrempe

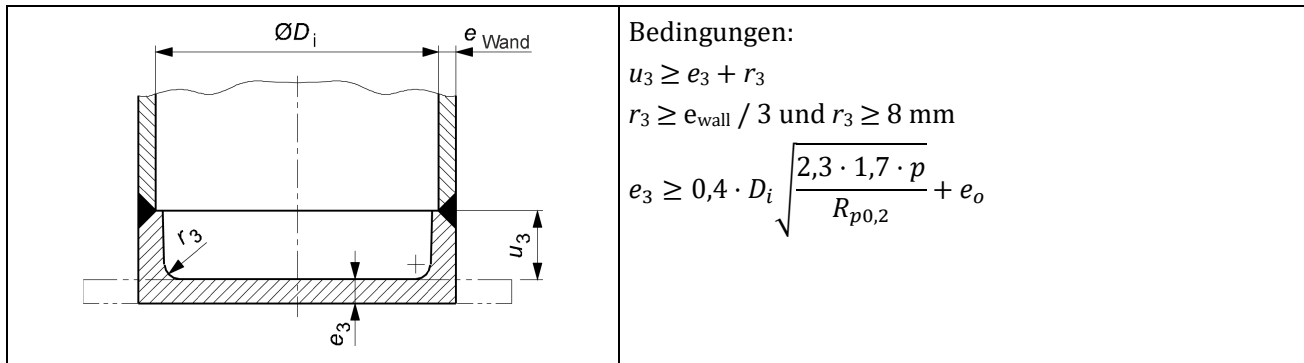


Bild G.4

G.2 Berechnung der Kolben gegen Knicken

G.2.1 Allgemeines

Die Berechnung gegen Knicken muss an dem Teil mit dem geringsten Knickwiderstand erfolgen. Siehe auch 4.9.4.5.3.2.

G.2.2 Einfach wirkende Heber

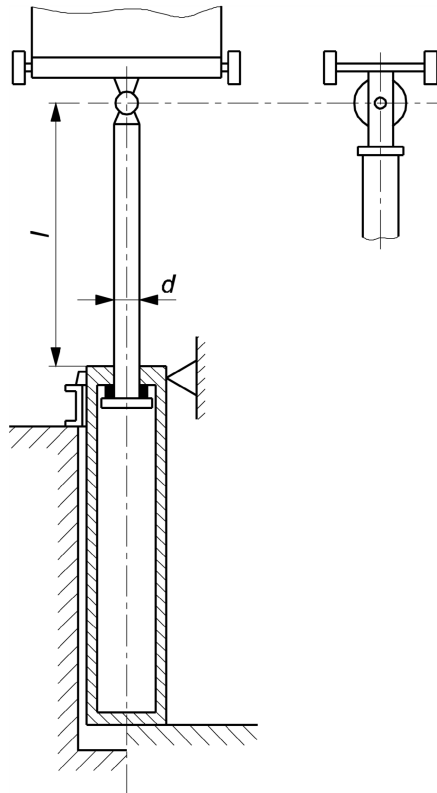


Bild G.5

<p>Für $\lambda_n \geq 100$:</p> $F_S \leq \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_n}{2 \cdot l^2}$	<p>Für $\lambda_n < 100$:</p> $F_S \leq \frac{A_n}{2} \left[R_m - (R_m - 210) \left(\frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right]$
---	---

$$F_S = 1,4 \cdot g_n c_m (P + Q) + 0,64 \cdot P_r + P_{rh}]^4$$

4 Gültig für nach oben ausfahrende Kolben.

G.2.3 Teleskopheber ohne externe Führung, Berechnung des Kolbens

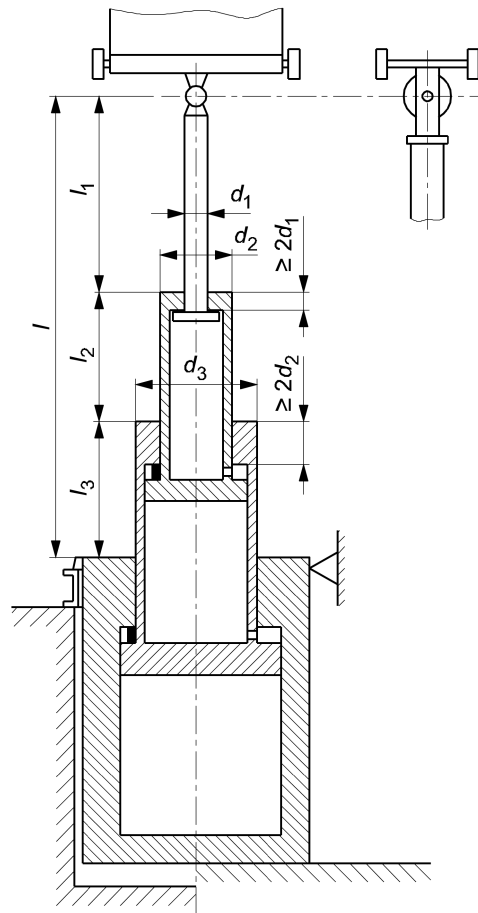


Bild G.6

<p> $l = l_1 + l_2 + l_3$ $l_1 = l_2 = l_3$ $v = \sqrt{\frac{J_1}{J_2}} ; (J_3 \geq J_2 > J_1)$ (Annahme für die vereinfachte Berechnung: $J_3 = J_2$) für 2 Abschnitte: $\varphi = 1,25 v - 0,2$ für $0,22 < v < 0,65$ für 3 Abschnitte: $\varphi = 1,5 v - 0,2$ für $0,22 < v < 0,65$ $\varphi = 0,65 v + 0,35$ für $0,65 < v < 1$ </p>	<p> $\lambda_e = \frac{l}{i_e}$ mit $i_e = \frac{d_m}{4} \sqrt{\varphi \left[1 + \left(\frac{d_{mi}}{d_m} \right)^2 \right]}$ Für $\lambda_e \geq 100$: $F_S \leq \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_2}{2 \cdot l^2} \varphi$ Für $\lambda_e < 100$: $F_S \leq \frac{A_n}{2} \left[R_m - (R_m - 210) \left(\frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right]$ </p>
---	--

$F_S = 1,4 \cdot g_n \cdot [c_m \cdot (P + Q) + 0,64 \cdot P_r + P_{rh} + P_{rt}]^5$

5 Gültig für nach oben ausfahrende Kolben.

G.2.4 Teleskopheber mit äußerer Führung

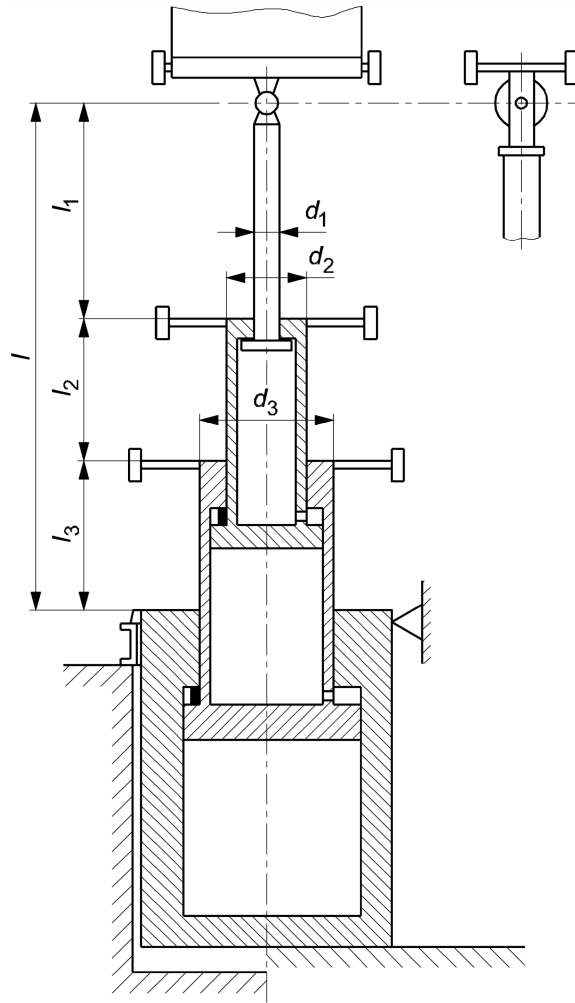


Bild G.7

<p>Für $\lambda_n \geq 100$:</p> $F_S \leq \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_n}{2 \cdot l^2}$	<p>Für $\lambda_n < 100$:</p> $F_S \leq \frac{A_n}{2} \left[R_m - (R_m - 210) \left(\frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right]$
---	---

$$F_S = 1,4 \cdot g_n \cdot [c_m \cdot (P + Q) + 0,64 \cdot P_r + P_{rh} + P_{rt}]^6$$

Symbole:

A_n = Querschnittsfläche des Kolbenmaterials, zu berechnen in Quadratmillimeter ($n = 1, 2, 3$);

c_m = Einsicherungsfaktor;

d_m = Außendurchmesser des größten Kolbens bei Teleskophebern in mm;

6 Gültig für nach oben ausfahrende Kolben.

d_{mi} = Innendurchmesser des größten Kolbens bei Teleskophebern in mm;

E = Elastizitätsmodul in N/mm² (für Stahl: $E = 2,1 \times 10^5$ N/mm²);

e_o = Wanddickenzuschlag in mm;

F_S = tatsächliche angewendete Knickkraft in N;

g_n = Normalfallbeschleunigung in mm/s²;

i_e = Ersatzträgheitsradius eines Teleskophebers in mm;

i_n = Trägheitsradius des zu berechnenden Kolbens in mm ($n = 1, 2, 3$);

J_n = Flächenträgheitsmoment des zu berechnenden Kolbens in biquadratischen Millimetern ($n = 1, 2, 3$);

l = maximale Länge von Kolben unter Knickung in Millimetern;

p = Druck bei Volllast in Megapascal;

P = Masse des leeren Fahrkorbs und des Anteils der an dem Fahrkorb hängenden Hängekabel in kg;

P_r = Masse des zu berechnenden Kolbens in kg;

P_{rh} = Masse der Kolbenkopfausrüstung in kg;

P_{rt} = Masse der Kolben, die auf den zu berechnenden Kolben wirken (im Fall von Teleskophebern) in kg;

Q = in dem Fahrkorb angezeigte Bemessungslast (Masse) in kg;

R_m = Zugfestigkeit des Materials in N/mm²;

$R_{p0,2}$ = Dehngrenze (nichtproportionale Dehnung) in N/mm²;

$\lambda_e = \frac{l}{i_e}$ = Ersatzschlankheitsgrad eines Teleskophebers;

$\lambda_n = \frac{l}{i_n}$ = Schlankheitsgrad des zu berechnenden Kolbens ($n = 1, 2, 3$);

ν, φ = Faktoren zur Darstellung von Näherungen aus experimentell bestimmten Kurven;

1,4 = Überdruckfaktor;

2 = Sicherheitsbeiwert gegen Knicken.

Anhang H (informativ)

Information für den Eigentümer/Anwender eines Kleingüteraufzugs

H.1 Allgemeines

Einrichtungen für den Zugang zum Triebwerksraum des Kleingüteraufzugs sind in der Regel nicht Bestandteil des Kleingüteraufzugs und werden in der Regel nicht vom Hersteller geliefert. Dieser Anhang enthält Informationen zu Zugangs- und Instandhaltungseinrichtungen für die Eigentümer/Anwender eines Kleingüteraufzugs.

H.2 Einrichtungen zum Erreichen des Zugangs zum Triebwerksraum

Ein sicherer Zugang für Personen zu dem Triebwerksraum muss vorgesehen werden. Der Zugang sollte vorzugsweise ganz über Treppen führen. Wenn dies nicht möglich ist, müssen Leitern benutzt werden, die folgende Anforderungen erfüllen:

- a) der Zugang zu den Triebwerksraum darf nicht mehr als 4 m über der Zugangsfläche liegen, die über Treppen erreichbar ist;

bei einem Zugang mit einer Leiter über eine Höhe von mehr als 3 m muss eine Absturzsicherung vorgesehen werden;

- b) Leitern müssen dauerhaft oder mindestens durch ein Seil oder eine Kette so an dem Zugang befestigt werden, dass sie nicht entfernt werden können;
- c) Leitern, die mehr als 1,50 m hoch sind, müssen in Arbeitsstellung in einem Winkel zwischen 65° und 75° gegen die Waagerechte geneigt sowie rutsch- und kippsicher sein;
- d) die lichte Breite der Leiter muss mindestens 0,28 m, die Tiefe der Sprossen mindestens 25 mm und der Abstand der Sprossen von senkrecht stehenden Leitern zur dahinter liegenden Wand mindestens 0,15 m betragen. Die Sprossen müssen für eine Last von 1 500 N ausgelegt sein und eine rutschhemmende Oberfläche haben, z. B. Riffelblech;
- e) am oberen Ende der Leiter muss mindestens ein innerhalb von 0,5 m horizontal erreichbarer Handgriff vorhanden sein;
- f) in einem Umkreis von 1,50 m um die Leiter muss ein Absturz aus einer Höhe, die größer ist als die Leiterhöhe, ausgeschlossen sein.

H.3 Instandhaltungsarbeiten von einer Leiter aus

Instandhaltungsarbeiten dürfen nur von den Stufen einer Leiter aus durchgeführt werden, wenn

- a) die Leiter muss H.2 c) und H.2 f) entsprechen;
- b) die Stufentiefe bei festen Leitern beträgt mindestens 80 mm;
- c) für eine tragbare Leiter gelten die Anforderungen nach EN 131-1:2015;
- d) die Schwelle der Inspektionsklappe liegt nicht mehr als 2,70 m über dem Fußboden der Zugangsebene;
- e) die Leiter(n) vor dem Bauteil angeordnet ist(sind), das instand zu halten oder zu prüfen ist.

Anhang I
(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 I.1).

Tabelle I.1 — Liste der signifikanten Gefährdungen

Nr.	Signifikante Gefährdung in Übereinstimmung mit EN ISO 12100:2010	Maßgebende Abschnitte
1	Mechanische Gefährdungen	
	Beschleunigung, Verzögerung (kinetische Energie)	4.4.4, 4.7.1, 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4, 4.8.3, 4.9.3, 4.9.4, 4.11.1,
	Annäherung eines bewegten Teils an ein festes Teil	4.2.5, 4.8.3,
	Herunterfallende Gegenstände	4.2.5, 4.2.6, 4.4.1, 4.5.7,
	Schwerkraft (gespeicherte Energie)	4.7.1, 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4, 4.8.3, 4.9.3,
	Höhe über Boden	4.4.1
	Hoher Druck	4.9.4
	Bewegende Teile	4.2.2, 4.2.3, 4.2.5, 4.4.3, 4.4.4, 4.4.7, 4.6.7, 4.11.1,
	Drehende Teile	4.2.6, 4.5.6, 4.5.7.2, 4.6.7, 4.9.2, 4.9.4.2
	Raue und schlüpfrige Oberfläche	4.2.1
	Scharfe Kanten	Nicht behandelt - siehe 4.1.1
	Standfestigkeit	4.6.4, 4.8.1,
	Festigkeit	4.2.1, 4.2.3, 4.2.5, 4.4.2, 4.4.3, 4.4.7, 4.5.4, 4.5.5, 4.5.6, 4.6.2, 4.7.2, 4.8.1, 4.9.4,
	Gefährdung durch Quetschen	4.2.5, 4.3.2, 4.4.4, 4.8.3, 4.11.2,
	Gefährdung durch Scheren	4.2.5, 4.3.2, 4.4.4.2, 4.4.6, 4.5.5,
	Gefährdung durch Erfassen/Aufwickeln	4.2.5, 4.2.6, 4.3.1, 4.6.7, 4.8.1, 4.8.2, 4.9.2,
	Gefährdung durch Einziehen oder Fangen	4.2.3, 4.3.1, 4.4.4, 4.4.7, 4.5.5, 4.6.7, 4.9.2, 4.11.2,
Gefährdung durch Stoß	4.2.5, 4.4.4, 4.7.1, 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4, 4.8.3, 4.11.2,	
Ausrutschen, Stolpern und Stürzen von Personen (bezogen auf die Maschine)	4.2.1, 4.2.5, 4.4.6, 4.4.7, 4.4.8, 4.5.6	

Normen-Download-Beuth-VFA-Interliff-e. V.-KdNr. 6363432-ID.S46C9RT2XLESJWYMPYBA3.3-2022-07-18 18:59:56

Nr.	Signifikante Gefährdung in Übereinstimmung mit EN ISO 12100:2010	Maßgebende Abschnitte
	Ungesteuerter Bewegungsumfang	4.2.5, 4.6.4, 4.7.1, 4.7.3, 4.7.4, 4.8.3, 4.9.3, 4.9.4, 4.11.2,
	Durch ungenügende mechanische Festigkeit von Bauteilen	4.2.1, 4.2.3, 4.2.5, 4.4.2, 4.4.3, 4.4.7, 4.5.4, 4.6.3, 4.6.6, 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4, 4.8.2, 4.9.3, 4.9.4.2
	Durch ungeeignete Konstruktion von Rollen, Trommeln	4.5.6.2, 4.5.7.2, 4.6.3, 4.6.5, 4.6.6, 4.6.7
	Fallen von Personen von Personenbeförderungsfahrzeugen	4.5.4, 4.5.6.1, 4.7.1,
2	Elektrische Gefährdungen	
	Lichtbogen	4.11.1
	Unter Spannung stehende Teile	4.10.1, 4.10.2, 4.10.4, 4.10.5, 4.11.1,
	Überlast	4.9.3, 4.10.2, 4.10.5,
	Teile, die durch fehlerhafte Zustände spannungsführend werden	4.10.1, 4.10.2, 4.10.5,
	Kurzschluss	4.10.1, 4.10.2, 4.10.5, 4.11.1,
	Thermische Strahlung	4.10.3
3	Gefährdung durch Wärme	
	Flamme	4.10.3
	Gegenstände oder Materialien mit einer hohen oder niedrigen Temperatur	4.2.1, 4.9.4, 4.10.3,
	Strahlung von Wärmequellen	4.9.4, 4.10.3,
4	Gefährdungen durch Lärm	Nicht relevant (siehe 1.3)
5	Gefährdungen durch Vibration	Nicht relevant (siehe 1.3)
6	Gefährdungen durch Strahlung	
	Niederfrequente elektromagnetische Strahlung	4.10.1
	Elektromagnetische Funkstrahlung	4.10.1
7	Gefährdungen durch Materialien und Substanzen	
	Brennbar	4.5.4
	Staub	4.2.1, 4.4.7,
	Explosivstoff	Nicht behandelt (siehe 1.2)
	Faser	
	Entflammbar	4.5.4
	Flüssigkeit	4.2.1, 4.9.4

Nr.	Signifikante Gefährdung in Übereinstimmung mit EN ISO 12100:2010	Maßgebende Abschnitte
8	Gefährdungen durch die Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze bei der Gestaltung der Maschine , wie z. B. Gefährdungen durch:	
	Zugang	4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.6, 4.6.7, 4.7.2,
	Konstruktion oder Anordnung von Indikatoren und sichtbaren Anzeigeeinheiten	4.1.2, 4.2.1, 4.2.6, 4.4.5, 4.8.3, 4.11.2,
	Konstruktion, Platzierung oder Kennzeichnung von Stellteilen	4.2.3, 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4, 4.10.7, 4.11.2,
	Anstrengung	4.11.2
	Örtliche Beleuchtung	4.2.1, 4.4.5, 4.5.4, 4.10.6,
	Wiederholte Bewegung	4.2.6, 4.11.2,
	Sichtbarkeit	4.2.5, 4.6.7, 4.9.3, 4.9.4,
9	Gefährdungen in Verbindung mit der Umgebung, in der die Maschine verwendet wird	
	Staub und Nebel	4.2.1, 4.4.7,
	Elektromagnetische Störungen	4.10.1
	Feuchtigkeit	4.2.1
	Temperatur	4.2.1, 4.10.3,
	Wasser	4.2.1
	Wind	
	Ausfall der Stromversorgung	4.9.1, 4.10.2, 4.11.1,
	Versagen des Steuerstromkreises	4.9.4, 4.10.1, 4.10.2, 4.11.1,
Unerwarteter Anlauf, unerwartetes Durchdrehen/Überdrehen (oder jede vergleichbare Fehlfunktion) durch Wiederherstellung der Energiezuführung nach einer Unterbrechung	4.7.1, 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4, 4.9.3, 4.9.4, 4.10.4, 4.11.1, 4.11.2,	

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 Mandats „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 Anwendungsbereichs dieser Norm zur Vermutung der Konformität mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften.

**Tabelle ZA.1 — Übereinstimmung zwischen dieser Europäischen Norm und der
Richtlinie 2006/42/EC**

Relevante grundlegende Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser Europäischen Norm	Erläuterungen/Anmerkungen
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	4.2.1.8.1, 4.5.4.4,	
1.1.4 Beleuchtung	4.2.1.5, 4.2.6.1.1, 4.4.5.1, 4.5.4.1, 4.10.4.1, 4.10.6.1, 4.10.6.2	
1.1.5 Konstruktion der Maschine im Hinblick auf die Handhabung	4.2.1.6,	
1.1.6 Ergonomie	4.2.1.3.2, 4.2.6.2, 4.4.5.2, 4.4.7.2.8, 4.7.3.2, 4.7.4.5, 4.9.3.3.1, 4.9.3.3.5,	
1.2. STEUERUNGEN UND BEFEHLS-EINRICHTUNGEN		Kein Text
1.2.1 Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	4.4.6.2.1, 4.4.7.2, 4.4.7.4, 4.7.2.5.1.9, 4.9.3.2.2.3, 4.9.3.5, 4.9.4.2.6.4, 4.9.4.5.10, 4.10.2.2, 4.11.1, 4.11.2, Anhang A, Anhang F	
1.2.2 Stellteile	4.4.5.2, 4.10.1, 4.10.2, 4.10.7, 4.11.1.2, 4.11.2.1	

Relevante grundlegende Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser Europäischen Norm	Erläuterungen/Anmerkungen
1.2.3 Ingangsetzen	4.7.2.5.1.9, 4.9.4.4.4, 4.10.4.2, 4.11.1.1.4, 4.11.1.2.3.3, 4.11.2.4.3.2	
1.2.4 Stillsetzen		Kein Text
1.2.4.1. Normales Stillsetzen	4.9.3.5, 4.9.4.4, 4.10.2.1	
1.2.4.2. Betriebsbedingtes Stillsetzen	4.2.5.7.2.2, 4.9.3.6, 4.9.4.5.10, 4.9.4.5.11, 4.11.2.2	
1.2.4.3. Nothalt	4.7.2, 4.7.3, 4.7.4, 4.9.3.2, 4.11.1.2	
1.2.4.4. Montage des Triebwerks	4.10.1.1.1, 4.10.4.1	
1.2.5 Wahl der Steuerungs- oder Betriebsarten	4.2.1.1, 4.11.2.1.4, 4.11.2.1.5, 4.11.2.1.6, 4.11.2.3	
1.2.6 Störung der Energieversorgung	4.9.3.2, 4.10.2, 4.11.1	
1.3. Schutzmaßnahmen gegen mechanische Gefährdungen		Kein Text
1.3.1 Risiko des Verlusts der Standsicherheit		
1.3.2 Bruchrisiko beim Betrieb	4.2.5.4, 4.6.6, 4.7.1.1, 4.7.1.2, 4.8.3.2, 4.9.4.2.5	
1.3.3 Risiken durch herabfallende oder herausgeschleuderte Gegenstände	4.2.6.3	
1.3.4 Risiken durch Oberflächen, Kanten und Ecken	4.5.5.1.1	
1.3.7 Risiken durch bewegliche Teile	4.2.2, 4.2.3, 4.2.5.2, 4.2.6.2.3, 4.3.1, 4.4.4, 4.4.7.2, 4.5.5.1.1, 4.6.7, 4.9.2,	
1.3.8 Wahl der Schutzeinrichtungen gegen Risiken durch bewegliche Teile	4.5.5.1	
1.3.8.1. Bewegliche Teile der Kraftübertragung	4.5.6.2, 4.5.7.2, 4.6.7, 4.9.2, 4.9.3.1.2	
1.3.8.2. Bewegliche Teile, die am Arbeitsprozess beteiligt sind	4.2.5.5.2, 4.2.5.5.3, 4.2.5.5.4	
1.3.9 Risiko unkontrollierter Bewegungen	4.5.7.1, 4.6.4, 4.7.1, 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4, 4.9.3.3, 4.9.4.5.4, 4.9.4.5.9, 4.11.2,	
1.4. ANFORDERUNGEN AN SCHUTZEINRICHTUNGEN		Kein Text
1.4.1 Allgemeine Anforderungen		
1.4.2 Besondere Anforderungen an trennende Schutzeinrichtungen		Kein Text
1.4.2.1. Feststehende trennende Schutzeinrichtungen	4.2.5.5.1, 4.5.6.2, 4.5.7.2, 4.6.7, 4.9.2, 4.9.4.2.7, 4.9.4.2.8	

Relevante grundlegende Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser Europäischen Norm	Erläuterungen/Anmerkungen
1.4.2.2. Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelung	4.9.3.3.4	
1.4.3 Besondere Anforderungen an nichttrennende Schutzeinrichtungen	4.9.3.2.2.3	
1.5. RISIKEN DURCH SONSTIGE GEFÄHRDUNGEN		Kein Text
1.5.1 Elektrische Energieversorgung	4.9.3.5, 4.10.1.1, 4.10.1.2, 4.10.2.1, 4.10.2.2, 4.10.3.1, 4.10.4, 4.10.5.3, 4.11.1.1	
1.5.2 Statische Elektrizität	4.10.4.4	
1.5.3 Nichtelektrische Energieversorgung	4.9.3.3, 4.9.4, 4.9.4.5	
1.5.4 Montagefehler	4.10.5.3.6, 4.10.5.4, 4.10.7	
1.5.5 Extreme Temperaturen	4.10.3.3	
1.5.6 Feuer	1.3, 4.4.3.2, 4.5.4.4, 4.10.3.3	
1.5.11 Strahlung von außen	4.10.1.1.3	
1.5.14 Risiko, in einer Maschine eingeschlossen zu werden	1.4, 4.2.3.1.3, 4.2.3.3.3	
1.5.15 Ausrutsch-, Stolper- und Sturzrisiko	4.2.1.8.2, 4.2.3.3.1, 4.2.5.2, 4.4.6.1, 4.4.7.2, 4.5.6.1	
1.6. INSTANDHALTUNG		Kein Text
1.6.1 Wartung der Maschine	6.2.6, 6.2.7,	
1.6.2 Zugang zu den Bedienungsständen und den Eingriffspunkten für die Instandhaltung	4.2.1.3.1, 4.2.2, 4.2.3.1.1, 4.2.3.1.6, 4.2.3.2, 4.2.3.3.2, 4.2.5.7.2.5, 4.2.6.2, 4.6.7.2, 4.7.2.5.1.7, 4.9.4.3.1.2, 6.2.2.6, Anhang H	
1.6.3 Trennung von den Energiequellen	4.9.3.5, 4.9.4.5.1, 4.10.4, 4.10.4.3, 4.10.5.3.4	
1.6.4 Eingriffe des Bedienungspersonals	4.4.7.3, 4.5.6.1, 4.7.2.2	
1.6.5 Reinigung innen liegender Maschinenteile	4.2.5.7.2.3	
1.7. Informationen		Kein Text
1.7.1 Informationen und Warnhinweise an der Maschine	4.1.2, 5.1, 5.2, 5.3.2	
1.7.1.1. Informationen und Informationseinrichtungen	4.2.6.1, 4.9.3.3.2, 4.9.3.3.6, 4.9.4.5.9.1, 4.9.4.5.9.3,	
1.7.2 Warnung vor Restrisiken	4.2.4, 4.2.5.7.2.4, 4.5.3, 4.10.5.3.5, 6.2	

Relevante grundlegende Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser Europäischen Norm	Erläuterungen/Anmerkungen
1.7.3 Kennzeichnung der Maschinen	4.2.1.1, 4.4.7.2.2 h), 4.7.2.1.2, 4.7.2.5.1.10, 4.7.3.6, 4.7.4.6, 4.9.4.3.3.3, 4.10.7	
1.7.4 Anweisungen	6.2, 6.3	
1.7.4.1. Allgemeine Grundsätze für die Abfassung der Betriebsanleitung	4.1.2	
1.7.4.2. Inhalt der Betriebsanleitung	4.2.1.7, 4.2.6.1.2, 4.7.1.1, 5.3, 6.2, 6.3,	
2. ZUSÄTZLICHE GRUNDLEGENDE SICHERHEITS- UND GESUNDHEITSSCHUTZANFORDERUNGEN FÜR BESTIMMTE MASCHINENKATEGORIEN		Nicht zutreffend
3. ZUSÄTZLICHE GRUNDLEGENDE SICHERHEITS- UND GESUNDHEITSSCHUTZANFORDERUNGEN ZUR AUSSCHALTUNG DER GEFÄHRDUNGEN, DIE VON DER BEWEGLICHKEIT VON MASCHINEN AUSGEHEN		Nicht zutreffend
4. ZUSÄTZLICHE GRUNDLEGENDE SICHERHEITS- UND GESUNDHEITSSCHUTZANFORDERUNGEN ZUR AUSSCHALTUNG DER DURCH HEBEVORGÄNGE BEDINGTEN GEFÄHRDUNGEN		
4.1.2.1. Risiken durch mangelnde Standsicherheit	4.2.5.3.2, 4.2.5.6, 4.4.2.2, 4.4.3.1, 4.7.2.1.1, 4.8.1, 4.8.2, 4.9.4.2.1.2, 4.9.4.2.2.4, 4.9.4.2.6.2, G.2	
4.1.2.3. Festigkeit	4.2.1.2.3, 4.2.1.7, 4.2.3.3.1, 4.2.5.5.1, 4.4.2.1, 4.4.3.3, 4.4.3.4, 4.4.7.2.2, 4.5.4.2, 4.5.4.3, 4.5.5.1.2, 4.5.6.1, 4.6.2, 4.6.3.6, 4.7.2.5.1.1, 4.7.3.3, 4.7.3.4, 4.7.4.3, 4.7.4.4, 4.8.1, 4.9.3.2.2, 4.9.4.2.1, 4.9.4.2.6.5, 4.9.4.3, 4.9.4.3.2, 4.9.4.3.3, G.1	
4.1.2.4. Rollen, Trommeln, Scheiben, Seile und Ketten	4.4.2.3, 4.5.6.2, 4.6.2.2, 4.6.3, 4.6.3.1, 4.6.5, 4.6.6, 4.6.7.2, 4.7.2.5.1.6	
4.1.2.5. Lastaufnahmemittel und ihre Bauteile	4.4.2.3, 4.6.2, 4.6.3.2, 4.6.3.3, 4.6.3.4, 4.6.3.5	
4.1.2.6. Bewegungssteuerung	4.4.4.1, 4.4.6.2.2, 4.5.5.2, 4.6.4, 4.7.1, 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4, 4.8.3, 4.9.3.2, 4.9.3.6, 4.9.4.2.3, 4.9.4.2.4, 4.9.4.5.4, 4.9.4.5.10, 4.11.2.1, 4.11.2.4	

Relevante grundlegende Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser Europäischen Norm	Erläuterungen/Anmerkungen
4.1.2.7. Bewegungen von Lasten während der Benutzung	4.3.1	
4.1.2.8. Maschinen, die feste Ladestellen anfahren		Kein Text
4.1.2.8.1. Bewegungen des Fahrkorbs	4.8.1, 4.8.2, 4.9.3, 4.9.4	
4.1.2.8.2. Zugang zum Fahrkorb	4.4.5.2, 4.4.7.2, 4.5.1, 4.7.1.3, 4.7.1.4, 4.8.1, 4.9.3.2, 4.9.4.5.2	
4.1.2.8.3. Risiken durch Kontakt mit dem bewegten Fahrkorb	4.2.3.1.2, 4.2.3.1.4, 4.2.3.1.5, 4.2.5.2, 4.2.5.5.2, 4.2.5.5.3, 4.2.5.5.4, 4.2.5.7.1, 4.2.5.7.2.1, 4.4.6.2, 4.4.7.2, 4.5.5.1.1	
4.1.2.8.4. Risiken durch vom Fahrkorb herabstürzende Lasten	4.2.5.2, 4.4.1.1, 4.4.1.2, 4.5.4,	
4.1.2.8.5. Ladestellen	4.4.1.3, 4.4.7.2, 4.4.8.1, 4.4.8.2, 4.5.5.2	
4.1.3 Zwecktauglichkeit	5.3, 6.2.4	
4.2. ANFORDERUNGEN AN MASCHINEN, DIE NICHT MANUELL ANGETRIEBEN WERDEN		Kein Text
4.2.1 Bewegungssteuerung	4.4.4.2, 4.4.4.3, 4.4.4.4, 4.9.3.2.1, 4.9.3.3.6, 4.9.3.5, 4.9.4.5.9.2, 4.9.4.5.9.3, 4.11.2.1.2	
4.2.2 Belastungsbegrenzung	4.5.2, 4.8.2, 4.9.4.2.6.4, 4.9.4.5.3, 4.10.3.2	
4.2.3 Seilgeführte Einrichtungen	4.9.3.1.1, 4.9.4.1	
4.3. INFORMATIONEN UND KENNZEICHNUNGEN		Kein Text
4.3.1 Ketten, Seile und Gurte	4.6.2.2	
4.3.2 Lastaufnahmemittel	4.7.2.5.1.4, 6.2.3	
4.3.3 Maschinen zum Heben von Lasten	4.2.6.1, 4.5.3, 6.2.2	
4.4. BETRIEBSANLEITUNG		Kein Text
4.4.1 Lastaufnahmemittel	5.3.2, 6.2.3	
4.4.2 Maschinen zum Heben von Lasten	5.1, 5.2, 5.3, 6.2, 6.3,	
5. ZUSÄTZLICHE GRUNDLEGENDE SICHERHEITS- UND GESUNDHEITSSCHUTZANFORDERUNGEN AN MASCHINEN, DIE ZUM EINSATZ UNTER TAGE BESTIMMT SIND		Nicht zutreffend

Relevante grundlegende Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser Europäischen Norm	Erläuterungen/Anmerkungen
6. ZUSÄTZLICHE GRUNDLEGENDE SICHERHEITS- UND GESUNDHEITSSCHUTZANFORDERUNGEN AN MASCHINEN, VON DENEN DURCH DAS HEBEN VON PERSONEN BEDINGTE GEFÄHRDUNGEN AUSGEHEN		Nicht zutreffend

WARNHINWEIS 1 — Die Konformitätsvermutung bleibt nur bestehen, so lange die Fundstelle dieser Europäischen Norm in der im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten Liste erhalten bleibt. Anwender dieser Norm sollten regelmäßig die im Amtsblatt der Europäischen Union zuletzt veröffentlichte Liste einsehen.

WARNHINWEIS 2 — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Rechtsvorschriften der EU anwendbar sein.

Literaturhinweise

CEN/TS 81-11:2011, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Grundlagen und Auslegungen — Teil 11: Auslegungen zur Normenreihe EN 81.*

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

EN 131-1:2015, *Leitern — Teil 1: Benennungen, Bauarten, Funktionsmaße*

EN 61249-2-1:2005, *Materialien für Leiterplatten und andere Verbindungsstrukturen — Teil 2-1: Kaschierte und unkaschierte verstärkte Basismaterialien — Kupferkaschierte Phenolharz-Hartpapiertafeln wirtschaftlicher Qualität*

EN 62326-1:2002, *Leiterplatten — Teil 1: Fachgrundspezifikation*

EN ISO 14122-2:2016, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege (ISO 14122-2:2016)*

EN ISO 6743-4:2015, *Schmierstoffe, Industrieöle und verwandte Erzeugnisse (Klasse L) — Klassifizierung — Teil 4: Familie H (Hydraulische Systeme) (ISO 6743-4:2015)*

EN IEC 60747-5-5:2020, *Halbleiterbauelemente — Teil 5-5: Optoelektronische Bauelemente — Optokoppler*

EN IEC 61558-1:2019, *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und entsprechenden Kombinationen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen*

ISO 4309:2017, *Cranes — Wire ropes — Care and maintenance, inspection and discard*

ISO 4344:2004, *Steel wire ropes for lifts — Minimum requirements*

HD 60364-6:2016, *Low-voltage electrical installations — Part 6: Verification*

- Entwurf -

- Entwurf -

EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

DRAFT
prEN 81-30

July 2022

ICS 91.140.90

Will supersede EN 81-3:2000+A1:2008

English Version

Safety rules for the construction and installation of lifts - Lifts for the transport of goods only - Part 30: Electric and hydraulic service lifts

Règles de sécurité pour la construction et l'installation
des ascenseurs - Partie 3: Monte-charge électriques et
hydrauliques

Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau
von Aufzügen - Teil 3: Elektrisch und hydraulisch
betriebene Kleingüteraufzüge

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.....	5
Introduction	6
1 Scope	10
2 Normative references	11
3 Terms and definitions	14
4 Safety requirements and/or protective measures	19
4.1 General.....	19
4.2 Service lift well and machinery spaces.....	19
4.2.1 General provision.....	19
4.2.2 Access to well and to machinery spaces.....	21
4.2.3 Inspection doors – inspection traps – access doors – access traps	21
4.2.4 Notices.....	23
4.2.5 Well	23
4.2.6 Machinery spaces	26
4.3 Carrier entrance	28
4.3.1 General provisions.....	28
4.3.2 Height and width of entrances	28
4.4 Landing and carrier doors	28
4.4.1 General provisions.....	28
4.4.2 Sills, guides, door suspension	28
4.4.3 Strength of doors and their frames.....	29
4.4.4 Protection in relation to door operation.....	29
4.4.5 Local lighting and 'carrier here' signal lights	30
4.4.6 Locked and closed landing door check.....	31
4.4.7 Locking and emergency unlocking	31
4.4.8 Sliding doors with multiple, mechanically linked panels.....	34
4.5 Carrier, counterweight and balancing weight	34
4.5.1 Height of carrier	34
4.5.2 Available carrier area and rated load.....	34
4.5.3 Rated load and manufacturer's name.....	34
4.5.4 Walls, floor and roof of the carrier	35
4.5.5 Apron and automatic bridging sills	35
4.5.6 Carrier roof.....	36
4.5.7 Counterweight and balancing weight	36
4.6 Suspension and related protection means	37
4.6.1 General.....	37
4.6.2 Suspension.....	37
4.6.3 Sheave, pulley, drum and rope diameter ratios, rope/chain terminations.....	37
4.6.4 Rope traction	38
4.6.5 Winding up of ropes for positive drive service lifts.....	38
4.6.6 Distribution of load between the ropes or the chains	39
4.6.7 Protection for sheaves, pulleys and sprockets.....	39
4.7 Precautions against free fall, excessive speed, creeping of the carrier	41
4.7.1 General provision.....	41
4.7.2 Safety gear	42

4.7.3	Rupture valve.....	46
4.7.4	Restrictor, also one-way restrictor	46
4.8	Guide rails, buffers	47
4.8.1	General provisions concerning guide rails	47
4.8.2	Guiding of the carrier, counterweight or balancing weight	48
4.8.3	Buffers and fixed stops for carrier and counterweight.....	48
4.9	Lift machine and associated equipment.....	48
4.9.1	General provision	48
4.9.2	Protection of machinery.....	49
4.9.3	Lift machines for traction and positive service lifts.....	49
4.9.4	Lift machine, jack and other hydraulic equipment for hydraulic service lifts	52
4.10	Electric installations and appliances.....	60
4.10.1	General provisions	60
4.10.2	Contactors, contactor relays, components of safety circuits	61
4.10.3	Protection of electrical equipment	62
4.10.4	Main switches.....	62
4.10.5	Electric wiring.....	63
4.10.6	Lighting and socket outlets	65
4.10.7	Electrical identification	65
4.11	Protection against electric faults; failure analysis; controls; priorities	65
4.11.1	Failure analysis and electric safety devices	65
4.11.2	Controls - Final limit switches - Priorities.....	70
5	Verification of the safety requirements and/or protective measures - Tests	74
5.1	Technical compliance documentation	74
5.2	Verification of design	74
5.3	Verification tests before putting into use	78
5.3.1	General	78
5.3.2	Tests and verifications.....	78
6	Information for use	82
6.1	General	82
6.2	Instruction handbook	82
6.2.1	General	82
6.2.2	Information.....	82
6.2.3	Instructions for erection and dismantling	84
6.2.4	Instructions for tests before putting into use.....	84
6.2.5	Instruction for normal use	84
6.2.6	Breakdown procedures.....	85
6.2.7	Maintenance	85
6.2.8	Verifications and tests	86
6.3	Logbook.....	87
	Annex A (normative) List of the electric safety devices.....	88
	Annex B (informative) Technical compliance documentation.....	90
B.1	General	90
B.2	Technical details and plans.....	90
B.3	Electric schematic diagrams and hydraulic circuit diagrams	91
	Annex C (informative) Periodical verifications and tests, verifications and tests after an important modification or after an accident.....	92
C.1	Periodical verifications and tests	92

C.2	Verifications and tests after important modifications or after accidents	92
Annex D (informative)	Construction of walls of service lift wells and landing doors facing a carrier entrance.....	94
Annex E (informative)	Building interfaces	95
E.1	General provisions.....	95
E.2	Support of Guide Rails	95
E.3	Ventilation of well and machinery spaces.....	95
E.3.1	General.....	95
E.3.2	Ventilation of the well and machinery spaces	95
Annex F (normative)	Electronic components - Failure exclusion.....	97
Annex G (normative)	Calculations of rams, cylinders, rigid pipes and fittings	103
G.1	Calculation against over pressure.....	103
G.1.1	General.....	103
G.1.2	Calculation of wall thickness of rams, cylinders, rigid pipes and fittings.....	103
G.1.3	Calculation of the base thickness of cylinders (examples)	103
G.2	Calculations of the jacks against buckling.....	104
G.2.1	General.....	104
G.2.2	Single acting jacks	105
G.2.3	Telescopic jacks without external guidance, calculation of ram	106
G.2.4	Telescopic jacks with external guidance	107
Annex H (informative)	Information to the owner/user of a service lift.....	109
H.1	General.....	109
H.2	Means of access to machine room entrance of the service lift.....	109
H.3	Maintenance work carried out from a step of a ladder	109
Annex I (informative)	List of significant hazards	110
Annex ZA (informative)	Relationship between this European Standard and the essential requirements of Directive 2006/42/EC aimed to be covered	113
Bibliography	118

European foreword

This document (prEN 81-30:2022) 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 is part of the EN 81 series of standards “Safety rules for the construction and installation of lifts”. A list of all parts in a series can be found on the CEN website.

This document will supersede EN 81-3:2000+A1:2008.

In comparison with the previous edition, the following technical modifications have been made:

- All Essential Health and Safety Requirements from the Directive 2006/42/EC have been incorporated. Specifically added: EMC reference; verification of design; handbooks requirements for erection/test/breakdown;
- Requirements have been updated, taking into account EN 81-20:2020 and EN 81-50:2020. Specifically: carrier material flammability; machinery stopping; rope's retainers; strength of the doors and of the well, screens, partitions; definitions; data plates;
- Improvements in safety due to changes in proven technology have been reflected. Specifically: performance levels; doors locking; electrical equipment;
- Changes in the state of the art have been incorporated. Specifically: ropes and terminations; lighting; balancing weights; existing buildings; emergency electrical operation; fluid characteristics;
- Reported errors have been eliminated. Specifically: hydraulic formulae;
- The text has been clarified. Specifically: accessible/inaccessible well;
- References to other standards (according to the progress in that field) have been improved. All references now include a date;
- Informative Annex “List of significant hazards” has been added;
- Informative Annex “Building interface” has been added;
- Annex ZA replaces the previous Annex ZA and Annex ZB. The new informative Annex ZA (on the relationship with EU Directive 2006/42/EC) is now an integral part of this document.

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 machinery concerned and the extent to which hazards, hazardous situations and hazardous 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 notes

0.2.1 The object of this document is to define safety rules related to service lifts with a view to safeguarding persons and objects against the risk of accidents associated with the normal use and maintenance operation of service lifts¹⁾.

a) Persons to be safeguarded:

- 1) users;
- 2) maintenance and inspection personnel;
- 3) persons in the immediate surrounding area the service lift well and the machinery space(s).

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 until incorporated by amendment into the standards concerned.

- b) Property to be safeguarded:
- 1) loads in the carrier;
 - 2) components of the service lift installation;
 - 3) building in which the service lift is installed;
 - 4) the immediate surrounding area of the service lift installation.

0.2.2 A study has been made of the various possible hazards with service lifts; see Annex I.

0.2.3 When the weight, size and/or shape of components prevent them from being moved by hand, they are either:

- a) 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 Principles

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 service lift manufacture or because in the case of service lift utilization the requirements can 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 service lifts into buildings/constructions. In some countries there can be regulations for the construction of buildings, etc. which cannot be ignored.

Typical clauses affected by this are those defining minimum values for the height of the machine room, for their access doors dimensions and for protection from fire.

0.3.3 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 service lifts.

0.4 Assumptions

0.4.1 Relevant risks have been considered of each component that may be incorporated in a complete service lift installation.

Rules have been drawn up accordingly.

0.4.2 Negotiations have been made between the customer and the manufacturer, or the manufacturer's authorized representative, and agreement reached about:

- a) the intended use of the service lift;
- b) environmental conditions such as temperature, humidity, exposure to sun or wind, snow, corrosive atmosphere;

- c) civil engineering problems (for example, building regulations);
- d) other aspects related to the place of installation, e.g. presence of unsupervised children;
- e) the type and mass of any handling devices intended to be used.

See also Annex H (information about access and maintenance with ladders).

0.4.3 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.

0.4.4 Components, and where applicable well and machine room, are kept in good repair and working order, so that the required dimensions remain fulfilled despite wear. All service 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.

0.4.5 Components are selected and installed so that foreseeable environmental influences and special working conditions do not affect the safe operation of the service lift.

0.4.6 By design of the load bearing elements, a safe normal operation of the service lift is ensured for loads ranging from 0 % to 100 % of the rated load.

The overload of 25 % to be considered for test purpose as per 5.3.2.

0.4.7 The requirements of this document are such that the possibility of a failure of an electric safety device complying with all the requirements of this document needs not to be taken into consideration.

0.4.8 Users have to be safeguarded against their own negligence and unwitting carelessness when **using** the service lift in the intended way.

A user can, 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.

0.4.9 Persons are not transported inside the well.

0.4.10 If in the course of maintenance work a safety device, normally not accessible to the users, is deliberately neutralized, safe operation of the service 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.

0.4.11 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, resulting in an equivalent static force is:

- a) 300 N;
- b) 1 000 N where impact can occur.

0.4.12 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 a component associated with the main drive elements and the traction sheave;
- e) rupture in the hydraulic system (jack excluded);
- f) small leakage in the hydraulic system (jack included).

0.4.13 The possibility of devices providing protection against free fall or descent with excessive speed not setting, 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.

0.4.14 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.

0.4.15 From the scope, service lifts carriers are regarded as inaccessible for users who have purpose to work inside for loading/unloading goods.

0.4.16 Means of access are provided for the hoisting of heavy equipment (see 0.4.2 and 4.2.1.6).

0.4.17 This document does not address the health and safety of animals.

0.4.18 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.

0.4.19 Access ways to the working areas are adequately lit.

0.4.20 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.

0.4.21 The fluids used for the operation of hydraulic lifts are according to EN ISO 6743-4:2015.

1 Scope

1.1 This document specifies the safety rules for the construction and installation of permanently installed new service lifts, with traction, positive, or hydraulic drive, serving defined landing levels, having a carrier the interior of which is regarded as inaccessible to persons on account of its dimensions and means of construction, suspended by ropes or chains or jack and moving between rigid guide rails inclined not more than 15° to the vertical.

This document covers service lifts with rated load not exceeding 300 kg and not intended to transport persons.

1.2 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.).

1.3 This document does not cover:

- a) service lifts with drives other than those stated in 1.1;
 - b) services lifts having carrier with dimensions that exceed:
 - 1) for floor area, 1,0 m²;
 - 2) for depth, 1,0 m;
 - 3) for height, 1,20 m. The height is not limited if the carrier comprises several permanent compartments, each of which satisfies the above dimensions.
- NOTE Lifting equipment intended exclusively for the transportation of goods but having a carrier with dimensions exceeding any one of the figures above is not entered in the category 'service lifts';
- c) important modifications (see Annex C) to a service lift installed before this document is brought into application;
 - d) lifting appliances, such as paternosters, mines lifts, theatrical lifts, appliances with automatic caging, skips and hoists for building and public works sites, ships hoists, platforms for exploration or drilling at sea, construction and maintenance appliances;
 - e) safety during operations of transport, erection, repairs and dismantling of service lifts;
 - f) use of glass for the walls of the well, for the carrier and for the landing doors including the vision panels;
 - g) hydraulic service lifts where the setting of the pressure relief valve exceeds 50 MPa;
 - h) any form of radiation except EMC (see 4.10.1.1.3).

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 service lift.

Fire propagation is not dealt with in this document.

1.4 The well is regarded as accessible to maintenance personnel if the opening giving access have dimensions of at least 0,40 m x 0,50 m, and:

- a) the horizontal depth of the well is greater than 1 m, or
- b) the area of the well is greater than 1 m², or
- c) the maintenance is intended to be carried out from the carrier roof or pit regardless the well dimensions.

1.5 The machinery space is regarded as accessible to maintenance personnel if:

- a) the openings giving access have dimensions of at least 0,60 m x 0,60 m, and
- b) the height of the moving area is at least 1,80 m.

1.6 This document covers the safety requirements for service lifts with rated speeds up to 1 m/s.

1.7 This document is not applicable to service lifts which are installed 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 81-50:2020, *Safety rules for the construction and installation of lifts - Examinations and tests - Part 50: Design rules, calculations, examinations and tests of lift components*

EN 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 12015:2014, *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 - Part 5: 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 - Safety - Part 7: 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, *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 60204-1:2018, *Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements (IEC 60204-1:2016)*
- EN 60204-32:2008, *Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 32: Requirements for hoisting machines (IEC 60204-32:2008)*
- EN 60529:1991, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*
- EN 60529:1991/A1:2000, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*
- EN 60529:1991/A2:2013, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*
- EN 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems - Part 1: Principles, requirements and tests (IEC 60664-1:2007)*
- EN 60947-5-1:2017, *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, *Low-voltage switchgear and controlgear - Part 5-5: Control circuit devices and switching elements - Electrical emergency stop device with mechanical latching function*
- EN 60947-5-5:1997/A1:2005, *Low-voltage switchgear and controlgear - Part 5-5: Control circuit devices and switching elements - Electrical emergency stop device with mechanical latching function*
- EN 60947-5-5:1997/A2:2017, *Low-voltage switchgear and controlgear - Part 5-5: Control circuit devices and switching elements - Electrical emergency stop device with mechanical latching function*

EN 60947-5-5:1997/A11:2013, *Low-voltage switchgear and controlgear - Part 5-5: Control circuit devices and switching elements - Electrical emergency stop device with mechanical latching function*

EN 61800-5-2:2017, *Adjustable speed electrical power drive systems - Part 5-2: Safety requirements - Functional*

EN 61810-1:2015, *Electromechanical elementary relays - Part 1: General and safety requirements*

EN 61810-1:2015/A1:2020, *Electromechanical elementary relays - Part 1: General and safety requirements*

EN 61810-3:2015, *Electromechanical elementary relays - Part 3: Relays with forcibly guided (mechanically linked) contacts*

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, *Low-voltage switchgear and controlgear - Part 4-1: Contactors and motor-starters - Electromechanical contactors and motor-starters (IEC 60947 4 1:2018)*

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*

ISO 3864-1:2011, *Graphical symbols - Safety colours and safety signs - Part 1: Design principles for safety signs and safety markings*

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 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.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

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

3.1

apron

smooth vertical part extending downwards from the sill of the landing or carrier entrance

3.2

authorized person

person with the permission of the natural or legal person who has the responsibility for the operation and use of the service lift, to access restricted areas (machine room and service lift well) for maintenance or inspection operations

Note 1 to entry: Authorized persons should be competent for the tasks they have been authorized for.

3.3

available carrier area

area of the carrier measured at floor level available for goods during operation of the service lift

3.4

balancing weight

mass which saves energy by balancing all or part of the mass of the carrier

3.5

buffer

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

3.6

carrier

part of the service lift which carries the load

3.7

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 service lift

Note 1 to entry: National regulations can require certification of competence.

3.8

counterweight

mass which ensures traction

3.9

direct acting service lift

hydraulic service lift where the ram or cylinder is directly attached to the carrier or its sling

3.10

down direction valve

electrically controlled valve in a hydraulic circuit for controlling the descent of the carrier

3.11

electrical anti-creep system

combination of precautions for hydraulic service lifts against the danger of creeping

3.12

electric safety chain

total of the electric safety devices connected in such a way as to stop the service lift when one of them is activated

3.13

electric service lift

service lift in which the lifting power is transmitted by means of ropes or chains to the service lift carrier from an electrically driven machine

3.14

full load pressure

static pressure exerted on the piping, jack, valve block, etc., with the carrier with the rated load being at rest at the highest landing level

3.15

guide rails

rigid components which provide guiding for the carrier, the counterweight or balancing weight

3.16

headroom

part of the well between the highest landing served by the carrier and the ceiling of the well

3.17

hydraulic service lift

service 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)

3.18

indirect acting service lift

hydraulic service lift where the ram or cylinder is connected to the carrier or the carrier sling by suspension means (ropes, chains)

3.19

jack

combination of a cylinder and a ram forming a hydraulic actuating unit

3.20

levelling

operation which achieves the accuracy of stopping at landings

3.21

levelling accuracy

vertical distance between carrier sill and landing sill during loading or unloading of the carrier

3.22

lift machine

unit which drives and stops the service lift, including any motor, gear, brake, sheave/sprockets and drum (traction or positive drive service lift), or comprising the pump, the pump motor and control valves (hydraulic drive service lift)

3.23

limited access area

area in which only instructed users may have access

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) the operations of setting and adjustment;
- d) repair or changing of components which may occur due to wear or tear and do not affect the characteristics of the installation.

3.28

non-return valve

valve which allows flow in one direction only

3.29

one-way restrictor

valve which allows free flow in one direction and restricted flow in the other direction

3.30

overspeed governor

device which, when the service lift attains a predetermined speed, causes the service lift to stop, and if necessary, causes the safety gear to be applied

3.31

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

3.32

pit

part of the well situated below the lowest landing served by the carrier

3.33

positive drive service lift

service lift which is directly driven (not reliant on friction) by drum and ropes or by sprockets and chains

3.34

pressure relief valve

valve which limits the pressure to a pre-determined value by exhausting fluid

3.35

rated load

load which is intended to be carried in normal operation, which may include handling devices

3.36

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 service lifts:

- vm is the rated speed upwards in metres per second;
- vd is the rated speed downwards in metres per second;
- vs is the higher value of both rated speeds vm and vd in metres per second

3.37

re-levelling

operation, after the service lift has stopped, to permit the stopping position to be corrected during loading or unloading

3.38

restrictor

valve in which the inlet and outlet are connected through a restricted passageway

3.39

rupture valve

valve designed to close automatically when the pressure drop across the valve, caused by the increased flow in a predetermined flow direction, exceeds a pre-set amount

3.40

safety circuit

circuit containing contacts and/or electronic components which is regarded to fulfil demands of an electric safety device

3.41

safety gear

mechanical device for stopping in the down direction, and maintaining stationary on the guide rails, the service lift carrier, counterweight or balancing weight in case of overspeeding or breaking of the suspension

3.42

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

3.43

safety rope

auxiliary rope attached to the carrier, the counterweight or balancing weight for the purpose of tripping a safety gear in case of suspension failure

3.44

shut-off valve

manually operated two-way valve which can permit or prevent flow in either direction

3.45

single acting jack

jack in which displacement in one direction is by fluid action and in the other by influence of gravity

3.46

sling

metal framework carrying the carrier, counterweight or balancing weight, connected to the means of suspension

Note 1 to entry: This sling can be integral with the carrier enclosure.

3.47

special tool

tool unique to the equipment required in order to keep the equipment in a safe operating condition

3.48

traction drive service lift

service lift whose lifting ropes are driven by friction in the grooves of the driving sheave of the machine

3.49

travelling cable

flexible electric cable containing multiple cores between the carrier and a fixed point

3.50

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

3.51

user

instructed person with the permission to make use of the services of a service lift installation, except for maintenance purposes

3.52

well

space in which the carrier and the counterweight or balancing weight travels. This space is bounded by the bottom of the pit, the walls or separation screens (if any) in the well and the ceiling of the well

4 Safety requirements and/or protective measures

4.1 General

4.1.1 Service lifts shall comply with the safety requirements and/or protective measures of the following clauses. In addition, the service 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).

4.1.2 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).

4.2 Service lift well and machinery spaces

4.2.1 General provision

4.2.1.1 Arrangement of lift equipment

If parts of different lifts are present in one machine room, each lift shall be identified with a number, letter or colour consistently used for all parts (machine, controller, overspeed governor, switches, carrier roof, pit or other places where necessary, etc.).

4.2.1.2 Exclusive use of the well

4.2.1.2.1 The well and machinery space(s) shall not be used for purposes other than lifts. They shall not contain ducts, cables or devices, etc. other than for the lift. However, these spaces may contain:

- a) heating equipment for these spaces, excluding steam heating and high-pressure water heating. However, any control and adjustment devices of the heating apparatus shall be located outside the well;
- b) fire detectors or extinguishers, with an operating temperature above 80° C, appropriate for the electrical equipment and protected against accidental impact.

When sprinkler systems are used, activation of the sprinkler shall only be possible, when the service lift is stationary at a landing and the electrical supply of the service 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.

4.2.1.2.2 If the machinery space is not adjacent to the well, the hydraulic piping and the electric wiring connecting the machinery space with the service lift well shall be installed in a duct or trough, or in a section of a duct or trough, especially reserved for this purpose (see 4.9.4.3).

4.2.1.2.3 A floor shall be only required for accessible machine rooms (see 1.5).

The floor shall be able to support 2 000 N on 0,20 m x 0,20 m at any position, without permanent deformation greater than 1 mm.

4.2.1.3 Components inside the well

4.2.1.3.1 Any components requiring maintenance, adjustment or inspection shall be placed within the horizontal distance of 0,60 m from the edges of landing doors, and reachable from the working area.

Where this is not possible, inspection door(s) or trap(s) shall be provided and positioned to meet the same requirement.

4.2.1.3.2 When components are not installed according to 4.2.1.3.1, the well shall be accessible and the carrier shall be provided with devices allowing it to be immobilised near to any landing. The devices shall fulfil the requirements of 4.7.1.3 (and the carrier roof shall comply with 4.5.6.1).

4.2.1.4 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 E.3 for further guidance.

4.2.1.5 Lighting and socket outlet

To permit maintenance on parts installed inside the well, it shall be provided either:

- a) permanently installed lighting, with 50 lx minimum on the carrier roof at every position it may be accessed and in the pit; its switch shall be located in the machinery space; or
- b) permanently installed socket outlets for portable lighting in the pit and on the carrier roof or besides each landing door inside the well.

At least one socket outlet (see 4.10.6.2) shall be provided in the machine room.

Machinery spaces 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. A switch shall be located near to its access controlling the supply for lighting.

NOTE For electrical supply, see 4.10.6.

4.2.1.6 Handling of equipment

Suspension point(s) with the indication of the maximum permissible working load shall be provided in the machinery spaces ceiling or on the beams, positioned to permit the hoisting of the equipment.

The maximum permissible working load shall be indicated on the lifting beam(s) or hook(s).

4.2.1.7 Walls, floor and ceiling of the well and machine room

4.2.1.7.1 The structure of the well and machine room shall be able to support at least the loads which may be applied by the machine, by the jacks, 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 the fixed stops, by loading and unloading the carrier, etc.

4.2.1.7.2 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 right angles to the wall at any point on either face they shall resist without:

- a) permanent deformation greater than 1 mm;
- b) elastic deformation greater than 15 mm.

4.2.1.7.3 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.

4.2.1.7.4 For hydraulic service lifts the floor of the pit shall also be able to support beneath each jack the loads and forces imposed to it.

4.2.1.8 Surfaces of walls, floors and ceilings

4.2.1.8.1 Surfaces of walls, floors and ceilings of wells, machine rooms shall be in durable material (e.g. concrete, brick or blockwork) not favouring the creation of dust.

4.2.1.8.2 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.

4.2.1.8.3 The lower part of the well shall consist of a pit, the bottom of which shall be smooth and approximately level, except for any buffer, fixed stop, jack and guide rail bases and water drainage devices.

After the building-in of guide rail fixings, buffers, any grids, etc., the pit shall be impervious to infiltration of water.

4.2.2 Access to well and to machinery spaces

Access to the machine and its associated equipment shall be possible only for competent and authorized persons.

Safe and unobstructed access door(s) or access trap(s) shall be provided to the service lift machine and its associated equipment.

The clear dimensions of openings giving access to the service lift machine and its associated equipment shall allow the possible replacement of the service lift components. This might include the dismantling of machine room enclosure panels.

In the open position the doors and traps shall not penetrate the clear spaces mentioned in 4.2.6.2.

4.2.3 Inspection doors – inspection traps – access doors – access traps

4.2.3.1 General provisions

4.2.3.1.1 Inspection doors and inspection traps to the well shall not be used except on grounds of the requirements of maintenance, adjustment or inspection.

The dimensions of the inspection doors and traps shall be adapted to their position in the well, their purpose and the visibility for the work to be undertaken.

NOTE A door about horizontal when closed is referred to as a trap.

4.2.3.1.2 Inspection doors and inspection traps shall not open towards the interior of the well.

4.2.3.1.3 Inspection doors and inspection traps shall be provided with a key-operated lock, capable of being re-closed and re-locked without a key.

If persons are likely to become trapped, they shall be capable of being opened from inside the well without a key, even when locked.

4.2.3.1.4 Operation of the service lift shall automatically depend on maintaining these inspection doors and inspection traps in the closed position. For this purpose, electric safety devices in conformity with 4.11.1.2 shall be employed.

This requirement does not apply to doors and traps giving exclusive access to the machine and its associated parts but applies to doors and traps giving access to overspeed governor, if any, installed in the well (see 4.7.2.5.1.7 b)).

4.2.3.1.5 Inspection doors and inspection traps shall be imperforate, satisfying the same requirements for mechanical strength as the landing doors.

4.2.3.1.6 Safe access to these inspection doors and inspection traps shall be provided according to 4.2.2.

4.2.3.2 Inaccessible machine rooms

4.2.3.2.1 Reachability of the service lift machine and its associated equipment shall be provided at least by inspection doors or traps. Their dimensions shall be at least 0,60 m x 0,60 m or, where the size of the machine room does not allow, the openings shall be adapted to suit the replacement of components.

4.2.3.2.2 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.

4.2.3.3 Accessible machine rooms

4.2.3.3.1 Access trap for persons shall give a clear passage at least 0,60 m x 0,60 m and shall be counterbalanced.

All access trap, when they are closed, shall be able to support 2 000 N on 0,20 m x 0,20 m at any position, without permanent deformation greater than 1 mm.

Access trap 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.

4.2.3.3.2 Access doors shall have dimensions of at least 0,60 m x 0,60 m.

The sill shall not be higher than 0,40 m above the machine room and entrance access level.

4.2.3.3.3 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 room without a key, even when locked.

4.2.4 Notices

4.2.4.1 The size of the notice(s) shall comply with 4.5.3.

4.2.4.2 A notice bearing the following minimum inscription:

“Service Lift Machinery - Danger

Access forbidden to unauthorised persons”

shall be fixed to the outside of door(s) or trap(s) giving access to the machinery and pulleys.

In the case of trap(s), a permanently visible notice shall indicate to those using the trap:

“Danger of falling - Re-close the trap”

4.2.4.3 For service lifts where the well is regarded as accessible (see 1.5), outside the well, near the access door(s) and trap(s), there shall be a notice stating:

“Service Lift Well - Danger

Access forbidden to unauthorised persons”

4.2.4.4 On the carrier roof of service lifts a notice(s) shall be provided as follows:

a) where the well is regarded as inaccessible but with dimensions of inspection doors exceeding 0,30 m x 0,40 m:

“Access Forbidden”.

and / or the safety sign as shown in Figure 1.



Figure 1 — Access forbidden

b) where the well is regarded as accessible (see 1.4):

“Before entering the carrier roof actuate the mechanical and electrical stopping device”.

4.2.4.5 For service lifts where the well is regarded as inaccessible a notice shall be provided near the inspection doors and traps stating:

“Do not enter the service lift well”

4.2.5 Well

4.2.5.1 General provisions

4.2.5.1.1 The well may contain one or more service lift carriers.

4.2.5.1.2 The counterweight or the balancing weight of a service lift shall be in the same well as the carrier.

4.2.5.1.3 For hydraulic service lifts jack(s) shall be in the same well as the carrier. They may extend into the ground or other space.

4.2.5.2 Well enclosure

A service lift well shall be separated from the surroundings by impermeable walls, floor and ceiling.

The only permissible openings are:

- a) openings for landing doors;
- b) openings for inspection doors to the well 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 service lift between the well and the machine room;
- f) openings in partition between service lifts or between service lift(s) and lift(s) according to 4.2.5.5;
- g) for accessible machine rooms (see 1.5), perforations in the ceiling separating the well from a machine room.

4.2.5.3 Clearances between carrier and wall facing the carrier entrance

4.2.5.3.1 The operational clearances specified in the standard shall be maintained not only during the verification and tests before the service lift is put into service, but also throughout the life of the service lift.

4.2.5.3.2 The clearance between the carrier and landing door or frame with fully opened landing door shall not exceed 35 mm.

4.2.5.4 Protection of any spaces located below the well

If accessible spaces do exist below the service lift well within the area of the carrier, the counterweight or the balancing weight, requirements 4.7.1.1, 4.7.1.2 and 4.8.3.2 apply.

4.2.5.5 Protection in the well

4.2.5.5.1 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 or 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.

The screen may have slot(s) with the minimum width necessary for the purpose of visual inspection.

If this screen is perforate, 4.2.4.1 of EN ISO 13857:2019 applies.

The screen shall have sufficient 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 4.2.5.7.2.1, 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.

4.2.5.5.2 Where the well contains more than one lifts and/or service lifts there shall be a partition between the moving parts of different service lifts, and between service lifts and lifts.

If this partition is perforate, 4.2.4.1 of EN ISO 13857:2019 applies.

The partition shall have sufficient 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.

4.2.5.5.3 The partition referred in 4.2.5.5.2 shall extend at least from the lowest point of travel of the carrier, the counterweight or balancing weight to a height of 2,50 m above the floor of the lowest landing.

The width shall be as to prevent access from one pit to another, having gaps not wider than 0,30 m.

4.2.5.5.4 The partition referred in 4.2.5.5.2 shall extend through the full height of the well if the horizontal distance between the edge of the carrier roof and a moving part (carrier, counterweight or balancing weight) of an adjacent lift/service lift is less than 0,50 m.

The width of this partition shall be at least equal to that of the moving part, or part of this, which is to be guarded, plus 0,10 m on each side.

4.2.5.6 Guided travel of carrier, counterweight and balancing weight

4.2.5.6.1 In the case of traction drive service lifts:

- a) when the counterweight rests on its fixed stop(s) or its fully compressed buffer(s), the carrier guide rails length shall be such as would accommodate a further guided travel of at least 0,10 m;
- b) when the carrier rests on its fixed stop(s) or its fully compressed buffer(s), the counterweight guide rails length shall be such as would accommodate a further guided travel of at least 0,10 m.

4.2.5.6.2 In the case of positive drive service lifts:

- a) the guided travel of the carrier upwards from the top landing floor until it strikes the ceiling of the well shall be at least 0,10 m;
- b) when the carrier rests on its fixed stop(s) or its fully compressed buffer(s) the guide rails length of the balancing weight shall be such as would accommodate a further guided travel of at least 0,10 m.

4.2.5.6.3 In the case of hydraulic service lifts:

- a) when the ram is in its ultimate position, achieved through the means of ram stroke limitation according to 4.9.4.2.3, the carrier guide rails length shall be such as would accommodate a further guided travel of at least 0,10 m;
- b) when the carrier rests on its fixed stop(s) or its fully compressed buffer(s) the guide rails length of the balancing weight, if any, shall be such as would accommodate a further guided travel of at least 0,10 m;

- c) when the carrier is at the highest position of its travel, the guide rails length of the balancing weight, if any, shall be such as would accommodate a further guided travel of at least 0,10 m.

4.2.5.7 Refuge spaces

4.2.5.7.1 Headroom

Any device as required in 4.2.1.3.2 shall allow to ensure in the headroom a free vertical distance of 1,80 m above the carrier roof.

4.2.5.7.2 Pit

4.2.5.7.2.1 When the well is accessible (see 1.5), it shall be possible by movable means to guarantee a free vertical distance of minimum 1,80 m, or the maximum allowed by the travel high, between the bottom of the pit and the lowest parts of the carrier, when the carrier rests on this means.

Any device provided for this purpose shall be permanently attached inside the well to ensure its availability. It shall be possible to activate the device before entering the pit.

4.2.5.7.2.2 When the well is accessible (see 1.5), there shall be in the pit a stopping device visible and accessible on opening the door(s) giving access to the pit and from the pit floor, in conformity with the requirements of 4.11.2.2.

4.2.5.7.2.3 When the well is regarded as inaccessible, the bottom of the pit shall be able to be cleaned from the outside.

4.2.5.7.2.4 When the well is regarded as inaccessible a notice on the landing door(s) of the bottom landing shall be provided stating:

“Do not enter the service lift pit”

4.2.5.7.2.5 In case of accessible well, a means to enter the pit shall be provided consisting of either:

- a) a landing door or an access door;
- b) or an access door where the pit depth exceeds 2,50 m.

Steps, ladder or hand hold(s) shall be provided to allow a safe descent into the pit; for pit depth exceeding 1,0 m a pit ladder is required. A portable ladder may be used.

Any pit access door other than landing door shall comply with the requirements of 4.4.3.3.

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.

If there is no access door to the accessible pit, other than the landing door, the door lock shall be reachable within a height of 1,80 m from the pit floor, or a permanently installed device shall allow a person in the pit to unlock the door.

4.2.6 Machinery spaces

4.2.6.1 Notices and instructions

4.2.6.1.1 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 (interconnection between service lifts, lighting ...) notice(s) shall indicate this.

4.2.6.1.2 There shall be visible and legible detailed instructions to be followed in the event of service lift breakdown, particularly concerning the use of the device for manual movement, and the unlocking key for landing doors.

4.2.6.2 Dimensions

4.2.6.2.1 In front of control panels and cabinets there shall be a clear horizontal area having:

- a) depth, measured from the external surface of the panels, at least 0,70 m;
- b) width, the greater of the following values: 0,50 m or the full width of the cabinet or panel.

4.2.6.2.2 There shall be a clear space of at least the height of the door, and horizontal area of:

- a) 0,50 m x 0,60 m in front of the component in need of inspection or maintenance, or emergency manual operation (see 4.9.3.3), or
- b) 0,70 m x 0,60 m in front of the sill of the inspection door allowing in all cases the door to be fully opened.

4.2.6.2.3 In case of accessible machinery space there shall be a clear vertical distance of at least 0,30 m above unprotected rotating parts of the machine.

4.2.6.2.4 The clear height shall be not less than 2,10 m for working areas and not less than 1,80 m for movement.

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 the floor of the working area(s) respectively.

The access ways to the clear spaces mentioned in 4.2.6.2.1 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.

4.2.6.2.5 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.

4.2.6.3 Other openings

The dimension of holes in the slab and machine 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 Carrier entrance

4.3.1 General provisions

In the cases where the goods intended to be transported could come into contact with the wall(s) of the well during travel, means limiting the movement, e.g. retainers, barriers, roller blinds, carrier doors, etc. shall be provided at carrier entrances.

Moveable means shall have an electric safety device in conformity with 4.11.1.2 proving the closed position.

Particular attention shall be given to carriers constructed with openings on opposite or adjacent sides to prevent goods from projecting outside the carrier (see examples in Annex D).

4.3.2 Height and width of entrances

The clear carrier entrance shall not be smaller than the clear entrance of the landing doors, on all sides.

4.4 Landing and carrier doors

4.4.1 General provisions

4.4.1.1 The carrier door(s), if any, shall be:

- a) imperforate, or
- b) of mesh, or
- c) perforated panel form.

The dimensions of the mesh or perforations shall be chosen with consideration to the loads to be transported.

4.4.1.2 The carrier door(s), if any, when closed shall completely cover the carrier entrances, apart from the necessary clearances.

4.4.1.3 The openings in the well giving normal access to the service lift carrier shall be provided with imperforate landing doors.

When the landing doors are closed, the clearance between 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 any.

4.4.2 Sills, guides, door suspension

4.4.2.1 Sills

Every landing and carrier entrance shall incorporate a sill of sufficient strength 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.

4.4.2.2 Guides

4.4.2.2.1 Landing and carrier doors shall be designed to prevent, during normal operation, derailment, mechanical jamming, or displacement at the extremities of their travel.

4.4.2.2.2 Horizontally sliding landing and carrier doors shall be guided top and bottom.

4.4.2.2.3 Vertically sliding landing and carrier doors shall be guided at both sides.

They shall not leave their guiding even when the suspension elements break.

4.4.2.3 Suspension of vertically sliding doors

4.4.2.3.1 Panels of vertically sliding landing and carrier doors shall be fixed at least to two independent suspension elements.

4.4.2.3.2 Suspension ropes, chains, belts and their terminations shall be designed with a safety factor of at least 8.

4.4.2.3.3 The pitch diameter of suspension rope pulleys shall be at least 20 times the rope diameter.

4.4.2.3.4 Suspension ropes and chains shall be guarded against leaving the pulley grooves or sprockets.

4.4.2.3.5 Panels shall be balanced.

4.4.3 Strength of doors and their frames

4.4.3.1 Doors and their frames shall be constructed in such a way that they will not become deformed in the course of time.

It is recommended that they are made of metal.

4.4.3.2 Landing doors shall comply with the regulations relevant to the fire protection for the building concerned. EN 81-58:2003 describes a method of the fire test.

4.4.3.3 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 right angles 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) after such a test the safety function of the door shall not be affected;
- c) where service lifts are not installed in a 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 4.4.1.3 and 4.4.7.2).

4.4.3.4 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 landing sliding doors at the most unfavourable point, the clearances stated in 4.4.1.3 shall not exceed 15 mm.

In any case, the requirements of EN ISO 13857:2019 apply for the minimum distance to moving parts.

4.4.4 Protection in relation to door operation

4.4.4.1 The doors and their surrounds shall be designed in such a way as to minimise risk of damage or injury due to drawing in 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.

4.4.4.2 Power operated doors shall be designed to reduce to a minimum the harmful consequences of a person being struck by a door panel.

In the case of coupled carrier and landing doors, operated simultaneously, the requirements 4.4.4.3 and 4.4.4.4 are valid for the joint door mechanism.

4.4.4.3 Automatically power operated sliding doors (vertical or horizontal) shall fulfil the following requirements:

- a) where the service lift is installed in a limited access area, the effort needed to prevent the door closing shall not exceed 80 N. After exceeding the door closing time of maximum 3 s, the sliding door shall open automatically;
- b) if the effort needed to prevent the door closing exceeds 80 N with a maximum of 150 N a protective device shall automatically initiate re-opening of the door in the event of a person or goods being struck, or about to be struck, by the door during the closing movement. Such a device may be neutralized where the closing of the doors is manually initiated at the entrance with the open door. The effect of the device may be neutralized during the last 50 mm of travel of each leading door panel;
- c) the effort needed to prevent the door closing shall not exceed 150 N;
- d) 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 4.4.7.3;
- e) if the carrier door is closed before the landing door, the requirements a), b), c) and d) apply also to the carrier door.

4.4.4.4 When using other types of doors, e.g. hinged doors, with power operation, where there is a risk when opening or closing of striking persons, precautions similar to those laid down for power operated sliding doors shall be taken.

4.4.5 Local lighting and 'carrier here' signal lights

4.4.5.1 Local lighting

The natural or artificial lighting shall be at least 50 lx at the sill of the landing doors.

4.4.5.2 'Carrier here' indication

In the case of landing doors with manual opening, the user needs to know, before opening the door, whether the carrier is there or not. The signal used shall remain all the time that the carrier remains there.

4.4.6 Locked and closed landing door check

4.4.6.1 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 door.

The unlocking zone shall not extend more than 0,10 m above and below the landing level.

4.4.6.2 Protection against shearing

4.4.6.2.1 It shall not be possible in normal operation to start the service 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.

4.4.6.2.2 Operation movement of the carrier with doors open is permitted in the unlocking zone (see 4.4.6.1) to permit levelling, re-levelling or electrical anti-creeping at the corresponding floor level, provided the requirements of 4.11.2.1.4 and 4.11.2.1.6 are met.

4.4.7 Locking and emergency unlocking

4.4.7.1 General

Each landing door shall be provided with a locking device satisfying the requirement of 4.4.6.1. This device shall be protected against deliberate misuse.

4.4.7.2 Locking

4.4.7.2.1 For service lifts with:

- a) rated speed $\leq 0,63$ m/s, and
- b) door height $\leq 1,20$ m, and
- c) height of the door sill $\geq 0,70$ m above the landing floor level,

the locking need not be controlled electrically. It is then not necessary for the landing door locking to precede the movement of the carrier.

However, when the carrier leaves the unlocking zone, the locking element shall automatically close and, in addition to the normal locking position, there shall be at least a second locking position where the door closing electrical control device (see 4.4.7.4) remains inactive.

If any of the above conditions are not met the lock shall comply with the requirements listed on 4.4.7.2.2.

4.4.7.2.2 If the requirement of 4.4.7.2.1 a) plus b) plus c) are not met the following apply:

- a) 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 door;
- b) each landing door shall be provided with a locking device satisfying the conditions of a). This device shall be protected against deliberate misuse. The effective locking of the landing door in the closed position shall precede the movement of the carrier. The locking shall be provided by an electric safety device in conformity with 4.11.1.2;
- c) the electric safety device shall not be activated unless the locking elements are engaged by at least 7 mm (see Figure 2);

- d) the element of the electric safety device proving the locked condition of the door panel(s) shall be positively operated without any intermediate mechanism by the locking element;
- e) 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 in the opening direction of the door. 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;
- f) the lock shall resist, without permanent deformation to a minimum force at the level of the lock and in the direction of opening of the door of:
 - 1) 1 000 N in the case of sliding doors;
 - 2) 3 000 N on the locking pin, in the case of hinged doors;
- g) 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;
- h) on locking devices a data plate shall be fixed indicating:
 - 1) the name of the manufacturer of the locking device;
 - 2) the type of locking device;
- i) where service lifts are not installed in a limited access area:
 - 1) it shall not be possible, from positions normally accessible to persons, to operate the service lift with a landing door open or unlocked, after one single action not forming part of the normal operating sequence;
 - 2) the means used to prove the position of a locking element shall have positive operation.

Dimensions in millimetres

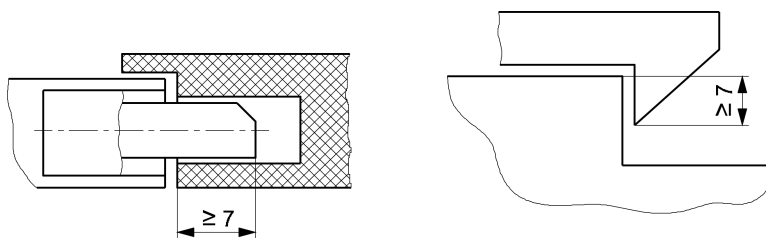


Figure 2 — Examples of locking elements

4.4.7.2.3 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.

4.4.7.2.4 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.

4.4.7.2.5 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.

4.4.7.2.6 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).

4.4.7.2.7 The locking device shall be protected against the risk of an accumulation of dust, which could hinder its proper functioning.

4.4.7.2.8 Working parts needing inspection shall be visible directly or through a vision panel.

4.4.7.3 Emergency unlocking

Each of the landing doors shall be capable of being manually unlocked from the outside with the aid of a key, which fits the unlocking triangle as defined in Figure 3.

Keys shall be accompanied by a written instruction detailing the essential precautions to be taken in order to avoid accidents, which could result from an unlocking which was not followed by effective re-locking.

This key shall be available on the site of the service lift installation and accessible only to authorized persons.

The unlocking key shall have a label attached drawing attention to the danger which is involved in using this key and the need to make sure that the 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

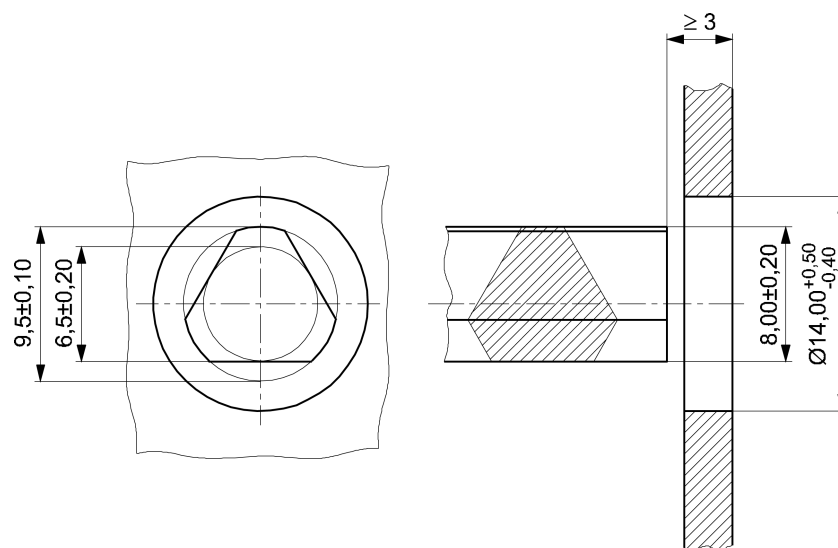


Figure 3 — Unlocking triangle

4.4.7.4 Electrical device for proving the landing door closed

4.4.7.4.1 Each landing door shall be provided with an electrical safety device in conformity with 4.11.1.2 for proving the closed position, so that the conditions imposed by 4.4.6.2 are satisfied.

4.4.7.4.2 In the case of 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.

4.4.7.4.3 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.

4.4.8 Sliding doors with multiple, mechanically linked panels

4.4.8.1 If a sliding door comprises several directly mechanically linked panels, it is permitted:

- a) to place the device required in 4.4.7.4.1 or 4.4.7.4.2, 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 required in 4.4.7.4.1 or 4.4.7.4.2 on all panels. The linkage shall be ensured even in case of rupture of guiding means. Compliance with the strength requirements of 4.4.7.2.2 f) and 4.4.7.2.5 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.

4.4.8.2 If a horizontally or vertically sliding door comprises several indirectly, mechanically linked panels (e.g. 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 4.11.1.2 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 at the locked panel only if the breakage of the indirect linkage causes the opening of the electric safety device.

4.5 Carrier, counterweight and balancing weight

4.5.1 Height of carrier

See 1.3 b).

4.5.2 Available carrier area and rated load

See 1.1 and 1.3 b).

4.5.3 Rated load and manufacturer's name

- a) Inside the carrier, visible from the landing loading area, shall be displayed:
- 1) business name and full address of the manufacturer (or the manufacturer's authorized representative);
 - 2) designation of series or type;

- 3) the serial number;
 - 4) the year of construction;
 - 5) the rated load of the service lift, in kilogrammes;
 - 6) the CE marking.
- b) On or near each landing door, the rated load of the service lift, in kilogrammes, shall be displayed. The notice shall be made as follows:

“... **kg, Do not enter the carrier**” or a symbol with this meaning.

The minimum height of the characters used for the notice shall be:

- 1) 10 mm for upper case and numbers;
- 2) 7 mm for lower case.

4.5.4 Walls, floor and roof of the carrier

4.5.4.1 The carrier shall be completely enclosed by walls, floor and roof, the only permissible openings being the entrance for loading and unloading.

The lighting at the carrier floor level shall be at least 50 lx; this may be achieved by the landing lighting required in 4.4.5.1.

4.5.4.2 The walls, floor and roof shall have sufficient mechanical strength. The assembly comprising the sling, guide shoes, walls, floor and roof of the carrier shall have sufficient mechanical strength to resist the forces which will be applied in normal operation, in the operation of the safety gear if it exists, the rupture valve if it exists, or the impact of the carrier on its buffer(s) or its fixed stop(s).

4.5.4.3 Each wall of the carrier shall have a mechanical strength such 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 to the wall at any point from the inside of the carrier towards the outside, it shall resist without:

- a) permanent deformation greater than 1 mm;
- b) elastic deformation greater than 15 mm.

4.5.4.4 The walls, floor and roof shall be of limited flammability, according to EN 13501-1:2007+A1:2009, class C.

4.5.5 Apron and automatic bridging sills

4.5.5.1 Apron

4.5.5.1.1 In case of re-levelling operation with open doors, each carrier sill entrance shall be fitted with an apron at the sill and a guard at the roof, which extends 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.

4.5.5.1.2 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.

4.5.5.2 Automatic bridging sills

In the case of a service lift with vertical sliding doors and with service position located at floor level, the sill apron defined in 4.5.5.1 may be replaced by automatic bridging sills fixed at the landing levels which shall:

- a) withstand the foreseen loads during loading and unloading operations;
- b) move automatically in all cases into service position upon the opening of the landing doors;
- c) have a width equal to at least the width of the carrier entrance;
- d) have a length greater than or equal to the greater of the following two values:
 - 1) half the unlocking zone plus 50 mm;
 - 2) the horizontal distance separating the carrier floor from the landing sill plus 20 mm;
- e) overlap the carrier floor by at least 20 mm in all positions of the carrier;
- f) lift up under the effect of the closing of the landing doors.

4.5.6 Carrier roof

4.5.6.1 The carrier roof of a service lift in a well regarded as accessible to maintenance persons (see 1.5) shall be able to support at any point 2 000 N on 0,30 m x 0,30 m without permanent deformation greater than 1 mm.

The surface of the carrier roof where a person needs to work or to move between working areas shall be non-slip.

The horizontal distance between the walls of the well or its supporting structure (made by horizontal beams with a vertical distance not exceeding 0,7 m) and the edges of the carrier roof shall be less than 0,30 m.

4.5.6.2 Pulleys and sprockets fixed to the carrier sling shall have protection according to 4.6.7.

4.5.7 Counterweight and balancing weight

4.5.7.1 If the counterweight or balancing weight incorporates filler weights, their displacement shall be prevented by means of 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.

4.5.7.2 Pulleys and sprockets fixed to the counterweight or to the balancing weight shall have protection according to 4.6.7.

4.6 Suspension and related protection means

4.6.1 General

Suspension means for electric service lifts and indirect acting hydraulic service lifts and/or for connection between the carrier and a balancing weight shall comply with the requirements of 4.6.2 to 4.6.7.

4.6.2 Suspension

4.6.2.1 Carriers, counterweights and balancing weights shall be suspended from steel wire ropes, or steel chains with parallel links or roller chains.

4.6.2.2 The ropes or chains shall correspond to the following conditions:

- a) the ratio between the minimum breaking load, of one suspension rope or one chain and the maximum force, in this rope or chain, when the carrier is stationary at the lowest landing with its rated load, shall be at least 8;
- b) the tensile strength of the wires and the other characteristics of the ropes (construction, extension, ovality, flexibility, tests...) shall be as specified in EN 12385-4:2002+A1:2008 or EN 12385-5:2002.

4.6.2.3 The minimum number of ropes or chains shall be two.

Ropes or chains shall be independent.

The use of a single rope -or chain- is permitted on positive drive service lifts provided the service lift fulfils the six following conditions:

- a) safety gear conforming to 4.7; the safety gear is not requested for rated load less or equal to 25 kg;
- b) limited landing door size opening less or equal to 0,40 m wide and 0,60 m high;
- c) rated load less or equal to 50 kg;
- d) limited carrier area less or equal to 0,25 m²;
- e) limited carrier depth less or equal to 0,40 m, and
- f) landing door sill height of at least 0,70 m above the floor.

4.6.2.4 Where reeving is used the number (see 4.6.2.3) to take into account shall be that of the ropes or chains and not the falls.

4.6.3 Sheave, pulley, drum and rope diameter ratios, rope/chain terminations

4.6.3.1 The ratio between the pitch diameter of sheaves, pulleys or drums and the nominal diameter of suspension ropes shall be at least 25, regardless of the number of strands of the suspension ropes.

4.6.3.2 The junction between the rope and the rope termination, according to 4.6.3.3, shall be able to resist at least 80 % of the minimum breaking load of the rope.

NOTE 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.

4.6.3.3 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.

4.6.3.4 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.

4.6.3.5 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 chain size. The fixation shall be safeguarded by its construction or by additional means against unintended detachment.

4.6.3.6 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.

4.6.4 Rope traction

Rope traction shall be such that the following two 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 4.11.1.2.
- b) the empty carrier and the carrier with 125 % rated load shall be able to be moved and stopped (see 5.3.2 h)).

4.6.5 Winding up of ropes for positive drive service lifts

4.6.5.1 The drum which may be used in the conditions laid down in 4.9.3.1.1 b) shall be helically grooved and the grooves shall match the size of the ropes used.

4.6.5.2 When the carrier rests on its fully compressed buffer(s) or on its fixed stop(s), one and a half turns of rope shall remain in the grooves of the drum.

4.6.5.3 There shall only be one layer of rope wound on the drum.

4.6.5.4 The angle of deflection (fleet angle) of the ropes in relation to the grooves shall not exceed 4°.

4.6.6 Distribution of load between the ropes or the chains

4.6.6.1 In case of more than one suspension rope or chain (see 4.6.2.3), an automatic device shall be provided for equalising the tension of the ropes or chains, at least at one of their ends.

4.6.6.2 If springs are used to equalize the tension they shall work in compression.

4.6.6.3 To protect in the case of abnormal extension, slack rope or slack chain shall be provided as follows:

- a) for positive drive service lifts an electric safety device in conformity with 4.11.1.2 shall cause the machine to stop and keep it stopped when slack occurs. This slack rope/chain device may be the same as the one required in 4.6.6.1;
- b) for indirect acting hydraulic service lifts, if the risk of slack rope (chain) exists, an electric safety device in conformity with 4.11.1.2 shall cause the machine to stop and keep it stopped when slack occurs.

4.6.6.4 The devices for tensioning of ropes or chains shall be made in such a way that these devices cannot work themselves loose after adjustment.

4.6.6.5 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 equalization devices as per 4.6.6.1.

4.6.6.6 For chains in the case of multiple return sprockets on the same shaft, these sprockets shall be able to rotate independently.

4.6.7 Protection for sheaves, pulleys and sprockets

4.6.7.1 For sheaves, pulleys, sprockets, and overspeed governors, provisions shall be made according to Table 1 to avoid:

- a) bodily injury where components are within reach (see 4.2.1.3.1);
- b) the ropes/chains leaving the pulleys/sprockets, if slack;
- c) the introduction of objects between ropes/chains and pulleys/sprockets.

Table 1 — Protection for sheaves, pulleys and sprockets

Location of sheaves, pulleys and sprockets			Risk according to		
			4.6.7.1 a)	4.6.7.1 b)	4.6.7.1 c)
At the carrier	On the roof		x	x	x
	Under the floor			x	x
On the counterweight or balancing weight				x	x
In the machine room			x ²⁾	x	x ¹⁾
In the well	Headroom	Above carrier	x	x	
		Beside carrier	x	x	
	Between pit and headroom			x	x ¹⁾
	Pit		x	x	x
At the overspeed governor and its tensioning pulley				x	x ¹⁾
Jack	Extending upwards		x ²⁾	x	
	Extending downwards			x	x
	With mechanical synchronising means		x	x	x
<p>x risk shall be taken into account.</p> <p>1) required only if the ropes / chains are entering the traction sheave or the pulley / sprocket horizontally or at an angle above the horizontal up to a maximum of 90°.</p> <p>2) protection shall be nip guards as a minimum preventing accidental access to areas where ropes/chains enter or leave the sheaves, pulleys or sprockets.</p>					

4.6.7.2 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 gap shall comply with Table 4 of EN ISO 13857:2019.

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/chains from leaving the grooves of sheaves or pulleys or sprockets shall include one retainer at maximum 15° from the points where the ropes / chains enter and leave the sheaves / 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/chain onto the sheave / pulley / sprocket.

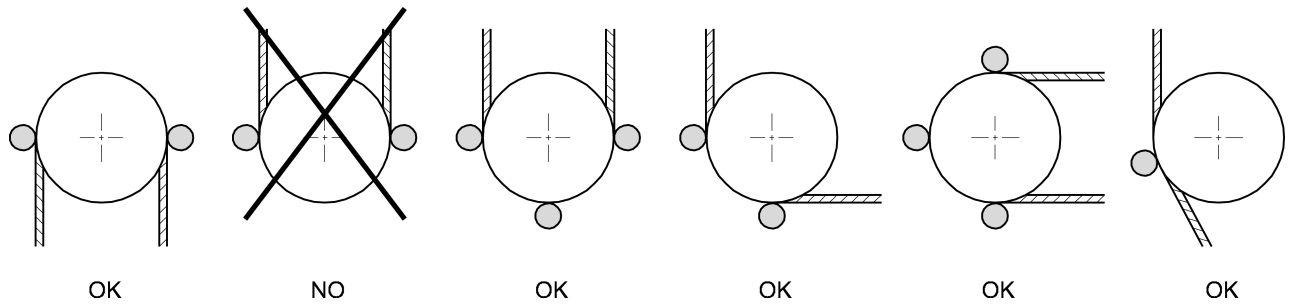


Figure 4 — Examples of arrangements of rope retainers

4.6.7.3 For overhung pulleys or sprockets, devices according to 4.6.7.1 shall be provided.

4.7 Precautions against free fall, excessive speed, creeping of the carrier

4.7.1 General provision

4.7.1.1 In case of accessible spaces located below a service lift well (see 4.2.5.4), or one rope/chain suspension (see 4.6.2.3) the base of the pit shall be designed for an imposed load of at least 5 000 N/m², and:

- a) in case of an electric service lift or of an indirect acting hydraulic service lift, the carrier shall be equipped with a safety gear acting downwards (see 4.7.2). This safety gear shall be tripped either:
 - 1) by an overspeed governor (see 4.7.2.5.1), or
 - 2) only for indirect acting hydraulic service lifts provided with a rupture valve (see 4.7.3) or a restrictor or a one-way restrictor (see 4.7.4):
 - i) by a safety rope (see 4.7.2.5.3), or
 - ii) by breakage of the suspension means (see 4.7.2.5.2).
- b) in case of direct acting hydraulic service lift, the carrier shall be equipped with either:
 - 1) a safety gear, tripped by an overspeed governor (see 4.7.2.5.1), or
 - 2) a rupture valve (see 4.7.3), or
 - 3) a restrictor (or one-way restrictor) (see 4.7.4).

When a rupture valve is provided, 4.7.3 applies.

When a restrictor/one way restrictor is provided, 4.7.4 applies.

4.7.1.2 In case of accessible spaces located below the service lift well within the area of the counterweight or balancing weight (see 4.2.5.4), the counterweight or balancing weight shall be equipped with a safety gear acting downwards.

This safety gear shall be tripped either:

- a) by an overspeed governor (see 4.7.2.5.1); or
- b) by a safety rope (see 4.7.2.5.3); or

c) by breakage of suspension means (see 4.7.2.5.2).

4.7.1.3 In the case envisaged in 4.2.1.3.2 at least the following precaution against a movement of the carrier shall be provided:

- a) the carrier itself shall be equipped at least with means to keep it mechanically stopped in a position that allows access to the carrier roof. These means shall be able to be actuated by an intervention of a competent person before entering onto the carrier roof.
- b) these means shall:
 - 1) prevent that the carrier is moving unintendedly downwards (and upwards, in case of traction drive), and
 - 2) be capable to take at least a static load equal to the mass of the empty carrier plus 200 kg.
- c) on the carrier roof or besides each landing door inside the well, stopping devices in accordance with 4.11.2.2 shall be installed.

4.7.1.4 Precautions against creeping shall be provided in accordance with 4.11.2.1.6.

4.7.2 Safety gear

4.7.2.1 General provisions

4.7.2.1.1 Safety gears, if provided, shall be capable of operating in the downward direction and capable of stopping the carrier carrying the rated load, or the counterweight or balancing weight at the tripping speed of the overspeed governor (see 4.7.2.5.1) or at the speed defined in 4.7.2.4.4, even if the suspension means break, by gripping their guide rails, and of holding the carrier, the counterweight or balancing weight there.

For pairing guide rail and safety gear, see 4.8.1.

4.7.2.1.2 On safety gears a data plate shall be fixed indicating:

- a) the name of the manufacturer of the safety gear;
- b) the type of safety gear.

4.7.2.2 Release

4.7.2.2.1 When a safety gear has tripped its release shall require the intervention of a competent person.

4.7.2.2.2 The release and automatic reset of a safety gear on the carrier, counterweight or balancing weight shall only be possible by raising the carrier, counterweight or balancing weight.

4.7.2.3 Electrical checking

When the carrier safety gear is engaged, an electric safety device in conformity with 4.11.1.2, mounted on the carrier shall initiate the stopping of the machine before or at the moment of safety gear operation.

4.7.2.4 Constructional conditions

4.7.2.4.1 Jaws or blocks of the safety gears shall not be used as guide shoes.

4.7.2.4.2 If the safety gear is adjustable, the final setting shall be sealed in such a way to prevent re-adjustment without breaking the seal.

4.7.2.4.3 Safety gears shall not be tripped by devices which operate electrically, hydraulically or pneumatically.

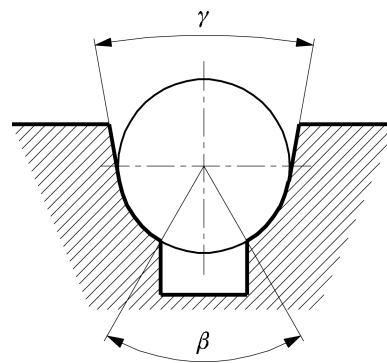
4.7.2.4.4 When a safety gear is tripped either by the breakage of the suspension means or by a safety rope, it shall be assumed that the safety gear is tripped at a speed corresponding to 4.7.2.5.1.

4.7.2.5 Methods of tripping

4.7.2.5.1 Tripping by overspeed governor

4.7.2.5.1.1 The following applies:

- a) the tensile force in the overspeed governor rope produced by the governor, when tripped, 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) 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

4.7.2.5.1.2 Tripping of the overspeed governor for the carrier safety gear, if provided, shall occur at a speed at least equal to 115 % of the rated speed downwards vd and less than:

- a) 0,80 m/s for rated speeds up to 0,50 m/s;

b) 150 % of the rated speed downwards v_d for rated speeds exceeding 0,50 m/s.

4.7.2.5.1.3 The tripping speed of an overspeed governor for a counterweight or balancing weight safety gear shall be higher than that of a carrier safety gear according to 4.7.2.5.1.2, not, however, exceeding it by more than 10 %.

4.7.2.5.1.4 The direction of rotation, corresponding to the operation of the safety gear, shall be marked on the overspeed governor.

4.7.2.5.1.5 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.

4.7.2.5.1.6 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, 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.

4.7.2.5.1.7 The accessibility of the overspeed governor shall meet the following conditions:

- a) the overspeed governor shall be accessible and reachable for inspection and maintenance;
- b) if located in the well the overspeed governor shall be accessible and reachable from outside the well (see 4.2.3.1.4);
- c) the requirement of 4.7.2.5.1.7 b) does not to apply if the following three conditions are fulfilled:
 - 1) the tripping of the overspeed governor according to 4.7.2.5.1.8 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 unauthorised persons, and
 - 2) the overspeed governor is accessible for inspection and maintenance from the roof of the carrier or from the pit, and
 - 3) the overspeed governor returns after tripping automatically into the normal position, as the carrier, the 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.

4.7.2.5.1.8 During checks or tests it shall be possible to operate the safety gear at a lower speed than that indicated in 4.7.2.5.1.2 by tripping the overspeed governor manually.

If the overspeed governor is adjustable, the final setting shall be sealed in such a way to prevent re-adjustment without breaking the seal.

4.7.2.5.1.9 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 4.11.1.2, initiate the stopping of the lift machine, at the latest when the carrier speed, either up or down, reaches the tripping speed;
- b) if after release of the safety gear (see 4.7.2.2) the overspeed governor does not automatically reset itself, an electric safety device in conformity with 4.11.1.2 shall prevent the starting of the service lift while the overspeed governor is not in the reset position;
- c) the breakage or slackening of the governor rope shall cause the lift machine to stop by means of an electric safety device in conformity with 4.11.1.2.

4.7.2.5.1.10 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.

4.7.2.5.2 Tripping by the breakage of the suspension means

When the safety gear is tripped by the breakage of the suspension means the following applies:

- a) the tensile force exerted by the device 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;
- c) it shall be possible to make a test, triggered 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 service lift has occurred.

4.7.2.5.3 Tripping by safety rope

When the safety gear is tripped by a safety rope, the following applies:

- a) the tensile force exerted by the safety rope 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) the safety rope shall be in conformity with 4.7.2.5.1.6 a), c) and provide a safety factor of at least 8 to the force defined in a);
- c) the rope shall be tensioned by gravity or by at least one guided compression spring;

- d) during the engagement of the safety gear, the safety rope and its terminations shall remain intact, even in the case of braking distance greater than normal;
- e) the breakage or slackening of the safety rope shall cause the machine to stop by means of an electric safety device (see 4.11.1.2);
- f) pulleys used for carrying the safety rope shall be mounted independently of any shaft or pulley assembly that carries the suspension ropes or chains;
- g) protection devices shall be provided in accordance with 4.6.7.1.

4.7.3 Rupture valve

4.7.3.1 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 0,3 m/s.

4.7.3.2 The rupture valve shall be accessible for adjustment and inspection.

Means shall be provided to allow testing of the rupture valve without modification of its adjustment and without overloading the carrier. The means shall be safeguarded against unintentional operation.

4.7.3.3 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.

4.7.3.4 The housing of the rupture valve shall be calculated as per 4.9.4.2.1.1 a).

4.7.3.5 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.

4.7.3.6 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.

4.7.4 Restrictor, also one-way restrictor

4.7.4.1 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 0,3 m/s.

4.7.4.2 The restrictor shall be accessible for inspection.

4.7.4.3 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. 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 restrictor.

4.7.4.4 The housing of the restrictor shall be calculated as per 4.9.4.2.1.1 a).

4.7.4.5 Means shall be provided to allow testing of the restrictor without modification of its adjustment and without overloading the carrier. The means shall be safeguarded against unintentional operation.

4.7.4.6 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.

4.8 Guide rails, buffers

4.8.1 General provisions concerning guide rails

The guide rails, their joints and attachments shall withstand the loads and forces imposed on them in order to ensure a safe operation of the service lift.

The aspects of safe operation of the service lift concerning guide rails are:

- a) carrier, counterweight or balancing weight guiding shall be ensured;
- b) deflections shall be limited to such an extent, that due to them:
 - 1) unintended unlocking of the 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.

Stresses shall be limited taking into account the distribution of the rated load in the carrier according to the intended use as negotiated.

Materials with elongations less than 8 % are regarded as too brittle and shall not be used.

Where safety gear is provided (see 4.7), the pairing of the guide rail and safety gear shall be considered. It shall be ensured that the reliability of guide rails function is kept after operation of the safety gear.

4.8.2 Guiding of the carrier, counterweight or balancing weight

4.8.2.1 The carrier, counterweight or balancing weight shall each be guided by at least two tough metallic guide rails.

4.8.2.2 If the rated speed exceeds 0,4 m/s the guide rails shall be made from tough drawn metallic material, or the rubbing surfaces shall be machined.

4.8.2.3 Guide rails for carrier, counterweights or balancing weight without safety gear may be made of formed metal sheet. They shall be protected against corrosion.

4.8.2.4 The fixing of the guide 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 guide rails could be released shall be prevented.

4.8.3 Buffers and fixed stops for carrier and counterweight

4.8.3.1 The lower end of the travel of the carrier and counterweight/balancing weight shall be limited by buffer(s) or fixed stop(s).

4.8.3.2 In the case of 4.2.5.4, service lifts shall be provided with buffer(s) at the bottom limit of travel of the carrier and counterweight/balancing weight.

4.8.3.3 In the case of hydraulic service lifts, when buffer(s) is(are) fully compressed or when the carrier is resting on its fixed stop(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.

4.8.3.4 Buffer(s) or fixed stop(s) and their support(s) shall be designed taking into account that the fully loaded carrier or the counterweight/balancing weight reaches the buffer(s) or fixed stop(s) with a speed equal to 115 % of the rated speed.

No permanent deformation greater than 1 mm of the buffer(s) or fixed stop(s) and their support(s) shall occur after any actuation.

4.8.3.5 The operation of service lifts with energy dissipation type buffers shall depend on the return of the buffers to their normal extended position after operation. The device for checking this shall be an electric safety device in conformity with 4.11.1.2.

4.8.3.6 Buffers, if hydraulic, shall be so constructed that the fluid level can be checked, e.g. by a marked rod or a vision jewel.

4.9 Lift machine and associated equipment

4.9.1 General provision

Each service lift shall have at least one lift machine of its own.

4.9.2 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 4.6.7, handwinding wheels, brake drums and any similar smooth, round parts. Such parts shall be yellow in colour, at least in part.

4.9.3 Lift machines for traction and positive service lifts

4.9.3.1 Drive of the carrier and the counterweight or balancing weight

4.9.3.1.1 One of the following methods of drive shall be used:

- a) by traction (use of sheaves and ropes), or
- 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 balancing weight(s) is permitted.

The calculations of the driving elements shall take into account the possibility of the counterweight, the balancing weight or the carrier resting on its buffer(s) or its fixed stop(s).

4.9.3.1.2 Use may be made of belts for coupling the motor to the component on which the machine brake (see 4.9.3.2.1.2) operates. In this case, a minimum of two belts shall be used.

4.9.3.2 Braking system

4.9.3.2.1 General provisions

4.9.3.2.1.1 The service lift shall be provided with braking system, which operates automatically:

- a) in the event of loss of the mains power supply;
- b) in the event of loss of the supply to control circuits.

4.9.3.2.1.2 The braking system shall have a machine brake (friction type), but may, in addition, have other braking means (e.g. electric).

4.9.3.2.2 Machine brake

4.9.3.2.2.1 This brake on its own shall be capable of stopping the machine when the carrier is travelling downwards at rated speed and with the rated load plus 25 %.

4.9.3.2.2.2 The component on which the brake operates shall be coupled to the traction sheave or drum or sprocket by direct and positive mechanical means.

4.9.3.2.2.3 To release the brake, in normal operation, shall require a continuous flow of current.

The following applies:

- a) the interruption of this current shall be effected by at least two independent electromechanical devices according to 4.10.2.1, whether or not integral with those which cause interruption of the current feeding the lift machine;
- b) if, whilst the service lift is stationary, one of the electromechanical devices 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;
- c) when the motor of the service 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;
- d) 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.

e) current shall not be applied to the brake until the motor has been powered.

4.9.3.2.2.4 The brake shoe or pad pressure shall be exerted by guided compression springs or weights.

4.9.3.2.2.5 Band brakes shall not be used.

4.9.3.2.2.6 Brake linings shall be incombustible.

4.9.3.2.2.7 Any machine fitted with a manual emergency operating device (see 4.9.3.3.1) shall be capable of having the brake released by hand and require a constant effort to keep the brake open.

4.9.3.3 Emergency operation

4.9.3.3.1 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.

4.9.3.3.2 The direction of movement of the carrier shall be indicated on the machine, close to the hand winding wheel.

If the wheel is not removable, the indication may be on the wheel itself.

4.9.3.3.3 If the wheel is removable, it shall be located in an accessible place in the machine room. It shall be marked if there is any risk of confusion as to the machine for which it is intended.

4.9.3.3.4 If the wheel is removable or can be disengaged from the machine, an electric safety device in conformity with 4.11.1.2 shall be actuated when the wheel is put on the machine at the latest.

4.9.3.3.5 If the manual effort to move the carrier in the upward direction with its rated load is greater than 400 N, or if no mechanical means defined in 4.9.3.3.1 is provided, a means of emergency electrical operation shall be provided in accordance with 4.11.2.1.5.

4.9.3.3.6 It shall be possible to check from the accessible machine room or the vicinity of an inaccessible 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.

4.9.3.4 Speed

The speed of the service lift 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 equipment²⁾.

4.9.3.5 Removing the power which can cause rotation of the motor

4.9.3.5.1 General

The removal of power which can cause rotation of the motor shall be initiated by an electric safety device, as per 4.11.1.2.4.

4.9.3.5.2 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 service lift is stationary, one of the contactors has not opened the main contacts, any 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.

4.9.3.5.3 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 service lift is stationary, one of the contactors has not opened the main contacts, any 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;
- 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 service 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 service lift is stationary. If, during a normal stopping period, the blocking of the flow of energy by the static

2) It is good practice that in above conditions the speed is not lower than a value 8 % below the rated speed.

elements is not effective, the monitoring device shall cause the contactor to release and any further movement of the service lift shall be prevented;

- c) electrical circuit satisfying 4.11.1.2.3.

This means shall be verified according to the requirements of EN 81-50:2020, 5.6.1, 5.6.2, 5.6.3.1, 5.6.3.2, 5.6.3.4. The laboratory shall issue a relevant report according to EN 81-50:2020, 5.6.4.

- 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.

4.9.3.6 Motor run time limiter

4.9.3.6.1 Traction drive service lifts shall have a motor run time limiter causing the de-energising 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.

4.9.3.6.2 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, plus 10 s, with a minimum of 20 s if the full travel time is less than 10 s.

4.9.3.6.3 The return to normal operation shall only be possible by manual resetting by a competent person. On restoration of the power after a supply disconnection, maintaining the machine in the stopped position is not necessary.

4.9.3.6.4 The motor run time limiter shall not affect the movement of the carrier under the emergency electrical operation.

4.9.4 Lift machine, jack and other hydraulic equipment for hydraulic service lifts

4.9.4.1 General provisions

The following two methods of drive are permissible:

- a) direct acting;
- b) indirect acting.

The use of a balancing weight is permitted.

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.

4.9.4.2 Jack

4.9.4.2.1 Calculations of cylinder and ram

4.9.4.2.1.1 Pressure calculations

The following shall be satisfied:

- a) the cylinder and the ram shall be designed such that under the forces resulting from a pressure equal to 2,3 times full load pressure a safety factor of at least 1,7 referred to the proof stress $R_{p0,2}$ is ensured;
- b) for the calculation³⁾ of the elements of telescopic jacks with hydraulic synchronising means, the full load pressure shall be replaced by the highest pressure which occurs in an element due to the hydraulic synchronising 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 as applicable;

- d) the calculation shall be carried out according to Annex G.

4.9.4.2.1.2 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 2 against buckling is ensured;
- b) the calculations shall be carried out according to Annex G.

4.9.4.2.1.3 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.

4.9.4.2.2 Connection carrier/ram (cylinder)

4.9.4.2.2.1 In case of a direct acting service lift the connection between the carrier and the ram (cylinder) shall be flexible.

4.9.4.2.2.2 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.

³⁾ It can be possible that, due to incorrect adjustment of the hydraulic synchronising means, abnormally high pressure conditions arise during installation. This needs to be taken into account.

4.9.4.2.2.3 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.

4.9.4.2.2.4 In case of indirect acting service 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.

4.9.4.2.2.5 In case of indirect acting service lifts, no parts of the ram head guiding system shall be incorporated within the vertical projection of the carrier roof.

4.9.4.2.3 Limitation of the ram stroke

4.9.4.2.3.1 Means shall be provided to stop the ram with buffered effect in such a position that the requirements of 4.2.5.6.3 a) shall be satisfied.

4.9.4.2.3.2 This limitation of stroke shall be by means of a cushioned stop.

4.9.4.2.4 Cushioned stop

4.9.4.2.4.1 This 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.

4.9.4.2.4.2 The design of the cushioned stop shall be such that the average retardation of the carrier does not exceed $1 g_n$ and that in case of an indirect acting service lift the retardation does not result in slack rope or chain.

4.9.4.2.4.3 In cases of 4.9.4.2.4.1 b), a stop shall be provided inside the jack to prevent the ram from leaving the cylinder.

4.9.4.2.5 Means of protection

4.9.4.2.5.1 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.

In the same manner shall be protected:

- a) the rupture valve(s)/restrictor(s),
- b) the rigid pipes connecting rupture valve(s)/restrictor(s) with the cylinder,
- c) the rigid pipes connecting rupture valve(s)/restrictor(s) with each other.

4.9.4.2.5.2 Leak and scrape fluid from the cylinder head shall be collected.

4.9.4.2.5.3 The jack shall be provided with an air venting device.

4.9.4.2.6 Telescopic jacks

4.9.4.2.6.1 Stop shall be provided between successive sections of telescopic jacks to prevent the rams from leaving their respective cylinders.

4.9.4.2.6.2 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.

4.9.4.2.6.3 Telescopic jacks shall be provided with mechanical or hydraulic synchronising means.

4.9.4.2.6.4 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 %.

4.9.4.2.6.5 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 4.6.7.1 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 downwards v_d by more than 0,3 m/s in the event of failure of the synchronising means.

4.9.4.2.7 Protection of the pulley(s) on the jack

Devices according to 4.6.7 shall be provided.

4.9.4.2.8 Protection of machinery

Effective protection according to 4.9.2 shall be provided as necessary.

4.9.4.3 Piping

4.9.4.3.1 General

4.9.4.3.1.1 Pipes and fittings which are subject to pressure (connections, valves etc.) as in general all components of the hydraulic system shall:

- a) be appropriate to the hydraulic fluid used;
- b) be designed and installed in such a way to avoid any abnormal stress due to fixing, torsion or vibration;
- c) be protected against damage, in particular of mechanical origin.

4.9.4.3.1.2 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.

4.9.4.3.2 Rigid pipes

4.9.4.3.2.1 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.1.2.

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 as applicable.

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.

4.9.4.3.2.2 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.

4.9.4.3.3 Flexible hoses

4.9.4.3.3.1 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.

4.9.4.3.3.2 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.

4.9.4.3.3.3 The flexible hose shall be marked in an indelible manner with:

- a) the name of the manufacturer or the manufacturer's trade mark;
- b) the test pressure;
- c) the date of test.

4.9.4.3.3.4 The flexible hose shall be fixed with a bending radius not less than that indicated by the hose manufacturer.

4.9.4.4 Stopping the machine and checking its stopped condition

4.9.4.4.1 General

A stop of the machine initiated by an electrical safety device, in conformity with 4.11.1.2, shall be controlled as detailed below.

4.9.4.4.2 Upwards motion

For upwards motion, either:

- a) the supply to the electric motor shall be interrupted by at least two independent electromechanical devices according to 4.10.2.1, 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 electromechanical device according to 4.10.2.1, and the supply to the by-pass valves (in accordance with 4.9.4.5.4.2) shall be interrupted by at least two independent electrical devices connected in series in the supply circuit of these valves; or
- c) the electric motor shall be stopped by an electrical circuit satisfying 4.11.1.2.3. This means shall be verified according to the requirements of EN 81-50:2020, 5.6.1, 5.6.2, 5.6.3.1, 5.6.3.2, 5.6.3.4. The laboratory shall issue a relevant report according to EN 81-50:2020, 5.6.4 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 EN 61800-5-2:2017, 4.2.3.2, fulfilling SIL3 requirements with a hardware fault tolerance of at least 1.

4.9.4.4.3 Downwards motion

For downwards motion, the supply to the down direction valve(s) shall be interrupted either:

- a) by at least two independent electromechanical devices according to 4.10.2.1, connected in series; or
- b) directly by the electrical safety device, satisfying 4.11.1.2, provided it is rated electrically for the intended use; or
- c) electrical circuit satisfying 4.11.1.2.3.

4.9.4.4.4 Checking of the stopped condition

If whilst the service lift is stationary, one of the electromechanical devices has not opened the main contacts, 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.

4.9.4.5 Hydraulic control and safety devices

4.9.4.5.1 Shut-off valve

4.9.4.5.1.1 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).

4.9.4.5.1.2 It shall be located close to the other valves on the service lift machine.

4.9.4.5.2 Non-return valve

4.9.4.5.2.1 A non-return valve shall be provided. It shall be installed in the circuit between the pump(s) and the shut-off valve.

4.9.4.5.2.2 The non-return valve shall be capable of holding the service lift carrier with the rated load at any point when the supply pressure drops below the minimum operating pressure.

4.9.4.5.2.3 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.

4.9.4.5.3 Pressure relief valve

4.9.4.5.3.1 A pressure relief valve shall be provided. It shall be connected to the circuit between the pump(s) and the non-return valve. The hydraulic fluid shall be returned to the tank.

4.9.4.5.3.2 The pressure relief valve shall be adjusted to limit the pressure:

- a) to 140 % of the full load pressure, or
- b) to maximum 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.

4.9.4.5.4 Direction valves

4.9.4.5.4.1 Down direction valve(s)

Down direction valve(s) shall be held open electrically. Their closing shall be effected by the hydraulic pressure from the jack and by at least one guided compression spring per valve.

4.9.4.5.4.2 Up direction valves

If the stopping of the machine is effected in accordance with 4.9.4.4.2 b), only by-pass valve(s) shall be used for this. They shall be closed electrically. Their opening shall be effected by the hydraulic pressure from the jack and by at least one guided compression spring per valve.

4.9.4.5.5 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.

4.9.4.5.6 Checking the pressure

4.9.4.5.6.1 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.

4.9.4.5.6.2 A gauge shut-off valve shall be provided between the main circuit and the connection for the pressure gauge.

4.9.4.5.6.3 The connection shall be provided with an internal thread of either M 20 x 1,5 or G 1/2".

4.9.4.5.7 Tank

The tank shall be designed and constructed so that 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.

4.9.4.5.8 Speed

The speed of the empty carrier upwards, when the supply is at its rated frequency and the motor voltage is equal to the rated voltage of the equipment, shall not exceed the rated speed upwards v_m by more than 10 %, and the speed of the carrier with rated load downwards shall not exceed the rated speed downwards v_d by more than 10 %; in each case this relates to the normal operating temperature of the hydraulic fluid.

4.9.4.5.9 Emergency operation

4.9.4.5.9.1 The service lift shall be provided with a manually operated emergency lowering valve located in the machine room allowing the carrier, even in the case of a power failure, to be lowered to a landing.

This valve shall be protected against involuntary action.

Near the manually operated valve for emergency downward movement there shall be a plate stating:

"Caution - Emergency lowering"

4.9.4.5.9.2 When moving the carrier downwards, the following applies:

- a) the speed of the carrier shall not exceed 0,3 m/s;
- b) the operation of this valve shall require a continual manual force;
- c) in case of indirect acting service lifts where slack rope or slack chain can occur, manual operation of the valve shall not cause the sinking of the ram beyond that causing the slack rope/chain.

4.9.4.5.9.3 If the service lift serves more than two levels, it shall be possible to check from the accessible machine room or the vicinity of an inaccessible machine room whether the carrier is in an unlocking zone by a means which is independent of the power supply.

4.9.4.5.10 Motor run time limiter

4.9.4.5.10.1 Service hydraulic 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.

4.9.4.5.10.2 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 with rated load, plus 10 s, with a minimum of 20 s if the full travel time is less than 10 s.

4.9.4.5.10.3 The return to normal operation shall only be possible by manual resetting by a competent person. On restoration of the power after a supply disconnection, maintaining of the machine in the stopped position is not necessary.

4.9.4.5.10.4 The motor run time limiter shall not affect the electrical anti creeping system (see 4.11.2.1.6).

4.9.4.5.11 Protection against overheating of the hydraulic fluid

A temperature detecting device shall be provided. This device shall stop the machine and keep it stopped as long as the temperature of the hydraulic fluid exceeds a pre-set value.

4.10 Electric installations and appliances

4.10.1 General provisions

4.10.1.1 Limits of application

4.10.1.1.1 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 service 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 the socket outlet circuits of the machine room, the service lift well and pit.

4.10.1.1.2 The electrical equipment of the service 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.

4.10.1.1.3 The electromagnetic compatibility shall comply with the requirements of EN 12015:2014 and EN 12016:2013.

4.10.1.1.4 In the lift well and machinery spaces, 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 according to EN 60529:1991, EN 60529:1991/A1:2000 and EN 60529:1991/A2:2013.

4.10.1.2 Insulation resistance of the electrical installation (HD 60364-6:2016)

4.10.1.2.1 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 2:

Table 2 — 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		

4.10.1.2.2 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.

4.10.2 Contactors, contactor relays, components of safety circuits

4.10.2.1 Contactors and contactor relays

4.10.2.1.1 The main contactors necessary to stop the machine as per 4.9.3.5 and 4.9.4.4, shall comply with EN IEC 60947-4-1:2019 and shall be selected according to the rated utilization 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 4.9.3.5.2, 4.9.3.5.3 a) and b1), 4.9.4.2 a) and b), 4.9.4.3 a), to detect the non-opening of a main contact.

4.10.2.1.2 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 and EN 61810-1:2015/A1:2020.

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.

4.10.2.1.3 For the main contactors referred to in 4.10.2.1.1, for the contactor relays and relays referred to in 4.10.2.1.2 and for electrical devices interrupting the current to the machine brake according 4.9.3.2.2.3, it is necessary for the measures taken to comply with 4.11.1.1.2 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.

4.10.2.2 Components of safety circuits

4.10.2.2.1 When contactor relays or relays as per 4.10.2.1.2 are used, requirements of 4.10.2.1.3 apply.

4.10.2.2.2 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 4.11.1.1.2 f)) can be disregarded.

4.10.2.2.3 Devices used in safety circuits or connected after electrical safety devices with regard 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 according to EN 60529:1991, EN 60529:1991/A1:2000 and EN 60529:1991/A2:2013.

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.

For printed circuit boards requirements as mentioned in Table F.1, 3.6 apply.

4.10.3 Protection of electrical equipment

4.10.3.1 For the protection of electrical equipment EN 60204-1:2018, 7.1 to 7.4 apply.

4.10.3.2 Protection of motors against overheating shall be provided for each motor.

4.10.3.3 If the design temperature of electrical equipment and/or oil provided with temperature monitoring devices is exceeded, then the carrier shall stop at a landing. An automatic return to normal operation of the service lift shall only occur after sufficient cooling down.

4.10.4 Main switches

4.10.4.1 For each service lift, a main switch capable of breaking the supply to the service lift on all the live conductors shall be provided. This switch shall comply with the requirements of 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, if any;
- b) lighting of machine room / machinery space;
- c) socket outlets in the machine room and in the pit (see 4.2.1.5);
- d) the well lighting, if any.

4.10.4.2 The main switches as defined in 4.10.4.1 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 from the entrance(s) to the machine room. If the machine room is common to several lifts and/or service lifts, the control mechanism of the main switches shall allow the service lift concerned to be identified.

If the machine room has several points of access, or if the same service lift has several machine rooms 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 4.11.1.2, inserted in the supply circuit to the coil of the circuit breaker contactor. The contactor shall have a breaking capacity sufficient 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.

4.10.4.3 In the case of a group of service lifts, if, after the opening of the main switch for one service lift, parts of the operating circuits remain live, these circuits shall be capable of being separately isolated in the machine room, if necessary, by breaking the supply to all the service lifts in the group.

4.10.4.4 Any capacitors to correct the power factor shall be connected before the main switch of the power circuit.

4.10.5 Electric wiring

4.10.5.1 Conductors and cables

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 or IEC 60227-6:2001 excluding insulation material type requirements.

4.10.5.2 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.

4.10.5.3 Wiring practices

4.10.5.3.1 The general requirements of EN 60204-1:2018, 13.1.1, 13.1.2 and 13.1.3 apply.

4.10.5.3.2 Conductors and cables shall be installed either:

- a) in conduits or trunking; or
- b) without conduits or trunkings if they are double insulated and located as to avoid accidental damage by moving parts.

4.10.5.3.3 The requirements of 4.10.5.3.2 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.

4.10.5.3.4 If connections, connection terminals and connectors are not located in protective enclosure, their IP 2X protection according to EN 60529:1991, EN 60529:1991/A1:2000 and EN 60529:1991/A2:2013 shall be maintained when connected and disconnected and they shall be properly fixed to prevent unintended disconnection.

4.10.5.3.5 If, after opening of the main switch(es) of a service 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(es) 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.

4.10.5.3.6 Connection terminals whose accidental interconnection could lead to a dangerous malfunction of the service lift shall be separated unless their method of construction obviates this risk.

4.10.5.3.7 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.

4.10.5.3.8 If the same ducting or cable contain conductors whose circuits have different voltages, all the conductors or cables shall have the insulation specified for the highest voltage.

4.10.5.4 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.

4.10.6 Lighting and socket outlets

4.10.6.1 The electric lighting supplies (if any) to the carrier, the well and to the machine room / machinery space shall be independent of the supply to the machine, either through another circuit or through connection to the machine supply circuit on the supply side of the main switch or the main switches laid down in 4.10.4.

4.10.6.2 The supply to socket outlets required in 4.2.1.5 shall be taken from the circuits referred to in 4.10.6.1.

These socket outlets shall be of type 2 P + PE, 250 V, supplied directly.

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.

4.10.7 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 specifications 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.

4.11 Protection against electric faults; failure analysis; controls; priorities

4.11.1 Failure analysis and electric safety devices

4.11.1.1 Failure analysis

4.11.1.1.1 Any single fault listed in 4.11.1.1.2 in the electric equipment of a service lift, if it cannot be excluded under conditions described in 4.11.1.1.3 or Annex F, shall not, on its own, be the cause of a dangerous malfunction of the service lift.

For safety circuits, see 4.11.1.2.3.

4.11.1.1.2 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 such as for instance resistor, capacitor, transistor, lamp;
- 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.

4.11.1.1.3 The non-opening of a contact need not be considered in the case of safety contacts conforming to the requirements of 4.11.1.2.2.

4.11.1.1.4 An earth fault in a circuit in which there is an electric safety device or in a circuit controlling the machine brake according to 4.9.3.2.2.3 or in a circuit controlling the down valve according to 4.9.4.4.3 shall:

- a) either 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 normal operation shall be only possible by manual resetting.

4.11.1.2 Electric safety devices

4.11.1.2.1 General provisions

4.11.1.2.1.1 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 4.11.1.2.4.

The electric safety devices shall consist of:

- a) either one or more safety contacts satisfying 4.11.1.2.2; or
- b) safety circuits satisfying 4.11.1.2.3, consisting of one or a combination of the following:
 - 1) either one or more safety contacts satisfying 4.11.1.2.2;
 - 2) contacts not satisfying the requirements of 4.11.1.2.2;
 - 3) components in accordance with Annex F;
 - 4) circuits providing the minimum performance levels (PL) according to EN ISO 13849-1:2015 as per Table A.1.

4.11.1.2.1.2 Apart from exceptions permitted in this document (see 4.11.2.1.4 and 4.11.2.1.6 a)), 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 4.11.1.2.3.

4.11.1.2.1.3 The effects of internal or external induction or capacity shall not cause failure of electric safety devices in accordance with EN 12016:2013.

4.11.1.2.1.4 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.

4.11.1.2.1.5 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.

4.11.1.2.1.6 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.

4.11.1.2.1.7 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.

4.11.1.2.2 Safety contacts

4.11.1.2.2.1 Safety contacts shall comply with the requirements of EN 60947-5-1:2017, Annex K with a minimum protection degree of IP 4X according to EN 60529:1991, EN 60529:1991/A1:2000 and EN 60529:1991/A2:2013 and a mechanical durability rated for its purpose (at least 10^6 operating cycles) or shall fulfil the following requirements.

4.11.1.2.2.2 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.

4.11.1.2.2.3 The safety contacts:

a) shall be provided for a rated insulation voltage of at least:

- 1) 500 V; or
- 2) 250 V in case the enclosure provides a degree of protection of at least IP 4X according to EN 60529:1991, EN 60529:1991/A1:2000 and EN 60529:1991/A2:2013.

b) shall belong to the following categories as defined in EN 60947-5-1:2017:

- 1) AC-15 for safety contacts in A.C. circuits;
- 2) DC-13 for safety contacts in D.C. circuits.

4.11.1.2.2.4 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 according to EN 60529:1991, EN 60529:1991/A1:2000 and EN 60529:1991/A2:2013.

4.11.1.2.2.5 In the case of multiple breaks, the distance after separation between the contacts shall be at least 2 mm.

4.11.1.2.2.6 Abrasion of conductive material shall not lead to short circuiting of contacts.

4.11.1.2.3 Safety circuits

4.11.1.2.3.1 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.

4.11.1.2.3.2 Safety circuits shall comply with the requirements of 4.11.1.1 relative to the appearance of a fault.

4.11.1.2.3.3 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 service lift shall be stopped at the latest at the next operating sequence in which the first faulty element participates.

All further operation of the service lift shall be impossible as long as this fault persists.

The possibility of the second fault occurring after the first, and before the service 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 service 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 service 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 service 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 service 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 service lift in the stopped position is not necessary, provided that during the next sequence stopping is re-imposed in the cases covered by a), b) and c).

- e) In redundancy-type circuits measures shall be taken to prevent defects occurring simultaneously in more than one circuit arising from a single cause.

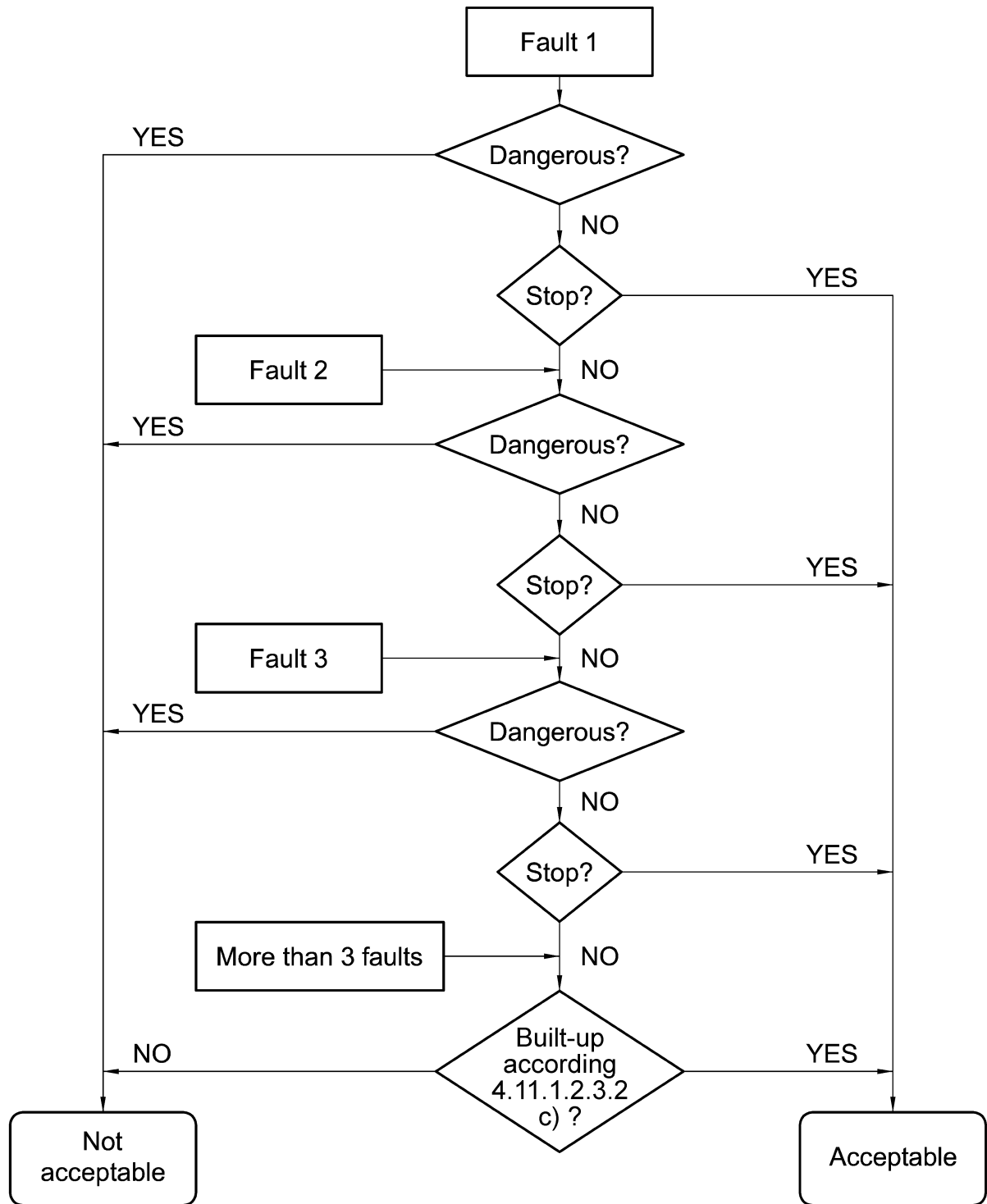


Figure 6 — Diagram for assessing safety circuits

4.11.1.2.4 Operation of electric safety devices

An electric safety device when operated shall initiate immediately stopping of the machine and prevent its setting in motion. For electric service lifts, the electric supply to the machine brake 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 4.9.3.5 and 4.9.4.4.

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.

4.11.1.2.5 Actuation of electric safety devices

The components actuating the electric safety devices shall be built so that they are able to function properly under the mechanical stresses resulting from continuous normal operation.

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.

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 10-55 Hz; and:
- b) EN 60068-2-27:2009, Acceleration and duration of pulse: Chapter 5: the combination of:
 - peak acceleration 294 m/s^2 or $30 g_n$;
 - corresponding duration of pulse 11 ms, and
 - corresponding velocity change 2,1 m/s half sine.

Where shock absorbers for transmitter elements are fitted, they shall be considered as part of the transmitter elements.

After tests, clearances and creepage distances shall not become smaller than the minimum accepted.

4.11.2 Controls - Final limit switches - Priorities

4.11.2.1 Control of service lift operations

4.11.2.1.1 General

Control shall be effected electrically.

4.11.2.1.2 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.

Controls shall not be positioned in the carrier.

4.11.2.1.3 Other information

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.

4.11.2.1.4 Control of levelling, re-levelling and anti-creeping with doors open

In the specific case referred to in 4.4.6.2.2 movement of the carrier with landing and carrier doors not closed and locked or means for load protection open is permitted for levelling and re-levelling and anti-creeping at the corresponding floor level on condition that:

- a) the movement is limited to the unlocking zone (see 4.4.6.1) by at least one switching device mounted in the bridge or shunt of the electric safety devices of the doors and locking devices; this switching device shall:
 - 1) be a safety contact in conformity with 4.11.1.2.2, or
 - 2) be connected in such a way as to satisfy the requirements for safety circuits in 4.11.1.2.3.
 - 3) if the operation of the switches 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 4.11.1.2;
- b) during levelling operations, the means for making the electric safety devices of doors inoperative shall only function after the stopping signal for a landing has been given;
- c) the speeds of:
 - 1) re-levelling and anti-creeping do not exceed 0,3 m/s;
 - 2) levelling at the moment the unlocking zone is reached does not exceed 0,8 m/s.

4.11.2.1.5 Control of emergency electrical operation

If a means of emergency electrical operation is required in accordance with 4.9.3.3.5 an emergency electrical operation switch in conformity with 4.11.1.2 shall be installed. The lift machine shall be supplied from the normal main supply or from the standby supply if there is one.

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 accidental 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 4.11.1.2 the following electric devices:
 - 1) those used for checking slack rope or chain, according to 4.6.6.3 a);
 - 2) those mounted on the carrier safety gear, according to 4.7.2.3;
 - 3) those for overspeed, according to 4.7.2.5.1.9 a) and b);
 - 4) those mounted on the buffers, according to 4.8.3.5;
 - 5) final limit switches, according to 4.11.2.4;

- 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 the rated speed.

4.11.2.1.6 Electrical anti-creep system for hydraulic service lifts

Hydraulic service lifts shall be provided with an electrical anti-creep system, which satisfies the following conditions:

- a) the carrier shall be dispatched automatically to the lowest landing within 15 minutes after the last normal journey;
- b) in the case of a service lift provided with manually operated doors, or with power operated doors where closing is carried out under the continuous control of the users, there shall be a notice on or near each landing door, as follows: "**CLOSE DOORS**". The minimum height of the characters shall be 50 mm.
- c) There shall be an inscription on or near the main switch: "**Switch off only when the carrier is at the lowest landing**".
- d) Indications according to 6.2.5 h) 2) shall be provided.

4.11.2.2 Stopping devices

4.11.2.2.1 A stopping device shall be provided for stopping, and maintaining the service lift out of service, including the power operated doors:

- a) in the pit (see 4.2.5.7.2.2);
- b) on the carrier roof or in the well according to 4.2.1.3.2 and 4.7.1.3 c).

4.11.2.2.2 The stopping devices shall consist of electric safety devices in conformity with 4.11.1.2. They shall be bi-stable and such that a return to normal operation 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, EN 60947-5-5:1997/A1:2005, EN 60947-5-5:1997/A2:2017 and EN 60947-5-5:1997/A11:2013 shall be used as stopping device.

4.11.2.2.3 The control device of stopping devices shall be red in colour and identified by the word "**STOP**", so placed that there can be no risk of error as to the stop position.

4.11.2.3 Priority control

For service lifts with manual doors, a device shall prevent the carrier leaving a landing for a period of at least 3 s after stopping.

4.11.2.4 Final limit switches

4.11.2.4.1 General

Final limit switches shall be provided:

- a) at top and bottom of travel for positive drive service lifts;
- b) at top of travel only for hydraulic service 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 balancing weight if there is one) comes into contact with the buffer(s) or fixed stop(s), or the ram comes into contact with its cushioned stop (see 4.9.4.2.4). The actuation of the final limit switches shall be maintained whilst the buffer(s) 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.

4.11.2.4.2 Actuation of the final limit switches

4.11.2.4.2.1 Separate actuating devices and switches shall be used for normal terminal stopping and final limit switches.

4.11.2.4.2.2 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 linked to the machine, if any, at the top of the well.

b) in case of direct acting hydraulic service 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.

c) in case of indirect acting hydraulic service lifts, either:

- 1) directly by the ram, or
- 2) indirectly by a device linked to the ram, by rope, belt or chain.

In the cases a.1), b.2) and c.2), breakage of, or slack in this linkage shall cause the machine to stop by means of an electric safety device in conformity with 4.11.1.2.

4.11.2.4.3 Method of operation of final limit switches

4.11.2.4.3.1 The final limit switches shall open the circuits feeding the motor and machine brake:

- a) either directly, by positive mechanical separation in conformity with 4.9.3.2.2.3 a) and 4.9.3.5, or
- b) by means of an electric safety device in conformity with 4.11.1.2.

Provisions shall be made so that the motor shall not feed the brake solenoid.

4.11.2.4.3.2 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 service lifts.

The return to normal operation of the service lift shall require the intervention of a competent person.

5 Verification of the safety requirements and/or protective measures - Tests

5.1 Technical compliance documentation

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 3 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 service 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 3 — Means of verification of the safety requirements and/or protective measures

Subclause	Safety requirements	Visual inspection ^a	Performance check/test ^b	Measurement ^c	Drawing/Calculation ^d	User information ^e
4.1	General					
4.1.1	Non-significant hazards	✓				✓
4.1.2	Notices and Labels	✓				✓
4.2	Service lift well and machinery spaces					
4.2.1	General provision	✓	✓	✓	✓	✓
4.2.2	Access to well and to machinery spaces	✓		✓		✓
4.2.3	Inspection doors – inspection traps – access doors – access traps	✓	✓	✓		✓
4.2.4	Notices	✓				✓
4.2.5	Well	✓	✓	✓	✓	✓
4.2.6	Machinery spaces	✓		✓	✓	✓
4.3	Carrier entrance					
4.3.1	General provisions	✓	✓			✓

Subclause	Safety requirements	Visual inspection ^a	Performance check/test ^b	Measurement ^c	Drawing/ Calculation ^d	User information ^e
4.3.2	Height and width of entrances	✓		✓		
4.4	Landing and carrier doors					
4.4.1	General provisions	✓		✓		
4.4.2	Sills, guides, door suspension	✓			✓	
4.4.3	Strength of doors and their frames	✓	✓	✓	✓	✓
4.4.4	Protection in relation to door operation	✓	✓	✓	✓	✓
4.4.5	Local lighting and 'carrier here' signal lights	✓	✓	✓		✓
4.4.6	Locked and closed landing door check	✓	✓	✓		✓
4.4.7	Locking and emergency unlocking	✓	✓	✓	✓	✓
4.4.8	Sliding doors with multiple, mechanically linked panels	✓	✓		✓	✓
4.5	Carrier, counterweight and balancing weight					
4.5.1	Height of carrier			✓		
4.5.2	Available carrier area and rated load	✓		✓		✓
4.5.3	Rated load and manufacturer's name	✓		✓		✓
4.5.4	Walls, floor and roof of the carrier		✓	✓	✓	
4.5.5	Apron and automatic bridging sills		✓	✓		
4.5.6	Carrier roof	✓	✓	✓	✓	

Subclause	Safety requirements	Visual inspection ^a	Performance check/test ^b	Measurement ^c	Drawing/ Calculation ^d	User information ^e
4.5.7	Counterweight and balancing weight	✓				
4.6	Suspension and related protection means					
4.6.2	Suspension	✓		✓	✓	✓
4.6.3	Sheave, pulley, drum and rope diameter ratios, rope/chain terminations	✓		✓	✓	
4.6.4	Rope traction		✓			
4.6.5	Winding up of ropes for positive drive service lifts	✓	✓	✓		
4.6.6	Distribution of load between the ropes or the chains	✓	✓			
4.6.7	Protection for sheaves, pulleys and sprockets	✓				
4.7	Precautions against free fall, excessive speed, creeping of the carrier					
4.7.1	General provision	✓			✓	✓
4.7.2	Safety gear	✓	✓		✓	✓
4.7.3	Rupture valve	✓	✓		✓	✓
4.7.4	Restrictor, also one-way restrictor	✓	✓		✓	✓
4.8	Guide rails, buffers					
4.8.1	General provisions concerning guide rails	✓			✓	✓
4.8.2	Guiding of the carrier, counterweight or balancing weight	✓			✓	✓
4.8.3	Buffers and fixed stops for	✓	✓	✓	✓	✓

Subclause	Safety requirements	Visual inspection ^a	Performance check/test ^b	Measurement ^c	Drawing/ Calculation ^d	User information ^e
	carrier and counterweight					
4.9	Lift machinery and associated equipment					
4.9.1	General provision	✓				
4.9.2	Protection of machinery	✓				
4.9.3	Lift machines for electric and positive service lifts	✓	✓	✓	✓	✓
4.9.4	Machine, jack and other hydraulic equipment for hydraulic service lifts	✓	✓	✓	✓	✓
4.10	Electric installations and appliances					
4.10.1	General provisions	✓	✓	✓	✓	✓
4.10.2	Contactors, contactor relays, components of safety circuits	✓		✓	✓	
4.10.3	Protection of electrical equipment		✓		✓	
4.10.4	Main switches	✓	✓		✓	✓
4.10.5	Electric wiring	✓		✓	✓	✓
4.10.6	Lighting and socket outlets	✓			✓	
4.10.7	Electrical identification	✓			✓	
4.11	Protection against electric faults; failure analysis; controls; priorities					
4.11.1	Failure analysis and electric safety devices	✓	✓		✓	✓
4.11.2	Controls – Final limit switches - Priorities	✓	✓	✓	✓	✓

Subclause	Safety requirements	Visual inspection ^a	Performance check/test ^b	Measurement ^c	Drawing/ Calculation ^d	User information ^e
<p>^a Visual inspection will be used to verify the features necessary for the requirement by visual verification of the components supplied.</p> <p>^b A performance check/test will verify that the features provided perform their function in such a way that the requirement is met.</p> <p>^c Measurement will verify by the use of instruments that requirements are met, to the specified limits.</p> <p>^d Drawings/calculations will verify that the design characteristics of the components provided meet the requirements.</p> <p>^e Verify that the relevant point is dealt with in the instruction handbook or by marking.</p>						

5.3 Verification tests before putting into use

5.3.1 General

Before putting the service lift into use, the manufacturer shall perform or have performed static and dynamic tests to ensure that the service 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.

In particular it shall be verified:

- a) proper function of all limit switches;
- b) proper function of all controls;
- c) function of the overspeed governor within specified limits, where provided;
- d) function of the safety gear, where provided;
- e) function of the rupture valve/one-way restrictor, where provided;
- f) proper value of counterweight/balancing weight mass corresponding to manufacturer's design;
- g) proper function of landing doors locks;
- h) proper function of devices immobilizing the carrier, where provided;
- i) static and dynamic test;
- j) electrical tests as specified in EN 60204-32:2008.

5.3.2 gives 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.

Upon positive result of the above tests, the manufacturer draws up the Declaration of Conformity of the service lift and affixes the CE marking inside the carrier (see 4.5.3 e)).

5.3.2 Tests and verifications

These tests and verifications shall cover the following points:

- a) proper function of locking devices (see 4.4.6);

- b) proper 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 6.3); in case of positive drive by drum and ropes, that at least one and half turns of rope remains in the groove of the drum (see 4.6.5.2).

- d) braking system (see 4.9.3.2.2):

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 4.9.3.4 and 4.9.4.5.8);

- 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 4.10.1.2). For this measurement all the electronic components are to be disconnected;
- 3) verification of the electrical continuity of the connection between the earth terminal of the machine room and the different parts of the service lift liable to be made live accidentally.

- g) proper function of final limit switches (see 4.11.2.4);

- h) checking of the traction (see 4.6.4):

- 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;

this check may be made by means of measurements of current combined with speed measurements.

- i) overspeed governor:

- 1) the tripping of the overspeed governor as per 4.7.2.5.1.8 shall be checked in the direction corresponding to the descent of the carrier (see 4.7.2.5.1.2), the counterweight or balancing weight (see 4.7.2.5.1.3);
- 2) the operation of the stopping control laid down in 4.7.2.5.1.9 a) shall be checked in both directions of movement.

j) carrier safety gear (see 4.7.2):

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 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.

After the test, it shall be ascertained that no deterioration which could adversely affect the normal use of the service lift has occurred. If necessary, friction components may be replaced. Visual check is considered to be sufficient.

NOTE The test carried out opposite a door in order to be able to unload the carrier facilitates disengagement of the safety gear.

k) counterweight or balancing weight safety gear (see 4.7.2):

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 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.

After the test, it shall be ascertained that no deterioration which could adversely affect the normal use of the service lift has occurred. If necessary, friction components may be replaced. Visual check is considered to be sufficient;

l) limitation of the ram stroke (see 4.9.4.2.3):

verification that the ram is stopped with cushioned effect;

m) full load pressure:

measurement of the full load pressure;

n) pressure relief valve (see 4.9.4.5.3):

check of the correct adjustment;

o) rupture valve (see 4.7.3):

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;

p) restrictor/one-way restrictor (see 4.7.4):

check that maximum speed v_{max} does not exceed $v_d + 0,3$ m/s either:

- 1) by measuring, or
- 2) by using the following formula:

$$v_{max} = v_t \sqrt{\frac{p}{p - p_t}}$$

where:

- p = full load pressure in megapascals;
- p_t = 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} = maximum downward speed in the case of a rupture in the hydraulic system in metres per second;
- v_t = speed measured during a downward journey with rated load in the carrier in metres per second;

q) 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;

r) 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);

s) emergency operation

- 1) for traction and positive service lifts (see 4.9.3.3) verify that the device operates correctly;
- 2) for hydraulic service lifts (see 4.9.4.5.9) hand-lower the carrier and check its moving; in the case of indirect acting hydraulic service lifts, stop the carrier onto a fixed stop or actuate the safety gear and check that slack rope or slack chain condition does not occur;

t) motor run time limiter (see 4.9.3.6 and 4.9.4.5.10):

check of the time adjustment (by simulating the running of the machine);

- u) electrical anti-creep system (see 4.11.2.1.6):
functional test with rated load in the carrier.
- v) proper function of controls, e.g. call buttons, door buttons;
- w) all notices, etc., are correctly displayed;
- x) the correct horizontal clearances from the carrier to surrounding enclosures are maintained throughout the full travel.

6 Information for use

6.1 General

The manufacturer shall provide an instruction handbook and a logbook.

6.2 Instruction handbook

6.2.1 General

The instruction handbook shall be according to EN 13015:2001+A1:2008 requirements.

The instruction handbook shall contain at least the necessary information for:

- a) assembly of the service lift at the customer premises;
- b) safe usage of the service lift, with clear separation about normal operation, foreseen misuse, warning of residual risks, emergency operation, maintenance and activities reserved to authorized/competent persons.

6.2.2 Information

6.2.2.1 General

- a) Manufacturer's business name and full address or that of the manufacturer's authorized representative;
- b) year and country of construction;
- c) model designation and serial number;
- d) general description of the service 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;
 - 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) all compatible parts (well structure and enclosure, landing doors, guides, drive, control systems etc.) designed to be used in the service lift installation for which the declaration of conformity is valid;
- i) name and address of repair and maintenance companies.

6.2.2.2 Capacity and design

- a) Rated load;
- b) rated speed;
- c) maximum allowable distance between fastenings of the structure of the well to the building;
- d) environmental restrictions such as temperature range, humidity etc.;
- e) means of suspension data (e.g. rope, chain), where applicable;
- f) sound pressure level (in dB(A)) with the indication of the position and value of the maximum sound pressure, where it exceeds 70 dB(A), or the relevant statement if it does not.

NOTE The sound pressure level is measured at a distance of 1 metre from the enclosure and at a height of 1,60 m from the floor.

Sufficient information shall be given in the instruction handbook such that the user can derive the particular details for each installation.

6.2.2.3 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 building, supports and anchorages, to guarantee the stability of the lift during transportation, assembly, use, dismantling when out of service, testing and any foreseen breakdowns.

6.2.2.4 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).

6.2.2.5 Safety devices

- a) Type of safety devices, e.g. overspeed governor, safety gear, landing door locks, etc.;
- b) additional safety equipment for erection, dismantling and maintenance, if needed;
- c) identification and use of the special tools.

6.2.2.6 Additional technical information

- a) Information about the means of access to the machinery spaces (see H.2);
- b) information about dimensions of working areas to permit working on equipment;
- c) need for protection regarding hazardous areas around the service lifts;
- d) information concerning limitation of work operations in the vicinity of a service lift well and related information about the use of ladders (see H.3);
- e) information regarding any lifting points;
- f) transport procedure to site.

6.2.3 Instructions for erection and dismantling

These instructions shall include at least the following:

- a) only competent persons shall erect and dismantle the service lift;
- b) connection of the service 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) plans 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.

6.2.4 Instructions for tests before putting into use

The completed service lift shall be tested before putting into use. The instructions shall describe the tests and verifications that shall be carried out according to 5.3 and which are applicable to the specific installation.

6.2.5 Instruction for normal use

These instructions shall include at least the following:

- a) keeping the machine room door locked;

- b) nature of the intended load, safe loading and unloading;
- c) keeping unobstructed the access to machine room and service lift;
- d) events needing the intervention of a competent person;
- e) keeping the documentation;
- f) the use of the emergency unlocking key, detailing the essential precautions to be taken in order to avoid accidents which could result from an unlocking which was not followed by effective relocking;
- g) precautions to be taken to prevent the use of service lift by children, if any;
- h) Instructions to ensure safe use of the service lift shall be placed near the landing door. These shall at least indicate that:
 - 1) in the case of a service lift without carrier doors:
 - i) the loads shall not protrude outside the carrier;
 - ii) moveable loads shall be immobilised so that they remain away from the wall of the well;
 - 2) after using the service lift, it is necessary to close manually operated doors and power operated doors where closing is carried out under the continuous control of the user;
 - 3) when loading and unloading, only hands and arms shall be introduced in the carrier.
- i) Detailed step by step emergency operating procedures.

6.2.6 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, and the operating method to be followed so as to enable the equipment to be unblocked, 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).

6.2.7 Maintenance

6.2.7.1 The instruction handbook shall inform about:

- a) necessary maintenance of the service lift and its accessories in order to keep it in safe working order, with recommended intervals for routine inspection and servicing, including the specification of spare parts where the use of incorrect parts would affect the safety of the service lift;
- b) instruction for safe 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.

6.2.7.2 The instruction handbook shall indicate which parts of the lift can be replaced, which are subject to wear, their identification means and the criteria for replacement. ISO 4309:2017 or ISO 4344:2004 apply for replacement of steel wire ropes.

In particular, it shall give information about:

- a) the need to keep the earthing system in good operating conditions;
- b) the ropes and/or chains to be used;
- c) the hoses and hydraulic fluid to be used with hydraulic drive;
- d) repairs and modifications to be made to the manufacturer specifications;
- e) information about necessary special tools and equipment;
- f) safe restarting procedures;
- g) use of personnel protective equipment;
- h) information about welding on installations, where needed;
- i) regular checks for detecting of failure of:
 - 1) electric safety devices, where fitted;
 - 2) guide rails;
 - 3) buffers, where fitted;
 - 4) power transmission belts, where fitted.
- j) positioning and immobilizing of the carrier for working on carrier roof, where accessible;
- k) procedure to enter/leaving the well and the carrier roof, where accessible.

The instruction handbook shall also state the contents of the logbook, even if that is delivered with the service lift.

6.2.8 Verifications and tests

6.2.8.1 Periodical verifications

Periodical verifications and tests on service lifts shall be carried out according to the instruction handbook 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 C.1 and be recorded in the logbook.

Information shall be given about the frequency of these verifications and tests.

6.2.8.2 Verifications and tests after important modifications or accidents

Instruction handbook shall indicate verifications and tests to be carried out after important modifications or accidents.

These verifications and tests should be carried out to ascertain that service lifts continue to conform to this document. These verifications and tests should be carried out in accordance with C.2 and be recorded in the logbook.

6.3 Logbook

6.3.1 A logbook shall be provided in which notes about repairs, verifications after modifications and accidents and periodic checks, including those specified by the manufacturer or the manufacturer's authorized representative can be recorded.

6.3.2 The basic characteristics of the service lift shall be recorded in the logbook. This logbook shall comprise:

a) a technical section giving:

- 1) the date the service lift was put into use;
- 2) the basic characteristics and the intended use of the service lift;
- 3) the characteristics of the ropes and/or chains;
- 4) the plans of installation in the building;
- 5) electric schematic diagrams (using symbols from IEC 60617:2012);
- 6) hydraulic circuit diagrams (using symbols from ISO 1219-1:2012);

the electric and hydraulic circuit 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;

- 7) the full load pressure;
- 8) the characteristics or type of hydraulic fluid;
- 9) the characteristics of each incoming supply:
 - i) rated voltage, number of phases and frequency (if A.C.);
 - ii) full load current;
 - iii) 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 service lift (see Annex C);
- 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 the electric safety devices

In Table A.1 there is the list of the electric safety devices.

Table A.1 — Electric safety devices

Clause	Devices checking	Minimum PL (EN ISO 13849-1:2015)
4.2.3.1.4	Closed position of inspection doors and inspection traps	c
4.2.5.7.2.2	Stopping device in the pit (if required)	c
4.3.1	Closed position of carrier entrance moveable protection means	c
4.4.7.2.2 b)	Locking of landing doors (if required)	c
4.4.7.4.1	Closed position of landing doors	c
4.4.8.2	Closed position of the panels without locks (if required)	c
4.6.4	Raising of carrier or counterweight	b
4.6.6.3 a)	Slack rope or slack chain on positive drive service lifts	b
4.6.6.3 b)	Slack rope or slack chain on indirect acting hydraulic service lifts	b
4.7.1.3 c)	Stopping device in the well/carrier roof	c
4.7.2.3	Safety gear engagement	b
4.7.2.5.1.9 a)	Overspeed switch of the overspeed governor	c
4.7.2.5.1.9 b)	Reset of the overspeed governor	a
4.7.2.5.1.9 c)	Tension in the overspeed governor rope	c
4.7.2.5.3 e)	Tension in the safety rope	c
4.8.3.5	Return to normal extended position of energy dissipation type buffers	b
4.9.3.3.4	Positions of the removable wheel	c
4.9.4.4.2	Downward moving for hydraulic	b
4.10.4.2	Main switch opening by mean of a circuit breaker contactor	c
4.11.2.1.4 a)	Movement in the unlocking zone	c
4.11.2.2.2	Stopping devices	c
4.11.2.4.2.2 a.1)	Tension in the device for transmission of the carrier position in case of positive drive service lifts (final limit switch)	b

Clause	Devices checking	Minimum PL (EN ISO 13849-1:2015)
4.11.2.4.2.2 b.2)	Tension in the device for transmission of the carrier position in case of direct acting service lifts (final limit switch)	b
4.11.2.4.2.2 c.2)	Tension in the device for transmission of the carrier position in the case of indirect acting service lifts (final limit switch)	b
4.11.2.4.3.1 b)	Operation of final limit switches	b
NOTE The performance levels (PL) are only relevant for circuits as required in 4.11.1.2.1.1 b.4).		

Annex B (informative)

Technical compliance documentation

B.1 General

The technical compliance documentation should comprise the following information:

- a) names and addresses of the manufacturer or the manufacturer's authorized representative, the owner and/or the user;
- b) address of the installation premises;
- c) type of equipment - rated load - rated speed;
- d) travel of the service lift, number of landings served;
- e) mass of the carrier and of the counterweight or balancing weight;
- f) means of access to the machine room (see 4.2.2).

B.2 Technical details and plans

The technical compliance documentation should comprise necessary plans and sections in order to understand the service lift installation, including the room 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) clearances at the top of the well and in the pit (see 4.2.5.6.1, 4.2.5.6.2, 4.2.5.6.3, 4.2.5.7.2.1);
- b) any accessible spaces which exist below the well (see 4.2.5.4);
- c) access to the pit (see 4.2.5.7.2.1);
- d) protection of the jack, if required (see 4.9.4.2.5.1);
- e) guards between service lifts and/or lifts if there are more than one in the same well (see 4.2.5.5);
- f) provision for holes for fixings;
- g) position and principal dimensions of the machine room with the layout of the machine and principal devices. Dimensions of the traction sheave or the drum. Ventilation openings. Reaction loads on the building and at the bottom of the pit;
- h) access to the machine room (see 4.2.2);
- i) position and dimensions of pulleys;
- j) position of other devices in the machine room;

- k) 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 door sills are indicated and provided the position(s) of the sills towards the floor levels is(are) identical;
- l) arrangement and dimensions of inspection doors and inspection traps (see 4.2.3);
- m) dimensions of the carrier and of its entrances (see 4.3.1);
- n) clearance between the carrier and the landing door or frame with fully opened landing door (see 4.2.5.3.2);
- o) principal characteristics of the suspension - safety factor - ropes (number, diameter, composition, breaking load) - chains (type, composition, pitch, breaking load);
- p) calculations of the safety factor of the suspension means (ropes, chains, jack);
- q) declaration of the precautions provided in the case of 4.2.5.4 against free fall and descent with excessive speed;
- r) principal characteristics of the overspeed governor and/or safety rope: diameter, composition, breaking load, safety factor;
- s) dimensions and proof of the guide rails, condition and dimensions of the rubbing surfaces (drawn, milled, ground);
- t) dimensions of buffers, including their characteristic curve;
- u) proof of the full load pressure;
- v) proof of the jack and the piping according to Annex G;
- w) characteristics or type of the hydraulic fluid;

Sufficient information should be given in the instruction handbook such that the user can derive the particular details for each installation.

B.3 Electric schematic diagrams and hydraulic circuit diagrams

The technical compliance documentation should outline:

- a) Electric schematic diagrams of:
 - 1) the power circuits, and
 - 2) the circuits connected with electric safety devices.

These schematic diagrams should use symbols of IEC 60617:2012.

- b) Hydraulic circuit diagram.

This diagram should use symbols of ISO 1219-1:2012.

Annex C (informative)

Periodical verifications and tests, verifications and tests after an important modification or after an accident

C.1 Periodical verifications and tests

Periodical verifications and tests shall not be more stringent than those required before the service 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 service lift. This is the case in particular of the test on components such as the safety gear and the buffers. If tests on these components are made, they shall 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 6.2.

C.2 Verifications and tests after important modifications or after accidents

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;

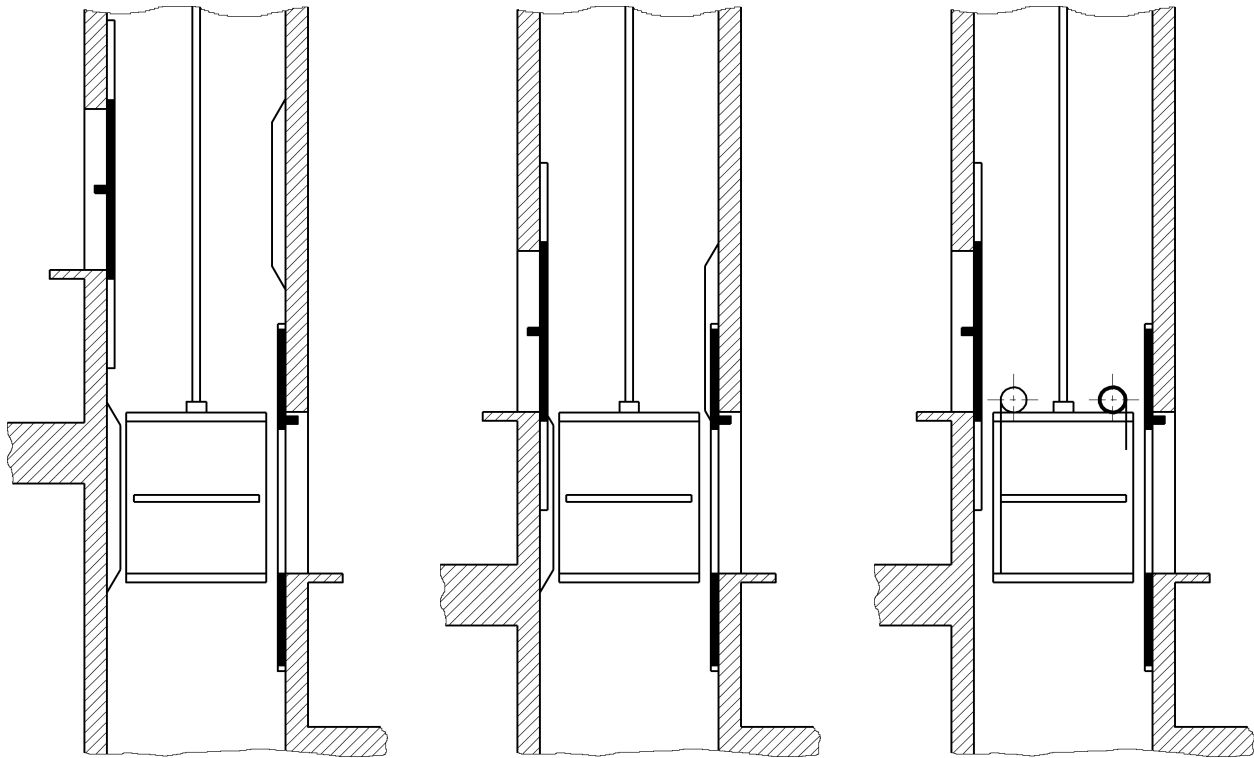
- 9) the jack;
- 10) the pressure relief valve;
- 11) the rupture valve;
- 12) the restrictor/one-way restrictor;
- 13) the mechanical device for stopping the carrier (see 4.7.1.3);
- 14) the devices for emergency (see 4.9.3.3) and tests operations.

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.

The verifications and tests should, at the most, be those required for the original components before the service lift was put into use.

Annex D
(informative)

Construction of walls of service lift wells and landing doors facing a carrier entrance



Example 1

Example 2

Example 3

a) Additional hard facing

b) Protecting guards

c) Carrier doors

The angle to the horizontal of the chamfer of the deflectors shall be at least 60°.

Figure D.1 — Protection to prevent entanglement of goods

Annex E (informative)

Building interfaces

E.1 General provisions

The building structure should be constructed to withstand loads and forces to which it is subjected to by service lift equipment. See 4.2.1.7.

E.2 Support of Guide Rails

It is important that the guide rails of the service lift are supported in such a way that the effects of movement of the building structure to which they are connected is minimized.

E.3 Ventilation of well and machinery spaces

E.3.1 General

See 4.2.1.4.

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 build 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.

E.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 e.g. condensation.

Failure to maintain these temperatures can result in the service 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 service lift installation as part of the building, the manufacturer of the service 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 needed steps to ensure the foreseen operation and safe use and maintenance of the service lift within the building.

Annex F
(normative)

Electronic components - Failure exclusion

The faults to be considered in the electric equipment of a service lift are listed in 4.11.1.1.2. In 4.11.1.1.1 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 F.1 describes the conditions under which the faults envisaged in 4.11.1.1.2 e) can be excluded.

In the table:

- the “NO” in the cell means: the failure is not excluded, then shall be considered;
- the unmarked cell means: the identified fault type is not relevant.

Table F.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.

Component	Possible failure exclusion					Conditions	Remarks	
	Open circuit	Short circuit	Change to higher value	Change to lower value	Change of function			
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.	

Component	Possible failure exclusion					Conditions	Remarks
	Open circuit	Short circuit	Change to higher value	Change to lower value	Change of function		
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 IEC 61558-1:2019, paragraph 18 for double or reinforced insulation between windings and between windings and core.	Short-circuits include 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	NO	(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.

Component	Possible failure exclusion					Conditions	Remarks
	Open circuit	Short circuit	Change to higher value	Change to lower value	Change of function		
3.5 Relay	NO	(a) (b)				<p>(a) Short-circuits between contacts, and between contacts and coil can be excluded if the relay fulfils the requirements of 4.10.2.2.3.</p> <p>(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 4.10.2.1.3 apply.</p>	
3.6 Printed circuit board (PCB)	NO	(a)				<p>(a) The short circuit can be excluded provided:</p> <ul style="list-style-type: none"> - the general specifications of PCB are in accordance with EN 62326-1:2002; - the base material is in accordance with the specifications 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: <ul style="list-style-type: none"> - the pollution degree is 3; - the material group is III; - inhomogeneous field. <p>The column "printed wiring material" of Table F.4 is not used.</p> <p>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.</p> <p>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</p>	

Component	Possible failure exclusion					Conditions	Remarks
	Open circuit	Short circuit	Change to higher value	Change to lower value	Change of function		
						<p>layers of multilayer PCB, pollution degree 2 can be used.</p> <p>NOTE Experience has shown that solder masks are satisfactory as a protective layer.</p> <p>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).</p>	
4 Assembly of components on printed circuit board (PCB)	NO	(a)				<p>(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.</p>	

Annex G
(normative)

Calculations of rams, cylinders, rigid pipes and fittings

G.1 Calculation against over pressure

G.1.1 General

See also 4.9.4.5.3.2.

G.1.2 Calculation of wall thickness of rams, cylinders, rigid pipes and fittings

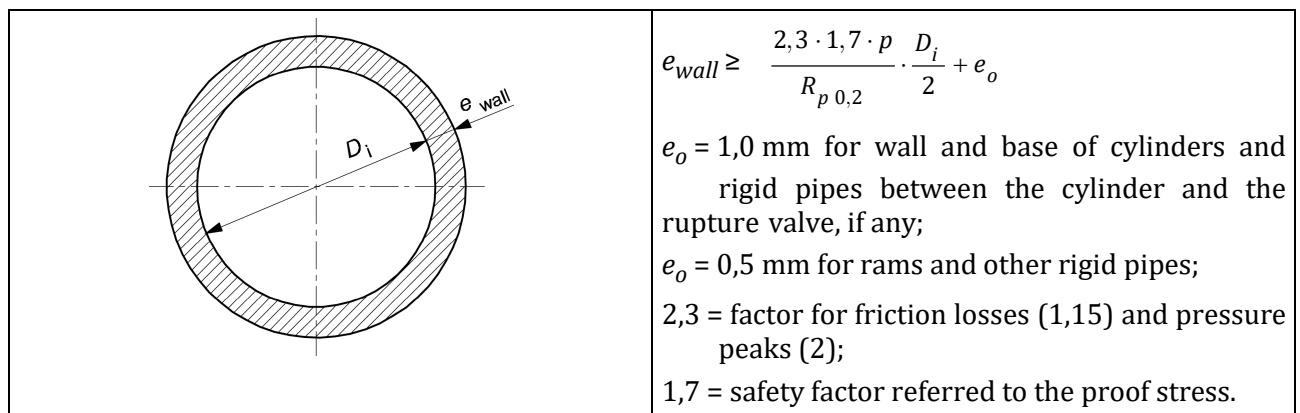


Figure G.1

G.1.3 Calculation of the base thickness of cylinders (examples)

G.1.3.1 General

The examples shown do not exclude other possible constructions.

G.1.3.2 Flat bases with relieving groove

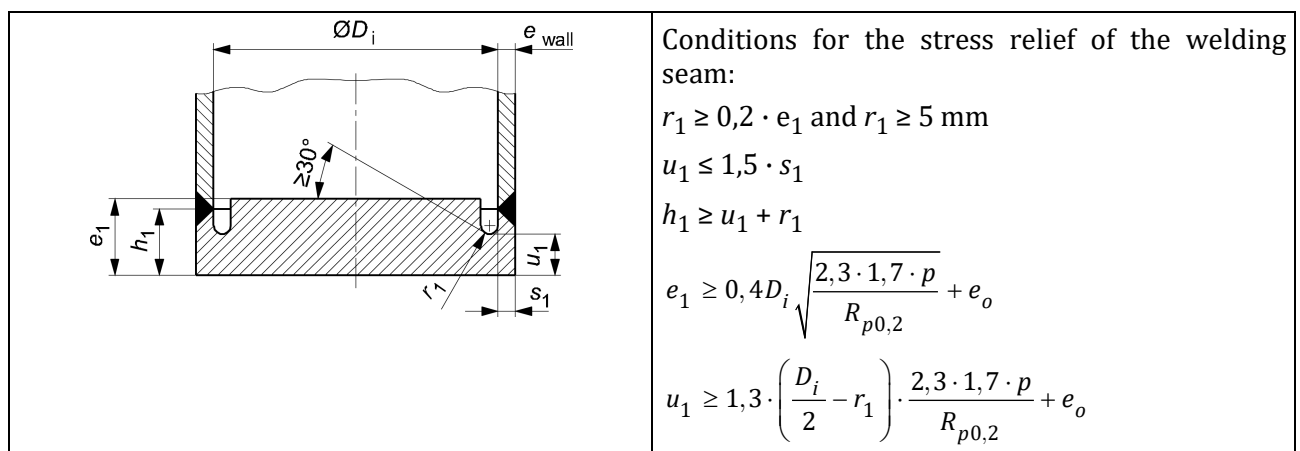


Figure G.2

G.1.3.3 Cambered based

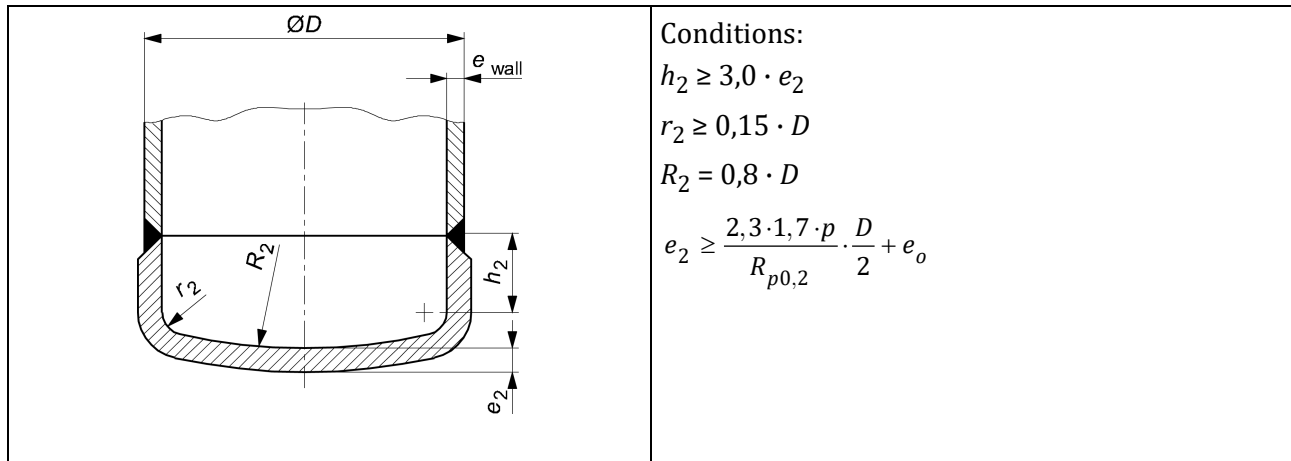


Figure G.3

G.1.3.4 Flat bases with welded flange

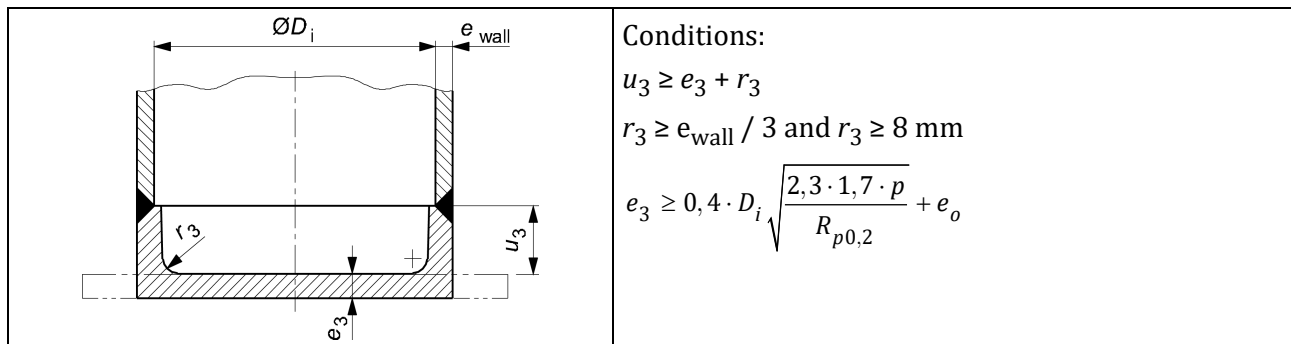


Figure G.4

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. See also 4.9.4.5.3.2.

G.2.2 Single acting jacks

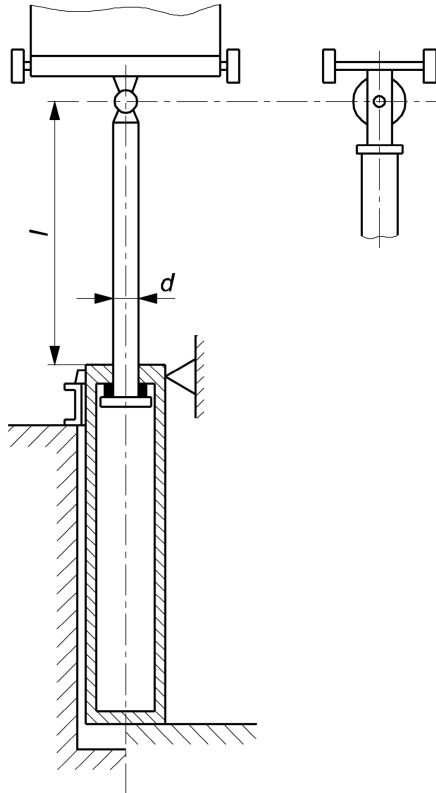


Figure G.5

<p>For $\lambda_n \geq 100$:</p> $F_S \leq \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_n}{2 \cdot l^2}$	<p>For $\lambda_n < 100$:</p> $F_S \leq \frac{A_n}{2} \left[R_m - (R_m - 210) \left(\frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right]$
---	---

$$F_S = 1,4 \cdot g_n \cdot [c_m \cdot (P + Q) + 0,64 \cdot P_r + P_{rh}]^4$$

4) Valid for rams extending in upward direction.

G.2.3 Telescopic jacks without external guidance, calculation of ram

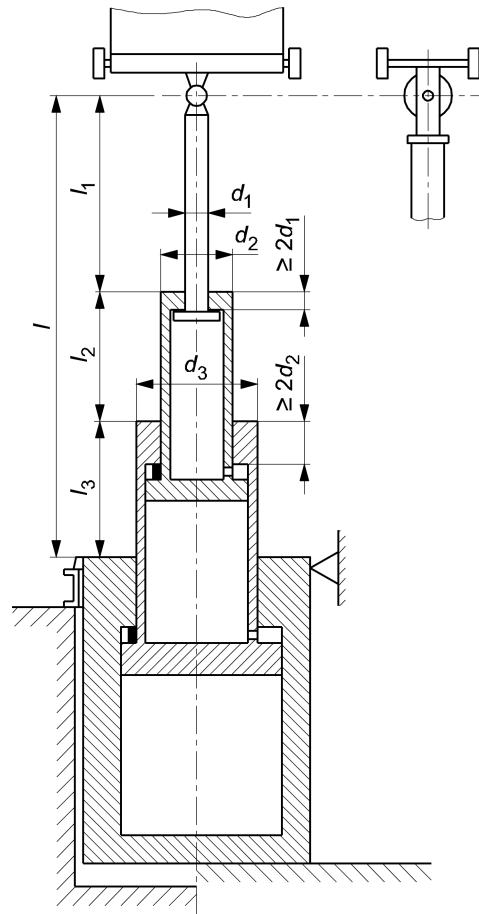


Figure G.6

$l = l_1 + l_2 + l_3$ $l_1 = l_2 = l_3$ $v = \sqrt{\frac{J_1}{J_2}} ; (J_3 \geq J_2 > J_1)$ <p>(assumption for simplified calculation: $J_3 = J_2$)</p> <p>for 2 sections: $\varphi = 1,25 v - 0,2$ for $0,22 < v < 0,65$</p> <p>for 3 sections: $\varphi = 1,5 v - 0,2$ for $0,22 < v < 0,65$ $\varphi = 0,65 v + 0,35$ for $0,65 < v < 1$</p>	$\lambda_e = \frac{l}{i_e} \text{ with } i_e = \frac{d_m}{4} \sqrt{\varphi \left[1 + \left(\frac{d_{mi}}{d_m} \right)^2 \right]}$ <p>For $\lambda_e \geq 100$:</p> $F_S \leq \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_2}{2 \cdot l^2} \varphi$ <p>For $\lambda_e < 100$:</p> $F_S \leq \frac{A_n}{2} \left[R_m - (R_m - 210) \left(\frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right]$
---	---

$$F_S = 1,4 \cdot g_n \cdot [c_m \cdot (P + Q) + 0,64 \cdot P_r + P_{rh} + P_{rt}]^{5)}$$

5) Valid for rams extending in upward direction.

G.2.4 Telescopic jacks with external guidance

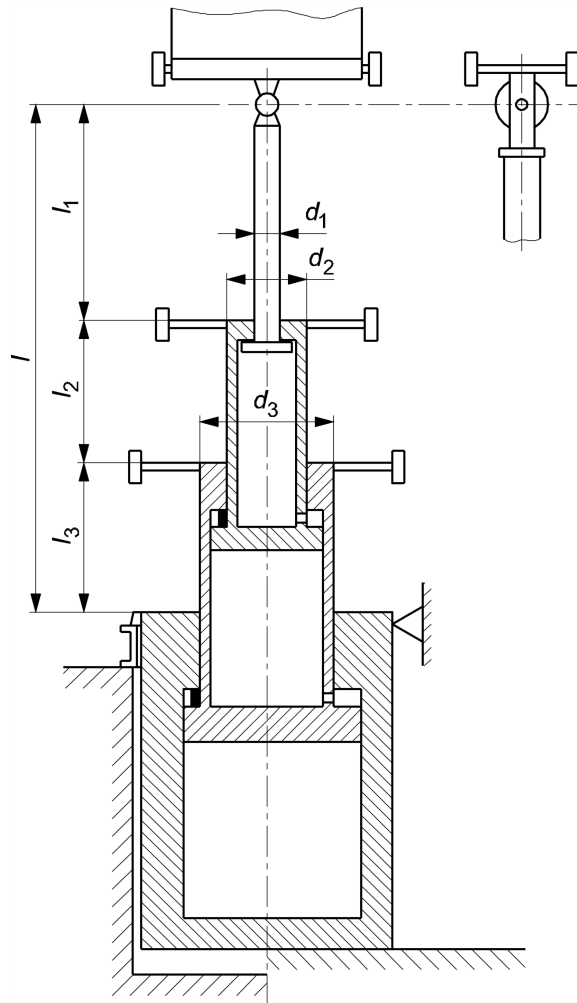


Figure G.7

For $\lambda_n \geq 100$:

$$F_S \leq \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_n}{2 \cdot l^2}$$

For $\lambda_n < 100$:

$$F_S \leq \frac{A_n}{2} \left[R_m - (R_m - 210) \left(\frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right]$$

$$F_S = 1,4 \cdot g_n \cdot [c_m \cdot (P + Q) + 0,64 \cdot P_r + P_{rh} + P_{rt}]^{6)}$$

6) Valid for rams extending in upward direction.

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 owner/user of a service lift

H.1 General

Means of access to the machine room entrance of the service lift are generally not part of the service lift and usually not provided by the manufacturer. The purpose of this annex is to provide information to owner/user of a service lift about access and maintenance means.

H.2 Means of access to machine room entrance of the service lift

A safe access for persons to machine room shall be provided. For preference this should be effected entirely by way of stairs. If it is not possible to install stairs, ladders satisfying the following requirements shall be used:

- a) the access to the machine room 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.

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;
- c) for a portable ladder, the requirements of EN 131-1:2015 apply;
- d) the sill of the inspection trap is situated in a height not exceeding 2,70 m from the access floor level;
- e) the ladder(s) is(are) positioned in front of components requiring inspection or maintenance.

Annex I
(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 I.1).

Table I.1 — List of significant hazards

No.	Significant hazard in accordance with EN ISO 12100:2010	Relevant clauses
1	Mechanical hazards	
	Acceleration, deceleration (kinetic energy)	4.4.4, 4.7.1, 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4, 4.8.3, 4.9.3, 4.9.4, 4.11.1,
	Approach of a moving element to a fixed part	4.2.5, 4.8.3,
	Falling objects	4.2.5, 4.2.6, 4.4.1, 4.5.7,
	Gravity (stored energy)	4.7.1, 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4, 4.8.3, 4.9.3,
	Height from the ground	4.4.1,
	High pressure	4.9.4,
	Moving elements	4.2.2, 4.2.3, 4.2.5, 4.4.3, 4.4.4, 4.4.7, 4.6.7, 4.11.1,
	Rotating elements	4.2.6, 4.5.6, 4.5.7.2, 4.6.7, 4.9.2, 4.9.4.2
	Rough, slippery surface	4.2.1,
	Sharp edges	Not addressed - See 4.1.1
	Stability	4.6.4, 4.8.1,
	Strength	4.2.1, 4.2.3, 4.2.5, 4.4.2, 4.4.3, 4.4.7, 4.5.4, 4.5.5, 4.5.6, 4.6.2, 4.7.2, 4.8.1, 4.9.4,
	Crushing hazard	4.2.5, 4.3.2, 4.4.4, 4.8.3, 4.11.2,
	Shearing hazard	4.2.5, 4.3.2, 4.4.4.2, 4.4.6, 4.5.5,
	Entanglement hazard	4.2.5, 4.2.6, 4.3.1, 4.6.7, 4.8.1, 4.8.2, 4.9.2,
	Drawing-in or trapping hazard	4.2.3, 4.3.1, 4.4.4, 4.4.7, 4.5.5, 4.6.7, 4.9.2, 4.11.2,
Impact hazard	4.2.5, 4.4.4, 4.7.1, 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4, 4.8.3, 4.11.2,	
Slip, trip and fall of persons (related to machinery)	4.2.1, 4.2.5, 4.4.6, 4.4.7, 4.4.8, 4.5.6	
Uncontrolled amplitude of movements	4.2.5, 4.6.4, 4.7.1, 4.7.3, 4.7.4, 4.8.3, 4.9.3, 4.9.4, 4.11.2,	

No.	Significant hazard in accordance with EN ISO 12100:2010	Relevant clauses
	From insufficient mechanical strength of parts	4.2.1, 4.2.3, 4.2.5, 4.4.2, 4.4.3, 4.4.7, 4.5.4, 4.6.3, 4.6.6, 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4, 4.8.2, 4.9.3, 4.9.4.2
	From inadequate design of pulleys, drums	4.5.6.2, 4.5.7.2, 4.6.3, 4.6.5, 4.6.6, 4.6.7
	Falling of person from person carrier	4.5.4, 4.5.6.1, 4.7.1,
2	Electrical hazards	
	Arc	4.11.1,
	Live parts	4.10.1, 4.10.2, 4.10.4, 4.10.5, 4.11.1,
	Overload	4.9.3, 4.10.2, 4.10.5,
	Parts which have become live under faulty conditions	4.10.1, 4.10.2, 4.10.5,
	Short-circuit	4.10.1, 4.10.2, 4.10.5, 4.11.1,
	Thermal radiation	4.10.3,
3	Thermal hazards	
	Flame	4.10.3,
	Objects or materials with a high or low temperature	4.2.1, 4.9.4, 4.10.3,
	Radiation from heat sources	4.9.4, 4.10.3,
4	Hazards generated by noise	Not relevant (See 1.3)
5	Hazards generated by vibration	Not relevant (See 1.3)
6	Hazards generated by radiation	
	Low frequency electromagnetic radiation	4.10.1,
	Radio frequency electromagnetic radiation	4.10.1,
7	Hazards generated by material and substance	
	Combustible	4.5.4,
	Dust	4.2.1, 4.4.7,
	Explosive	Not addressed (see 1.2)
	Fibre	
	Flammable	4.5.4,
Fluid	4.2.1, 4.9.4	

No.	Significant hazard in accordance with EN ISO 12100:2010	Relevant clauses
8	Hazards generated by neglecting ergonomic principles in machinery design as, e.g. hazards from:	
	Access	4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.6, 4.6.7, 4.7.2,
	Design or location of indicators and visual displays units	4.1.2, 4.2.1, 4.2.6, 4.4.5, 4.8.3, 4.11.2,
	Design, location or identification of control devices	4.2.3, 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4, 4.10.7, 4.11.2,
	Effort	4.11.2,
	Local lighting	4.2.1, 4.4.5, 4.5.4, 4.10.6,
	Repetitive activity	4.2.6, 4.11.2,
	Visibility	4.2.5, 4.6.7, 4.9.3, 4.9.4,
9	Hazards associated with the environment in which the machine is used	
	Dust and fog	4.2.1, 4.4.7,
	Electromagnetic disturbance	4.10.1,
	Moisture	4.2.1,
	Temperature	4.2.1, 4.10.3,
	Water	4.2.1,
	Wind	
	Failure of the power supply	4.9.1, 4.10.2, 4.11.1,
	Failure of the control circuit	4.9.4, 4.10.1, 4.10.2, 4.11.1,
Unexpected start-up, unexpected overrun / overspeed (or any similar malfunction) from restoration of energy supply after an interruption	4.7.1, 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4, 4.9.3, 4.9.4, 4.10.4, 4.11.1, 4.11.2,	

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 Directive 2006/42/EC

The relevant Essential Requirements of Directive 2006/42/EC	Clause(s)/subclause(s) of this EN	Remarks/Notes
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	4.2.1.8.1, 4.5.4.4,	
1.1.4. Lighting	4.2.1.5, 4.2.6.1.1, 4.4.5.1, 4.5.4.1, 4.10.4.1, 4.10.6.1, 4.10.6.2	
1.1.5. Design of machinery to facilitate its handling	4.2.1.6,	
1.1.6. Ergonomics	4.2.1.3.2, 4.2.6.2, 4.4.5.2, 4.4.7.2.8, 4.7.3.2, 4.7.4.5, 4.9.3.3.1, 4.9.3.3.5,	
1.2. CONTROL SYSTEMS		No text
1.2.1. Safety and reliability of control systems	4.4.6.2.1, 4.4.7.2, 4.4.7.4, 4.7.2.5.1.9, 4.9.3.2.2.3, 4.9.3.5, 4.9.4.2.6.4, 4.9.4.5.10, 4.10.2.2, 4.11.1, 4.11.2, Annex A, Annex F	
1.2.2. Control devices	4.4.5.2, 4.10.1, 4.10.2, 4.10.7, 4.11.1.2, 4.11.2.1	
1.2.3. Starting	4.7.2.5.1.9, 4.9.4.4.4, 4.10.4.2, 4.11.1.1.4, 4.11.1.2.3.3, 4.11.2.4.3.2	
1.2.4. Stopping		No text
1.2.4.1. Normal stop	4.9.3.5, 4.9.4.4, 4.10.2.1	

The relevant Essential Requirements of Directive 2006/42/EC	Clause(s)/subclause(s) of this EN	Remarks/Notes
1.2.4.2. Operational stop	4.2.5.7.2.2, 4.9.3.6, 4.9.4.5.10, 4.9.4.5.11, 4.11.2.2	
1.2.4.3. Emergency stop	4.7.2, 4.7.3, 4.7.4, 4.9.3.2, 4.11.1.2	
1.2.4.4. Assembly of machinery	4.10.1.1.1, 4.10.4.1	
1.2.5. Selection of control or operating modes	4.2.1.1, 4.11.2.1.4, 4.11.2.1.5, 4.11.2.1.6, 4.11.2.3	
1.2.6. Failure of the power supply	4.9.3.2, 4.10.2, 4.11.1	
1.3. Protection against mechanical hazards		No text
1.3.1. Risk of loss of stability		
1.3.2. Risk of break-up during operation	4.2.5.4, 4.6.6, 4.7.1.1, 4.7.1.2, 4.8.3.2, 4.9.4.2.5	
1.3.3. Risks due to falling or ejected objects	4.2.6.3	
1.3.4. Risks due to surfaces, edges or angles	4.5.5.1.1	
1.3.7. Risks related to moving parts	4.2.2, 4.2.3, 4.2.5.2, 4.2.6.2.3, 4.3.1, 4.4.4, 4.4.7.2, 4.5.5.1.1, 4.6.7, 4.9.2,	
1.3.8. Choice of protection against risks arising from moving parts	4.5.5.1	
1.3.8.1. Moving transmission parts	4.5.6.2, 4.5.7.2, 4.6.7, 4.9.2, 4.9.3.1.2	
1.3.8.2. Moving parts involved in the process	4.2.5.5.2, 4.2.5.5.3, 4.2.5.5.4	
1.3.9. Risks of uncontrolled movements	4.5.7.1, 4.6.4, 4.7.1, 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4, 4.9.3.3, 4.9.4.5.4, 4.9.4.5.9, 4.11.2,	
1.4. REQUIRED CHARACTERISTICS OF GUARDS AND PROTECTIVE DEVICES		No text
1.4.1. General requirements		
1.4.2. Special requirements for guards		No text
1.4.2.1. Fixed guards	4.2.5.5.1, 4.5.6.2, 4.5.7.2, 4.6.7, 4.9.2, 4.9.4.2.7, 4.9.4.2.8	
1.4.2.2. Interlocking movable guards	4.9.3.3.4	
1.4.3. Special requirements for protective devices	4.9.3.2.2.3	
1.5. RISKS DUE TO OTHER HAZARDS		No text

The relevant Essential Requirements of Directive 2006/42/EC	Clause(s)/subclause(s) of this EN	Remarks/Notes
1.5.1. Electricity supply	4.9.3.5, 4.10.1.1, 4.10.1.2, 4.10.2.1, 4.10.2.2, 4.10.3.1, 4.10.4, 4.10.5.3, 4.11.1.1	
1.5.2. Static electricity	4.10.4.4	
1.5.3. Energy supply other than electricity	4.9.3.3, 4.9.4, 4.9.4.5	
1.5.4. Errors of fitting	4.10.5.3.6, 4.10.5.4, 4.10.7	
1.5.5. Extreme temperatures	4.10.3.3	
1.5.6. Fire	1.3, 4.4.3.2, 4.5.4.4, 4.10.3.3	
1.5.11. External radiation	4.10.1.1.3	
1.5.14. Risk of being trapped in a machine	1.4, 4.2.3.1.3, 4.2.3.3.3	
1.5.15. Risk of slipping, tripping or falling	4.2.1.8.2, 4.2.3.3.1, 4.2.5.2, 4.4.6.1, 4.4.7.2, 4.5.6.1	
1.6. MAINTENANCE		No text
1.6.1. Machinery maintenance	6.2.6, 6.2.7,	
1.6.2. Access to operating positions and servicing points	4.2.1.3.1, 4.2.2, 4.2.3.1.1, 4.2.3.1.6, 4.2.3.2, 4.2.3.3.2, 4.2.5.7.2.5, 4.2.6.2, 4.6.7.2, 4.7.2.5.1.7, 4.9.4.3.1.2, 6.2.2.6, Annex H	
1.6.3. Isolation of energy sources	4.9.3.5, 4.9.4.5.1, 4.10.4, 4.10.4.3, 4.10.5.3.4	
1.6.4. Operator intervention	4.4.7.3, 4.5.6.1, 4.7.2.2	
1.6.5. Cleaning of internal parts	4.2.5.7.2.3	
1.7. Information		No text
1.7.1. Information and warnings on the machinery	4.1.2, 5.1, 5.2, 5.3.2	
1.7.1.1. Information and information devices	4.2.6.1, 4.9.3.3.2, 4.9.3.3.6, 4.9.4.5.9.1, 4.9.4.5.9.3,	
1.7.2. Warning of residual risks	4.2.4, 4.2.5.7.2.4, 4.5.3, 4.10.5.3.5, 6.2	
1.7.3. Marking of machinery	4.2.1.1, 4.4.7.2.2 h), 4.7.2.1.2, 4.7.2.5.1.10, 4.7.3.6, 4.7.4.6, 4.9.4.3.3.3, 4.10.7	
1.7.4. Instructions	6.2, 6.3	
1.7.4.1. General principles for the drafting of instructions	4.1.2	
1.7.4.2. Contents of the instructions	4.2.1.7, 4.2.6.1.2, 4.7.1.1, 5.3, 6.2, 6.3,	

The relevant Essential Requirements of Directive 2006/42/EC	Clause(s)/subclause(s) of this EN	Remarks/Notes
2. SUPPLEMENTARY ESSENTIAL HEALTH AND SAFETY REQUIREMENTS FOR CERTAIN CATEGORIES OF MACHINERY		Not applicable
3. SUPPLEMENTARY ESSENTIAL HEALTH AND SAFETY REQUIREMENTS TO OFFSET HAZARDS DUE TO THE MOBILITY OF MACHINERY		Not applicable
4. SUPPLEMENTARY ESSENTIAL HEALTH AND SAFETY REQUIREMENTS TO OFFSET HAZARDS DUE TO LIFTING OPERATIONS		
4.1.2.1. Risks due to lack of stability	4.2.5.3.2, 4.2.5.6, 4.4.2.2, 4.4.3.1, 4.7.2.1.1, 4.8.1, 4.8.2, 4.9.4.2.1.2, 4.9.4.2.2.4, 4.9.4.2.6.2, G.2	
4.1.2.3. Mechanical strength	4.2.1.2.3, 4.2.1.7, 4.2.3.3.1, 4.2.5.5.1, 4.4.2.1, 4.4.3.3, 4.4.3.4, 4.4.7.2.2, 4.5.4.2, 4.5.4.3, 4.5.5.1.2, 4.5.6.1, 4.6.2, 4.6.3.6, 4.7.2.5.1.1, 4.7.3.3, 4.7.3.4, 4.7.4.3, 4.7.4.4, 4.8.1, 4.9.3.2.2, 4.9.4.2.1, 4.9.4.2.6.5, 4.9.4.3, 4.9.4.3.2, 4.9.4.3.3, G.1	
4.1.2.4. Pulleys, drums, wheels, ropes and chains	4.4.2.3, 4.5.6.2, 4.6.2.2, 4.6.3, 4.6.3.1, 4.6.5, 4.6.6, 4.6.7.2, 4.7.2.5.1.6	
4.1.2.5. Lifting accessories and their components	4.4.2.3, 4.6.2, 4.6.3.2, 4.6.3.3, 4.6.3.4, 4.6.3.5	
4.1.2.6. Control of movements	4.4.4.1, 4.4.6.2.2, 4.5.5.2, 4.6.4, 4.7.1, 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4, 4.8.3, 4.9.3.2, 4.9.3.6, 4.9.4.2.3, 4.9.4.2.4, 4.9.4.5.4, 4.9.4.5.10, 4.11.2.1, 4.11.2.4	
4.1.2.7. Movements of loads during handling	4.3.1,	
4.1.2.8. Machinery serving fixed landings		No text
4.1.2.8.1. Movements of the carrier	4.8.1, 4.8.2, 4.9.3, 4.9.4	
4.1.2.8.2. Access to the carrier	4.4.5.2, 4.4.7.2, 4.5.1, 4.7.1.3, 4.7.1.4, 4.8.1, 4.9.3.2, 4.9.4.5.2	
4.1.2.8.3. Risks due to contact with the moving carrier	4.2.3.1.2, 4.2.3.1.4, 4.2.3.1.5, 4.2.5.2, 4.2.5.5.2, 4.2.5.5.3, 4.2.5.5.4, 4.2.5.7.1, 4.2.5.7.2.1, 4.4.6.2, 4.4.7.2, 4.5.5.1.1	

The relevant Essential Requirements of Directive 2006/42/EC	Clause(s)/subclause(s) of this EN	Remarks/Notes
4.1.2.8.4. Risk due to the load falling off the carrier	4.2.5.2, 4.4.1.1, 4.4.1.2, 4.5.4,	
4.1.2.8.5. Landings	4.4.1.3, 4.4.7.2, 4.4.8.1, 4.4.8.2, 4.5.5.2	
4.1.3. Fitness for purpose	5.3, 6.2.4	
4.2. REQUIREMENTS FOR MACHINERY WHOSE POWER SOURCE IS OTHER THAN MANUAL EFFORT		No text
4.2.1. Control of movements	4.4.4.2, 4.4.4.3, 4.4.4.4, 4.9.3.2.1, 4.9.3.3.6, 4.9.3.5, 4.9.4.5.9.2, 4.9.4.5.9.3, 4.11.2.1.2	
4.2.2. Loading control	4.5.2, 4.8.2, 4.9.4.2.6.4, 4.9.4.5.3, 4.10.3.2	
4.2.3. Installations guided by ropes	4.9.3.1.1, 4.9.4.1	
4.3. INFORMATION AND MARKINGS		No text
4.3.1. Chains, ropes and webbing	4.6.2.2	
4.3.2. Lifting accessories	4.7.2.5.1.4, 6.2.3	
4.3.3. Lifting machinery	4.2.6.1, 4.5.3, 6.2.2	
4.4. INSTRUCTIONS		No text
4.4.1. Lifting accessories	5.3.2, 6.2.3	
4.4.2. Lifting machinery	5.1, 5.2, 5.3, 6.2, 6.3,	
5. SUPPLEMENTARY ESSENTIAL HEALTH AND SAFETY REQUIREMENTS FOR MACHINERY INTENDED FOR UNDERGROUND WORK		Not applicable
6. SUPPLEMENTARY ESSENTIAL HEALTH AND SAFETY REQUIREMENTS FOR MACHINERY PRESENTING PARTICULAR HAZARDS DUE TO THE LIFTING OF PERSONS		Not applicable

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

- 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*
- EN 81-58:2003, *Safety rules for the construction and installation of lifts - Examination and tests - Part 58: Landing doors fire resistance test*
- EN 131-1:2015, *Ladders - Part 1: Terms, types, functional sizes*
- 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*
- EN 62326-1:2002, *Printed boards - Part 1: Generic specification*
- EN ISO 14122-2:2016, *Safety of machinery - Permanent means of access to machinery - Part 2: Working platforms and walkways (ISO 14122-2:2016)*
- 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 IEC 60747-5-5:2020, *Semiconductor devices - Part 5-5: Optoelectronic devices - Photocouplers*
- EN IEC 61558-1:2019, *Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof - Part 1: General requirements and tests*
- ISO 4309:2017, *Cranes - Wire ropes - Care and maintenance, inspection and discard*
- ISO 4344:2004, *Steel wire ropes for lifts - Minimum requirements*
- HD 60364-6:2016, *Low-voltage electrical installations - Part 6: Verification*