

DIN EN 81-30



ICS 91.140.90

Entwurf

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

**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.

<i>Titel de:</i>	Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen – Aufzüge für den Transport von Gütern — Teil 30: Elektrisch und hydraulisch betriebene Kleingüteraufzüge
<i>Titel en:</i>	Safety rules for the construction and installation of lifts — Lifts for the transport of goods only — Part 30: Electric and hydraulic service lifts
<i>Titel fr:</i>	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 Ausgleichsgewicht	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 Ausgleichsgewicht	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 Dokuments 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 Dokuments, 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 Schachtumwehrungen, 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: Stahlfittings 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

senkrechtes 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:

- vm ist die Bemessungsgeschwindigkeit aufwärts in Metern je Sekunde;
- vd ist die Bemessungsgeschwindigkeit abwärts in Metern je Sekunde;
- vs ist der höhere Wert der beiden Bemessungsgeschwindigkeiten vm und vd 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 Aufzugsausrüstung

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 Heizeinrichtungen 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 Altluft 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 eine 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

Betreten 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 Inspektionsklappen 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 Schlitze 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 Trommelaufzügen 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 Gefälle 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 Schutteinrichtung 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 Schutteinrichtung kann an der Haltestelle mit offener Tür aufgehoben werden, wenn das Schließen der Tür von Hand eingeleitet wird. Die Wirkung der Schutteinrichtung 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 Notentriegelungsdreikant 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

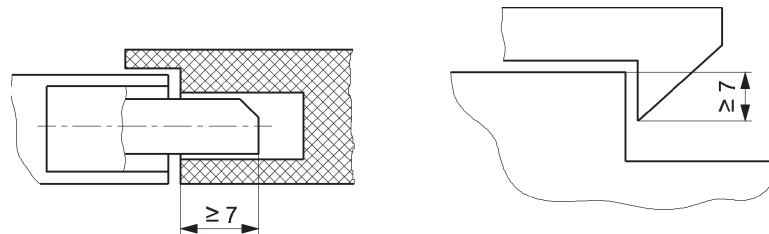


Bild 2 — Beispiele von Verriegelungselementen

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

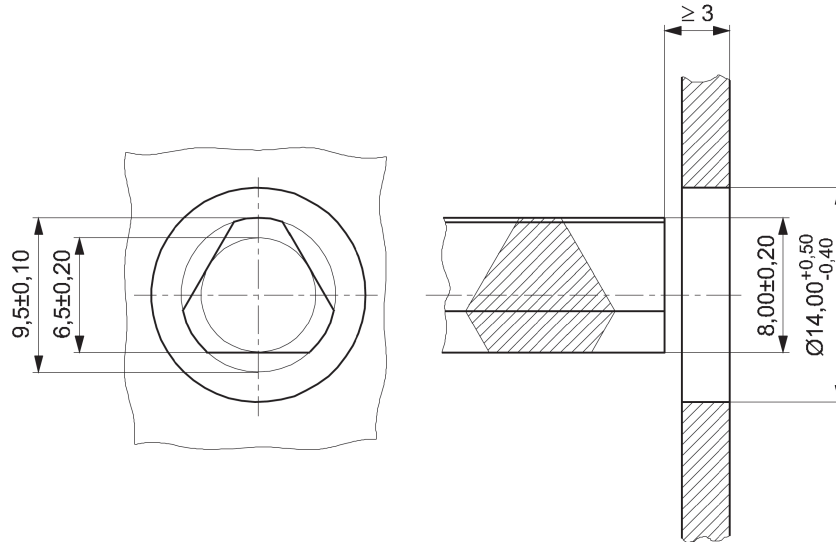


Bild 3 — Notentriegelungsdreikant

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,

- a) die in 4.4.7.4.1 oder 4.4.7.4.2 geforderte Einrichtung nur an einem Türblatt anzuordnen und
- b) nur ein Türblatt zu verriegeln, wenn durch diese eine Verriegelung bei Teleskoptüren das Öffnen der anderen Türblätter durch Ineinandergreifen in der Schließstellung verhindert ist.

Eine Rückfaltung des Blechs 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 Fahrkorbwand 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
X Zu berücksichtigende Gefahr					
1) Nur erforderlich, wenn die Seile/Ketten mit einem Winkel bis maximal 90° über der Horizontalen in die Treibscheibe oder Rollen/Räder einlaufen.					
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.					

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.

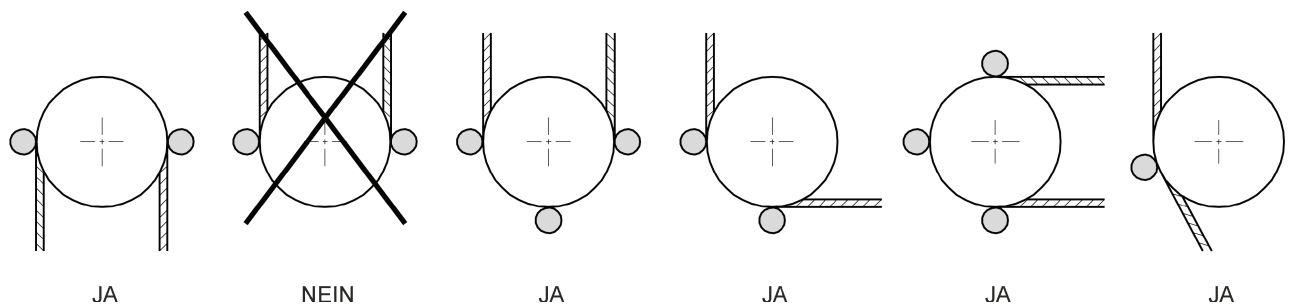


Bild 4 — Anordnungsbeispiele von Seilhaltevorrichtungen

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 Ausgleichsgewicht 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 Ausgleichsgewicht 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 Ausgleichsgewicht 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 Ausgleichsgewicht 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.

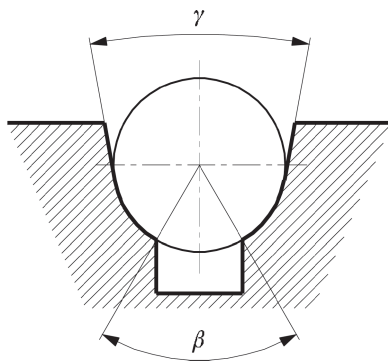
4.7.2.4.4 Wird eine Fangvorrichtung durch Bruch der Tragmittel oder durch ein Sicherheitsseil ausgelöst, muss davon ausgegangen werden, dass das Einrücken der Fangvorrichtung bei einer Geschwindigkeit nach 4.7.2.5.1 ausgelöst wird.

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:

- a) 0,80 m/s für Nenngeschwindigkeiten bis 0,50 m/s;
- b) 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 Ausgleichsgewicht 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:

- a) das Seil muss ein Drahtseil nach EN 12385-4:2002+A1:2008 oder EN 12385-5:2002 sein;
- b) 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;
- c) das Verhältnis der Durchmesser von Rollen für das Begrenzerseil — gemessen von Seilmitte zu Seilmitte — und Seil muss mindestens 25 betragen;
- d) das Seil muss von einer Spannrolle gespannt werden; diese Rolle oder deren Spanngewicht müssen geführt sein;
- e) beim Einrücken der Fangvorrichtung müssen das Begrenzerseil und dessen Befestigung auch dann unbeschädigt bleiben, wenn der Bremsweg größer ist als normal;
- f) 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 Ausgleichsgewicht aufwärts bewegt wird. Die elektrischen Teile dürfen jedoch durch Fernbedienung von außerhalb des Schachts in die Ausgangsstellung gebracht werden, wenn dadurch die normale Funktion des Geschwindigkeitsbegrenzers nicht beeinträchtigt wird.

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.