

DIN EN 81-3



ICS 91.140.90

Ersatz für  
DIN EN 81-3:2010-05

**Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen –  
Teil 3: Elektrisch und hydraulisch betriebene Kleingüteraufzüge;  
Deutsche Fassung EN 81-3:2000+A1:2008 + AC:2009**

Safety rules for the construction und installation of lifts –  
Part 3: Electric and hydraulic service lifts;  
German version EN 81-3:2000+A1:2008 + AC:2009

Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs –  
Partie 3: Monte-charge électriques et hydrauliques;  
Version allemande EN 81-3:2000+A1:2008 + AC:2009

Gesamtumfang 100 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

## **Beginn der Gültigkeit**

Diese Norm gilt ab 2010-05-01.

## **Nationales Vorwort**

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 81-3:2000+A1:2008 + AC:2009.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Fachbereich Aufzüge und Fahrtreppen des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen.

Durch die Novellierung der EG-Maschinenrichtlinie wurde eine Überprüfung der bisher gültigen Norm EN 81-3:2000 im Hinblick auf die grundlegenden Anforderungen der neuen EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG erforderlich.

Diese Europäische Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG (gültig bis 28. Dezember 2009) sowie mit Wirkung vom 29. Dezember 2009 der neuen EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im EWR in Verkehr gebrachte elektrisch und hydraulisch betriebene Kleingüteraufzüge, 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).

Der Beginn und das Ende des aufgrund der Berichtigung EN 81-3:2000+A1:2008/AC:2009 hinzugefügten oder geänderten Textes wird im Text durch die Textmarkierungen   angezeigt.

Für die in diesem Dokument zitierten Europäischen und Internationalen Normen, soweit sie nicht als DIN-EN-Normen (bzw. DIN-EN-ISO oder DIN-EN-IEC) mit gleicher Zählnummer veröffentlicht worden sind, wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

HD 21.1 S3	siehe	DIN VDE 0281-1
HD 21.3 S3	siehe	DIN VDE 0281-3
HD 21.4 S2	keine nationalen Entsprechungen	
HD 21.5 S3	siehe	DIN VDE 0281-5
HD 22.4 S4	siehe	DIN VDE 0282-4
HD 214 S2	keine nationalen Entsprechungen	
HD 360 S2	siehe	DIN VDE 0282-807 und DIN VDE 0282-808
HD 384.4.41 S2	siehe	DIN VDE 0100-410
HD 384.5.54 S1	siehe	DIN VDE 0100-540
HD 384.6.61 S1	siehe	DIN VDE 0100-600

## Änderungen

Gegenüber DIN EN 81-3:2001-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Norm hinsichtlich EN 81-8:1997, EN 294:1992 und HD 22.4 S3:1995 aktualisiert.
- b) Aufnahme eines informativen Anhangs ZA über den Zusammenhang dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 98/37/EG.
- c) Aufnahme eines informativen Anhangs ZB über den Zusammenhang dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Gegenüber DIN EN 81-3:2009-12 wurden folgende Korrekturen vorgenommen:

- a) in 9.7.2 Listenpunkt a) korrigiert;
- b) in H.2.2 die Gleichung für 2-stufige Heber korrigiert.

Gegenüber DIN EN 81-3:2010-05 wurden folgende Korrekturen vorgenommen:

- a) die verzerrten Bilder wurden ersetzt.

## Frühere Ausgaben

DIN EN 81-3: 2001-05, 2009-12, 2010-05

## Nationaler Anhang (informativ)

### Literaturhinweise

DIN VDE 0100-410, *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 4-41: Schutzmaßnahmen — Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41:2005, modifiziert)*

DIN VDE 0100-540, *Elektrische Anlagen von Gebäuden — Teil 5: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel — Kapitel 54: Erdung und Schutzleiter*

DIN VDE 0100-600, *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 6: Prüfungen (IEC 60364-6:2006, modifiziert)*

DIN VDE 0281-1, *Polyvinylchlorid-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60227-1:1993, modifiziert)*

DIN VDE 0281-3, *Polyvinylchlorid-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V — Teil 3: Aderleitungen für feste Verlegung*

DIN VDE 0281-5, *Polyvinylchlorid-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V — Teil 5: Flexible Leitungen (IEC 60227-5:1979, modifiziert)*

DIN VDE 0282-4, *Starkstromleitungen mit vernetzter Isolierhülle für Nennspannungen bis 450/750 V — Teil 4: Flexible Leitungen*

DIN VDE 0282-807, *Gummi-isolierte Starkstromleitungen — Gummi-isolierte Aufzugssteuerleitungen 05RT und 05RN*

DIN VDE 0282-808, *Gummi-isolierte Starkstromleitungen — Gummi-isolierte Aufzugssteuerleitungen 07RT und 07RN*

Deutsche Fassung

Sicherheitsregeln für die Konstruktion und  
den Einbau von Aufzügen —  
Teil 3: Elektrisch und hydraulisch betriebene Kleingüteraufzüge

Safety rules for the construction and installation of lifts —  
Part 3: Electric and hydraulic service lifts

Règles de sécurité pour la construction et  
l'installation des ascenseurs —  
Partie 3: Monte-charge électriques et hydrauliques

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. Oktober 2000 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 29. Juni 2008 vom CEN angenommen wurde

Die Berichtigung tritt am 8. Juli 2009 in Kraft.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.





EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

**Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels**

## Inhalt

	Seite
Vorwort .....	5
0 Einführung .....	6
0.1 Allgemeines .....	6
0.2 Grundsätze .....	7
0.3 Annahmen .....	7
1 Anwendungsbereich .....	9
2 Normative Verweisungen .....	10
3 Begriffe .....	12
4 Einheiten und Symbole .....	17
4.1 Einheiten .....	17
4.2 Symbole .....	17
5 Schacht .....	17
5.1 Allgemeines .....	17
5.2 Schachstumwehrung .....	18
5.3 Wände, Boden und Decke des Schachts .....	19
5.4 Schutz von Räumen unter der Fahrbahn des Fahrkorbs, des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts .....	19
5.5 Schutzmaßnahmen im Schacht .....	19
5.6 Schachtkopf und Schachtgrube .....	20
5.7 Aufzugsfremde Einrichtungen im Schacht .....	21
6 Triebwerksräume .....	21
6.1 Allgemeines .....	21
6.2 Zugänge .....	21
6.3 Ausführung und Ausrüstung der Triebwerksräume .....	22
7 Schachttüren .....	23
7.1 Allgemeines .....	23
7.2 Festigkeit der Schachttüren und deren Rahmen .....	23
7.3 Höhe und Breite der Schachttüren .....	24
7.4 Schwellen, Führungen und Aufhängungen von Schachttüren .....	24
7.5 Schutz beim Bewegen der Schachttüren .....	24
7.6 Örtliche Beleuchtung und Fahrkorb-Anwesenheitsanzeige .....	25
7.7 Verriegelung und Überwachung der Schließstellung der Schachttüren .....	25
8 Fahrkorb, Gegengewicht und Ausgleichsgewicht .....	28
8.1 Höhe des Fahrkorbs .....	28
8.2 Nutzfläche und Nennlast .....	28
8.3 Wände, Boden und Dach des Fahrkorbs .....	28
8.4 Schürze und selbsttätige Überbrückungen der Schwellen .....	28
8.5 Fahrkorbzugang .....	29
8.6 Fahrkorbtüren .....	29
8.7 Schutz beim Bewegen der Fahrkorbtüren .....	30
8.8 Gegengewicht und Ausgleichsgewicht .....	30
9 Tragmittel, Schutz gegen Absturz, Abwärtsfahrt mit Übergeschwindigkeit und Absinken des Fahrkorbs .....	30
9.1 Tragmittel .....	30
9.2 Durchmesser Verhältnis von Treibscheiben, Trommeln und Seilrollen zu Seilen, Seil/Ketten-Endverbindungen .....	31
9.3 Treibfähigkeit .....	31

	Seite
9.4	Aufwickeln der Seile bei Trommelauflügen ..... 32
9.5	Belastungsausgleich zwischen den Seilen oder Ketten ..... 32
9.6	Schutz an Treibscheiben, Seilrollen und Kettenrädern..... 32
9.7	Maßnahmen gegen den Absturz, die Abwärtsfahrt mit Übergeschwindigkeit und das Absinken des Fahrkorbs sowie den Absturz des Gegengewichtes oder des Ausgleichgewichtes ..... 33
9.8	Fangvorrichtung ..... 34
9.9	Betätigungsmittel für Fangvorrichtungen ..... 35
10	Führungsschienen, Puffer, Notendschalter..... 37
10.1	Führungsschienen, Allgemeines ..... 37
10.2	Führung von Fahrkorb, Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht ..... 38
10.3	Puffer und feste Anschläge für Fahrkorb und Gegengewicht..... 38
10.4	Puffer für Fahrkorb und Gegengewicht ..... 38
10.5	Notendschalter ..... 39
11	Abstand zwischen Fahrkorb und Schachtwänden, die Fahrkorbzugängen gegenüberliegen ..... 40
11.1	Allgemeines ..... 40
11.2	Abstand zwischen Fahrkorb und der dem Fahrkorbzugang gegenüber liegenden Schachtwand ..... 40
12	Triebwerk..... 40
12.1	Allgemeines ..... 40
12.2	Antriebe für elektrisch betriebene Kleingüteraufzüge ..... 41
12.3	Triebwerk, Heber und andere hydraulische Ausrüstungen für hydraulisch betriebene Kleingüteraufzüge ..... 43
13	Elektrische Installationen und Einrichtungen ..... 51
13.1	Allgemeine Bestimmungen ..... 51
13.2	Schütze, Hilfsschütze, Elemente elektrischer Sicherheitsschaltungen ..... 52
13.3	Schutz der Motoren ..... 53
13.4	Hauptschalter..... 53
13.5	Elektrische Leitungen ..... 54
13.6	Beleuchtung und Steckdosen..... 56
14	Schutz gegen elektrische Fehler, Steuerungen, Vorrechte ..... 56
14.1	Fehlerbetrachtung und elektrische Sicherheitseinrichtungen ..... 56
14.2	Steuerungen..... 61
15	Schilder, Kennzeichnungen und Anleitungen für den Betrieb ..... 62
15.1	Allgemeines ..... 62
15.2	Nennlast und Name des Errichters..... 62
15.3	Fahrkorbdach..... 63
15.4	Triebwerksraum..... 64
15.5	Schacht..... 64
15.6	Geschwindigkeitsbegrenzer..... 65
15.7	Schachtgrube..... 65
15.8	Bezeichnungen an der elektrischen Anlage ..... 65
15.9	Notriegelungsschlüssel für Schachttüren ..... 65
15.10	Verriegelungen für Schachttüren ..... 65
15.11	Aufzugsgruppen ..... 65
15.12	Tank ..... 65
16	Prüfungen, Aufzugsbuch, Wartung ..... 66
16.1	Prüfung vor Inbetriebnahme ..... 66
16.2	Aufzugsbuch..... 66
16.3	Anleitungen des Herstellers ..... 67
<b>Anhang A (normativ) Liste der elektrischen Sicherheitseinrichtungen..... 68</b>	
<b>Anhang B (normativ) Notentriegelungs-Dreikant..... 69</b>	

<b>Anhang C (informativ) Technische Unterlagen .....</b>	<b>70</b>
<b>C.1 Einführung .....</b>	<b>70</b>
<b>C.2 Allgemeines .....</b>	<b>70</b>
<b>C.3 Technische Angaben und Zeichnungen .....</b>	<b>70</b>
<b>C.4 Elektrische und hydraulische Schaltpläne .....</b>	<b>71</b>
<b>Anhang D (normativ) Prüfungen vor Inbetriebnahme .....</b>	<b>72</b>
<b>D.1 Prüfungen, Allgemeines .....</b>	<b>72</b>
<b>D.2 Prüfungen im einzelnen .....</b>	<b>72</b>
<b>Anhang E (normativ/informativ) Wiederkehrende Prüfungen, Prüfungen nach wesentlichen Änderungen oder nach einem Unfall .....</b>	<b>75</b>
<b>E.1 Wiederkehrende Prüfungen (normativ) .....</b>	<b>75</b>
<b>E.2 Prüfungen nach einer wesentlichen Änderung oder nach einem Unfall (informativ) .....</b>	<b>75</b>
<b>Anhang F (informativ) Ausführung von Schachtwänden und Schachttüren gegenüber von Fahrkorbzugängen .....</b>	<b>77</b>
<b>Anhang G (normativ) Elektronische Bauelemente, Fehlerausschlüsse .....</b>	<b>78</b>
<b>Anhang H (normativ) Berechnung von Hebern, Rohrleitungen und Zubehör .....</b>	<b>85</b>
<b>H.1 Berechnung gegen Überdruck .....</b>	<b>85</b>
<b>H.2 Berechnung der Kolben gegen Knicken .....</b>	<b>88</b>
<b>Anhang J (informativ) Information für den Betreiber eines Kleingüteraufzugs .....</b>	<b>93</b>
<b>J.1 Einrichtungen zum Erreichen des Zugangs zum Triebwerksraum .....</b>	<b>93</b>
<b>J.2 Instandhaltungsarbeiten von einer Leiter aus .....</b>	<b>93</b>
<b>Anhang ZA (informativ)  Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 98/37/EG .....</b>	<b>94</b>
<b>Anhang ZB (informativ)  Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG .....</b>	<b>95</b>
<b>Literaturhinweise .....</b>	<b>96</b>



## Vorwort

Dieses Dokument (EN 81-3:2000+A1:2008 + AC:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2009 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument beinhaltet die von CEN am 29. Juni 2008 genehmigte Änderung 1.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 81-3:2000.

Der Beginn und das Ende des hinzugefügten oder geänderten Textes wird im Text durch die Textmarkierungen **A1** **A1** und **AC** **AC** angezeigt.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

**A1** Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informative Anhänge ZA und ZB, die Bestandteil dieses Dokumentes sind. **A1**

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

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

## **0 Einführung**

### **0.1 Allgemeines**

**0.1.1** Es ist der Zweck vorliegender Norm die Sicherheitsregeln für Kleingüteraufzüge festzulegen, um Personen und Sachen vor Unfallgefahren zu schützen, die sich beim Betrieb, bei der Wartung und in Notfallsituationen einstellen können.<sup>1)</sup>

**0.1.2** Untersuchungen über die verschiedenen Gesichtspunkte der bei Aufzügen möglichen Unfälle/Sachschäden sind in folgenden Bereichen durchgeführt worden:

**0.1.2.1** Mögliche Risiken aufgrund von

- a) Abscheren,
- b) Quetschen,
- c) Stürzen,
- d) Stoßen,
- e) Einsperren,
- f) Feuer,
- g) elektrischem Schlag,
- h) Materialfehlern durch
  - 1) mechanische Beschädigung,
  - 2) Verschleiß,
  - 3) Korrosion.

**0.1.2.2** Zu schützende Personen:

- a) Benutzer,
- b) Wartungs- und Überwachungspersonal,
- c) Personen außerhalb des Schachts und gegebenenfalls des Triebwerksraums.

**0.1.2.3** Zu schützende Sachen:

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

---

1) Im CEN/TC 10 ist ein Interpretationskomitee gegründet worden, um, wenn notwendig, zu erläutern, in welchem Sinn die verschiedenen Abschnitte der Norm verfasst sind. Die herausgegebenen Auslegungen können bei den nationalen Normenorganisationen bezogen werden.

## 0.2 Grundsätze

Die Erarbeitung dieser Norm beruht auf Folgendem:

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

Es 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.

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

Typische, davon betroffene Abschnitte sind solche, die Mindestwerte für die Höhe der Triebwerksräume sowie Maße für ihre Zugangstüren festlegen.

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

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

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

**0.2.5** Zwischen dem Kunden und dem Hersteller oder seinem Bevollmächtigten haben Absprachen stattgefunden über

- a) die bestimmungsgemäße Benutzung des Aufzugs,
- b) Umgebungsbedingungen,
- c) bauliche Probleme,
- d) andere Aspekte des Betriebsortes, z. B. Vorhandensein unbeaufsichtigter Kinder. Siehe auch Anhang J (Informationen über den Zugang und zur Instandhaltung mit Leitern).

**0.2.6** Diese Norm geht nicht auf Gesundheits- und Sicherheitsaspekte von Haustieren ein.

## 0.3 Annahmen

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

Dementsprechend wurden die Regeln festgelegt.

**0.3.1** Die Bauteile sind

- a) gemäß üblicher Ingenieurpraxis und Berechnungsmethoden unter Berücksichtigung aller Fehlerarten berechnet,
- b) mechanisch und elektrisch gut gestaltet,

- c) aus widerstandsfähigem Werkstoff mit den erforderlichen Eigenschaften hergestellt und
- d) frei von Fehlern.

Gefährliche Stoffe, wie Asbest, werden nicht verwendet.

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

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

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

**0.3.5** Die Anforderungen dieser Norm an elektrische Sicherheitseinrichtungen sind so, dass — wenn sie allen Anforderungen der Norm genügen — die Möglichkeit eines Fehlers nicht in Betracht gezogen zu werden braucht.

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

**0.3.7** Personen werden innerhalb des Schachts nicht transportiert.

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

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

**0.3.9** Als horizontale Kräfte wurden unter Berücksichtigung solcher, die eine Person ausüben kann, in Betracht gezogen:

- a) Statische Kraft: 300 N
- b) Stoßförmige Kraft: 1 000 N

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

Die folgenden 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.

**0.3.11** Die Möglichkeit, dass der Fahrkorb aus der untersten Haltestelle im freien Fall auf die Puffer auftrifft, bevor die Einrichtung zum Schutz gegen den Absturz oder die Abwärtsfahrt mit Übergeschwindigkeit eingerückt ist, wird als hinnehmbar angesehen.

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

**0.3.13** Definitionsgemäß (siehe 3 Begriffe) werden Kleingüteraufzüge als für Benutzer nicht betretbar angesehen.

**0.3.13.1** Der Schacht gilt für Wartungspersonal als nicht betretbar, wenn entweder jede Zugangsöffnung zum Schacht Abmessungen hat, wovon eine 0,3 m nicht überschreitet, oder unabhängig von deren Abmessungen

- a) die Schachttiefe 1 m nicht überschreitet,
- b) die Fläche des Schachts 1 m<sup>2</sup> nicht überschreitet und
- c) Maßnahmen für eine einfache Wartung von außerhalb des Schachts getroffen sind.

**0.3.13.2** Der Triebwerksraum gilt für Wartungspersonal als betretbar, wenn

- a) die Zugangsöffnungen Abmessungen von mindestens 0,6 m × 0,6 m haben und
- b) seine Höhe mindestens 1,8 m beträgt.

**0.3.14** Für das Hochziehen schwerer Teile sind Vorkehrungen getroffen (siehe 0.2.5 und 6.3.4).

## 1 Anwendungsbereich

**1.1** Diese Norm legt die Sicherheitsregeln fest für die Konstruktion und den Einbau von dauerhaft errichteten, neuen Kleingüteraufzügen mit einem Treibscheiben-, Trommel- oder Kettenantrieb, oder mit hydraulischem Antrieb, die als Hebezeug definiert sind, das festgelegte Ebenen bedient und einen Fahrkorb besitzt, 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 °C gegen die Senkrechte geneigt sind, bewegt.

Diese Norm 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, z. B. explosionsgefährdete Atmosphäre, extreme klimatische Verhältnisse, Erdbebenbedingungen, Transport gefährlicher Güter usw., weitere Anforderungen beachtet werden.

**1.3** Diese Norm gilt nicht für

- a) Aufzüge mit anderen als in 1.1 genannten Antrieben,
- b) wesentlichen Änderungen (vergleiche Anhang E) an einem Kleingüteraufzug, der vor dem Inkrafttreten dieser Norm errichtet wurde,
- c) Hebezeuge wie Umlaufaufzüge, Schachtförderanlagen, Einrichtungen mit selbsttätiger Beladung, Kübelaufzüge, Bauaufzüge, Schiffsaufzüge, Bohrplattformen auf See, Bau- und Wartungseinrichtungen,
- d) Aufzüge bei denen die Neigung der Führungsschienen gegenüber der Senkrechten mehr als 15° beträgt,

- e) Sicherheit beim Transport, bei der Errichtung, Instandsetzung und Demontage von Kleingüteraufzügen,
- f) die Verwendung von Glas in Schachstumwehungen, am Fahrkorb und in den Schachttüren einschließlich der Schauöffnungen.

Hierfür kann jedoch sachdienlich von dieser Norm ausgegangen werden.

Lärm und Schwingungen werden in dieser Norm nicht behandelt, weil sie für die sichere Benutzung von Aufzügen nicht von Bedeutung sind.

Die Ausbreitung von Feuer wird in dieser Norm nicht behandelt.

**1.4** Um die Bedingungen für die Nichtbetretbarkeit des Fahrkorbs zu erfüllen, dürfen seine Maße folgende Werte nicht überschreiten:

- a) Grundfläche: 1 m<sup>2</sup>
- b) Tiefe: 1,0 m
- c) Höhe: 1,2 m

Hat der Fahrkorb jedoch mehrere Abteile, von denen jedes die vorgenannten Maße nicht überschreitet, ist die Höhe nicht auf 1,20 m begrenzt.

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

**1.5** Diese Norm deckt die Sicherheitsanforderungen für Kleingüteraufzüge mit Nenngeschwindigkeiten bis 1 m/s ab.

**ANMERKUNG** Kleingüteraufzüge mit höheren Nenngeschwindigkeiten müssen zusätzliche Anforderungen erfüllen, um die gleiche Sicherheit zu erreichen.

## **2 Normative Verweisungen**

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

CEN/CENELEC Normen

EN 81-1:1998, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Teil 1: Elektrisch betriebene Personen- und Lastenaufzüge*

EN 81-2:1998, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Teil 2: Hydraulisch betriebene Personen- und Lastenaufzüge*

**[A1]** EN 81-58:2003 **[A1]**, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Überprüfung und Prüfverfahren — Teil 58: Prüfung der Feuerwiderstandsfähigkeit von Fahrschachttüren*

**[A1]** EN ISO 13857:2008, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2008)* **[A1]**

EN 50214, *Flexible Aufzugssteuerleitungen*

EN 60068-2-6, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen — Prüfung Fc: Schwingungen, sinusförmig*

EN 60068-2-27, *Grundlegende Umweltprüfverfahren — Teil 2: Prüfungen, Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken*

EN 60249-2-2, *Basismaterialien für gedruckte Schaltungen — Teil 2: Einzelbestimmungen, Einzelbestimmung Nr. 2*

EN 60249-2-3, *Basismaterialien für gedruckte Schaltungen — Teil 2: Einzelbestimmungen, Einzelbestimmung Nr. 3*

EN 60742:1995, *Trenntransformatoren und Sicherheitstransformatoren, Anforderungen*

EN 60947-4-1, *Niederspannung-Schaltgeräte — Teil 4: Schütze und Motorstarter, Hauptabschnitt 1: Elektromechanische Schütze und Motorstarter*

EN 60947-5-1, *Niederspannung-Schaltgeräte — Teil 5: Steuergeräte und Schaltelemente, Hauptabschnitt 1: Elektromechanische Steuergeräte*

EN 62326-1, *Leiterplatten — Teil 1: Fachgrundspezifikationen*

IEC Normen

IEC 60664-1:2000, *Insulation coordination for equipment within low voltage systems — Part 1: Principles, requirements and tests (de: Isolationskoordination für Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen — Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen)*

IEC 60747-5, *Semiconductor devices — Discrete devices and integrated circuits — Part 5: Optoelectronic devices (de: Halbleiterbauelemente — Einzel-Halbleiterbauelemente und Integrierte Schaltungen — Teil 5: Optoelektronische Bauelemente)*

CENELEC Harmonisierungsdokumente

AC HD 21.3 S3:1995 AC, *Polyvinylchloridisierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V — Teil 3: Aderleitungen für feste Verlegung*

HD 21.4 S2:1990, *Polyvinylchloridisierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V — Teil 4: Mantelleitungen für feste Verlegung*

AC HD 21.5 S3:1994 AC, *Polyvinylchloridisierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V — Teil 5: Flexible Leitungen*

A1 HD 22.4 S4:2004 A1, *Isolierte Starkstromleitungen mit einer Isolierung aus Gummi mit Nennspannungen bis 450/750 V — Teil 4: Flexible Leitungen*

HD 360 S2, *Gummiisolierte Aufzugssteuerleitungen für allgemeine Zwecke*

HD 384.4.41 S2:1996, *Elektrische Anlagen von Gebäuden — Teil 4: Schutzmaßnahmen, Kapitel 41: Schutz gegen zu hohe Berührungsspannung*

HD 384.5.54 S1, *Elektrische Anlagen von Gebäuden — Teil 5: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel, Kapitel 54: Erdung und Schutzleiter*

HD 384.6.61 S1, *Elektrische Anlagen von Gebäuden — Teil 6: Nachweise, Kapitel 61: erstmaliger Nachweis*

ISO Normen

ISO 1219-1:1991, *Fluid power systems and components — Graphic symbols and circuit diagrams — Part 1: Graphic symbols (de: Fluidtechnik — Graphische Symbole und Schaltpläne — Teil 1 graphische Symbole)*

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

- 3.1**  
**Schürze**  
(en: apron)  
(fr: garde-pieds)  
Senkrechtes glattes Teil unterhalb der Schwelle einer Haltestelle oder eines Fahrkorbzuges
- 3.2**  
**Nutzfläche des Fahrkorbs**  
(en: available car area)  
(fr: surface utile de la cabine)  
Fläche des Fahrkorbs, gemessen 1 m über dem Boden ohne Berücksichtigung eventueller Handläufe, die die Benutzer und Lasten während des Aufzugsbetriebes einnehmen können
- 3.3**  
**Ausgleichsgewicht**  
(en: balancing weight)  
(fr: masse d'équilibrage)  
Masse, die der Energieeinsparung dadurch dient, dass sie die gesamte oder einen Teil der Masse des Fahrkorbs ausgleicht
- 3.4**  
**Puffer**  
(en: buffer)  
(fr: amortisseur)  
nachgiebiger Anschlag am Ende der Fahrbahn, der hydraulisch, durch Federn oder durch ähnlichen Einrichtungen verzögert
- 3.5**  
**Fahrkorb**  
(en: car)  
(fr: cabine)  
Teil des Aufzugs, der die Personen und/oder die Lasten aufnimmt
- 3.6**  
**Gegengewicht**  
(en: counterweight)  
(fr: contrepoids)  
Masse, die die Treibfähigkeit sicherstellt
- 3.7**  
**direkt angetriebener Kleingüteraufzug**  
(en: direct acting service lift)  
(fr: monte charge à action directe)  
hydraulischer Kleingüteraufzug, dessen Kolben oder Zylinder direkt mit dem Fahrkorb oder dessen Rahmen verbunden ist
- 3.8**  
**Abwärtsventil**  
(en: down direction valve)  
(fr: soupape de descente)  
elektrisch gesteuertes Ventil in einem Hydraulikkreis für die Abwärtsfahrt des Fahrkorbs



### 3.9

#### **Elektrisches Absinkkorrektursystem**

(en: electric anti-creep system)

(fr: système électrique anti-dérive)

Zusammenfassung der Maßnahmen gegen die Gefahr des Absinkens

### 3.10

#### **elektrische Sicherheitskette**

(en: electric safety chain)

(fr: chaîne électrique de sécurité)

Gesamtheit der in Serie geschalteten elektrischen Sicherheitseinrichtungen

### 3.11

#### **elektrischer Kleingüteraufzug**

(en: electric service lift)

(fr: monte charge électrique)

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

### 3.12

#### **Druck bei Vollast**

(en: full load pressure)

(fr: pression à pleine charge)

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

### 3.13

#### **Führungsschienen**

(en: guide rails)

(fr: guides)

Bauteile, die der Führung des Fahrkorbs, Gegengewichtes oder Ausgleichsgewichtes dienen

### 3.14

#### **Schachtkopf**

(en: headroom)

(fr: partie supérieure de la gaine)

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

### 3.15

#### **hydraulischer Kleingüteraufzug**

(en: hydraulic service lift)

(fr: monte charge hydraulique)

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. Es können auch mehrere Motoren, Pumpen oder Heber verwendet sein

### 3.16

#### **indirekt angetriebener Kleingüteraufzug**

(en: indirect acting service lift)

(fr: monte-charge à action indirecte)

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

### 3.17

#### **Sperrfangvorrichtung**

(en: instantaneous safety gear)

(fr: parachute à prise instantanée)

Fangvorrichtung, die unmittelbar sperrend an den Führungsschienen angreift

**3.18**

**Heber**

(en: jack)

(fr: vérin)

Kombination eines Zylinders und eines Kolbens zu einer hydraulischen Betätigungseinheit

**3.19**

**Einfahren**

(en: levelling)

(fr: nivelage)

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

**3.20**

**Triebwerk**

(en: lift machine)

(fr: machine)

Einrichtung, die die Bewegung und das Anhalten des Aufzugs bewirkt, einschließlich des Motors bei Traktionsaufzügen oder der Pumpe, des Pumpenmotors und der Steuerventile

**3.21**

**Triebwerksraum**

(en: machine room)

(fr: local des machines)

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

**3.22**

**Mindestbruchkraft eines Seiles**

(en: minimum breaking load of a rope)

(fr: charge de rupture minimale d'un câble)

Produkt aus dem Quadrat des Seil-Nenndurchmessers in mm<sup>2</sup>, der Nennzugfestigkeit der Drähte in N/mm<sup>2</sup> und einem Umrechnungsfaktor für die entsprechende Seilkonstruktion

**3.23**

**Rückschlagventil**

(en: non return valve)

(fr: clapet de non retour)

Ventil, das den Durchfluss nur in einer Richtung erlaubt

**3.24**

**Drossel-Rückschlagventil**

(en: one way restrictor)

(fr: clapet freineur)

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

**3.25**

**Geschwindigkeitsbegrenzer**

(en: overspeed governor)

(fr: limiteur de vitesse)

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

**3.26**

**Schachtgrube**

(en: pit)

(fr: cuvette)

Teil des Schachts unterhalb der untersten, vom Fahrkorb bedienten Haltestelle

### 3.27

#### **Trommelaufzug, Kettenaufzug**

(en: positive drive service lift, includes drum drive)

(fr: monte-charge à treuil attelé)

Aufzug, dessen Tragseile oder Ketten nicht durch Reibung angetrieben werden

### 3.28

#### **Druckbegrenzungsventil**

(en: pressure relief valve)

(fr: limiteur de pression)

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

### 3.29

#### **Nennlast**

(en: rated load)

(fr: charge nominale)

Last, für die der Aufzug ausgelegt ist

### 3.30

#### **Nenngeschwindigkeit**

(en: rated speed)

(fr: vitesse nominale)

Geschwindigkeit  $v$  des Fahrkorbs, für die der Aufzug ausgelegt ist. Bei hydraulisch betriebenen Kleingüteraufzügen können für die Aufwärts- und Abwärtsfahrt unterschiedliche Nenngeschwindigkeiten genannt werden:

$v_m$  = Nenngeschwindigkeit aufwärts in m/s;

$v_d$  = Nenngeschwindigkeit abwärts in m/s;

$v_s$  = der höhere Wert der beiden Geschwindigkeiten  $v_m$  und  $v_s$

### 3.31

#### **Nachstellen**

(en: re-levelling)

(fr: isonivelage)

Vorgang, der es nach dem Anhalten des Fahrkorbs erlaubt, die Bündigstellung während des Be- und Entladens, wenn notwendig durch aufeinanderfolgende Bewegungen, zu korrigieren

### 3.32

#### **Drossel**

(en: restrictor)

(fr: réducteur de débit)

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

### 3.33

#### **Leitungsbruchventil**

(en: rupture valve)

(fr: soupape de rupture)

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

### 3.34

#### **Fangvorrichtung**

(en: safety gear)

(fr: parachute)

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

### **3.35**

#### **Sicherheitsseil**

(en: safety rope)

(fr: câble de sécurité)

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

### **3.36**

#### **Kleingüteraufzug**

(en: service lift)

(fr: monte charge)

Hebeeinrichtung, die festgelegte Ebenen bedient und einen Fahrkorb besitzt, dessen Inneres wegen seiner Maße und Gestaltung für Personen nicht zugänglich ist und sich mindestens teilweise zwischen senkrechten Führungen oder zwischen solchen, deren Neigung gegen die Senkrechte nicht mehr als 15° beträgt, bewegt.

Um die Bedingungen für die Nichtbetretbarkeit des Fahrkorbs zu erfüllen, dürfen seine Maße folgende Werte nicht überschreiten:

- a) Grundfläche: 1,00 m<sup>2</sup>
- b) Tiefe: 1,00 m
- c) Höhe: 1,20 m

Hat der Fahrkorb jedoch mehrere Abteile, von denen jedes die vorgenannten Maße nicht überschreitet, ist die Höhe nicht auf 1,20 m begrenzt

### **3.37**

#### **Absperrventil**

(en: shut off valve)

(fr: robinet d'isolement)

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

### **3.38**

#### **einfach wirkender Heber**

(en: single acting jack)

(fr: vérin à simple effet)

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

### **3.39**

#### **Rahmen**

(en: sling)

(fr: étrier)

Rahmen aus Metall, der den Fahrkorb, das Gegengewicht oder das Ausgleichsgewicht trägt und mit den Tragmitteln verbunden ist. Er kann Bestandteil des Fahrkorbs selbst sein

### **3.40**

#### **Treibscheiben-Kleingüteraufzug**

(en: traction drive service lift)

(fr: monte charge à adhérence)

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

### **3.41**

#### **Hängekabel**

(en: travelling cable)

(fr: câble pendentif)

bewegliches Kabel zwischen dem Fahrkorb und einem Festpunkt

### 3.42

#### **Enriegelungszone**

(en: **unlocking zone**)

(fr: **zone de déverrouillage**)

Bereich unterhalb und oberhalb der Haltestelle, in dem sich der Boden des Fahrkorbs befinden muss, damit die Schachttür an dieser Haltestelle entriegelt sein darf

### 3.43

#### **Benutzer**

(en: **user**)

(fr: **usager**)

Personen, die den Aufzug benutzen, ausgenommen für Wartungszwecke

### 3.44

#### **Errichter<sup>2)</sup>**

(en: **vendor**)

(fr: **vendeur**)

Person oder Organisation, die den Kleingüteraufzug erstmals für die Benutzung zur Verfügung stellt

### 3.45

#### **Schacht**

(en: **well**)

(fr: **gaine**)

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 Einheiten und Symbole**

### **4.1 Einheiten**

Die verwendeten Einheiten wurden aus dem internationalen Einheitensystem (SI) ausgewählt.

### **4.2 Symbole**

Formelzeichen sind bei den entsprechenden Formeln erläutert.

## **5 Schacht**

### **5.1 Allgemeines**

**5.1.1** Dieser Abschnitt behandelt Schächte mit einem oder mehreren Fahrkörben von Aufzügen.

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

**5.1.3** Die Heber eines Kleingüteraufzugs müssen sich im selben Schacht wie der Fahrkorb befinden. Sie dürfen in den Boden oder andere Räume hineinreichen.

---

2) Für die Anwendung der Maschinen Richtlinie in den Ländern der Europäischen Gemeinschaft handelt der Errichter als Hersteller.

## **5.2 Schachtumwehrung**

**5.2.1** Kleingüteraufzüge müssen durch Wände, Fußboden und Decke gegenüber der Umgebung abgetrennt sein.

Es sind nur folgende Öffnungen zulässig:

- a) Öffnungen für Schachttüren,
- b) Öffnungen für Wartungs- und Nottüren sowie Wartungsklappen,
- c) Öffnungen für den Abzug von Gas und Rauch im Brandfall,
- d) Öffnungen zur Entlüftung,
- e) betrieblich notwendige Öffnungen zwischen Schacht und Triebwerksraum,
- f) Öffnungen in Abtrennungen zwischen Kleingüteraufzügen und Aufzügen nach 5.5,
- g) bei betretbarem Triebwerksraum (0.3.13.2) Öffnungen in der Decke, welche den Schacht von einem Triebwerksraum trennt.

### **5.2.2 Wartungstüren und -klappen**

**5.2.2.1** Wartungstüren und -klappen zum Schacht sind nur zulässig, wenn sie zur Wartung erforderlich sind.

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

**5.2.2.2** Wartungstüren und -klappen dürfen sich nicht zum Schachtinneren hin öffnen.

**5.2.2.2.1** Die Wartungstüren und -klappen müssen ein Schloss haben, das ein Schließen und Verriegeln ohne Schlüssel ermöglicht.

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

**5.2.2.2.2** Der Betrieb des Kleingüteraufzugs darf nur bei geschlossenen Wartungstüren und -klappen möglich sein. Zu diesem Zweck müssen elektrische Sicherheitseinrichtungen nach 14.1.2 vorhanden sein.

Dies gilt nicht für Wartungstüren und -klappen für den Zugang zum Triebwerk und den zugehörigen Teilen, jedoch für solche für den Zugang zu einem im Schacht eingebauten Geschwindigkeitsbegrenzer (9.9.2.6.2).

**5.2.2.3** Wartungstüren und -klappen müssen vollwandig ausgeführt sein, den gleichen Anforderungen wie die Schachttüren hinsichtlich mechanischer Festigkeit entsprechen.

**ANMERKUNG** Die nationalen Brandschutzbestimmungen des betreffenden Gebäudes sind zu beachten (siehe 0.2.5).

**5.2.2.4** Zu diesen Wartungstüren und -klappen ist ein sicherer Zugang nach 6.2 vorzusehen.

### **5.2.3 Entlüftung des Schachts**

Der Schacht darf entlüftet werden. Er darf nicht zur Entlüftung anderer Teile des Gebäudes benutzt werden.

## 5.2.4 Bauteile innerhalb des Schachts

**5.2.4.1** Der Abstandes von der Innenseite einer Schachttür zu Bauteilen im Schacht, die der Wartung, Einstellung oder Kontrolle bedürfen, darf nicht mehr als 0,6 m betragen. Ist dies nicht möglich, müssen Wartungstüren/-klappen vorgesehen werden, die so angeordnet sind, dass die vorgenannte Anforderung erfüllt ist.

ANMERKUNG Dem Abstand zwischen den Stockwerken soll ebenso Beachtung geschenkt werden

**5.2.4.2** Sind Bauteile nicht nach 5.2.4.1 angeordnet, muss der Schacht zugänglich sein und der Fahrkorb muss Einrichtungen haben, mit denen er in der Nähe einer Haltestelle unbeweglich gemacht werden kann. Diese Einrichtungen müssen die Anforderungen von 9.7.4 erfüllen (und das Fahrkorbdach muss 8.3.2.2 entsprechen).

ANMERKUNG Dem Abstand zwischen den Haltestellen sollte Beachtung geschenkt werden

## 5.3 Wände, Boden und Decke des Schachts

Die Ausführung 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, durch das Be- und Entladen des Fahrkorbs usw. ausgeübt werden.

ANMERKUNG Die nationalen baurechtlichen Bestimmungen sind zu beachten (siehe 0.2.5).

## 5.4 Schutz von Räumen unter der Fahrbahn des Fahrkorbs, des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts

Liegen betretbare Räume unterhalb der Fläche des Fahrkorbs, des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts, müssen Schutzmaßnahmen nach 9.7 und 10.3.2 ergriffen werden.

## 5.5 Schutzmaßnahmen im Schacht

**5.5.1** Im unteren Teil eines für Wartungspersonal betretbaren Schachts muss die Fahrbahn des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts

- a) entweder durch eine feste Abtrennung, die sich von nicht mehr als 0,3 m bis in eine Höhe von 2,5 m über dem Boden der Schachtgrube erstreckt, umwehrt sein.

Die Breite der Umwehrgung muss mindestens der Breite des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts zuzüglich 0,1 m an jeder Seite betragen.

Bei durchbrochenen Abtrennungen ist 4.5.1 nach  $\text{A}_1$  EN ISO 13857:2008  $\text{A}_1$  zu beachten;

- b) oder durch eine Einrichtung nach 5.6.4.2, die die Bewegung des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts in einer Höhe von mindestens 1,80 m über dem Boden der Schachtgrube begrenzt, geschützt sein.

**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 4.5.1 nach  $\text{A}_1$  EN ISO 13857:2008  $\text{A}_1$  zu beachten.

**5.5.2.1** Die Abtrennung muss sich mindestens vom unteren Fahrbahnde des Fahrkorbs, des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts bis zu einer Höhe von 2,5 m über dem Niveau der untersten Haltestelle erstrecken.

Sie muss so breit sein, dass der Zugang von einer zur anderen Schachtgrube verhindert ist.

**5.5.2.2** Die 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 0,5 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.

## **5.6 Schachtkopf und Schachtgrube**

Jede der in 5.2.4.2 genannten Einrichtungen muss in der Lage sein, einen freien senkrechten Abstand von 1,8 m über dem Fahrkorbdach im Schachtkopf sicherzustellen.

### **5.6.1 Oberer Schutzraum bei Treibscheiben-Kleingüteraufzügen**

**5.6.1.1** 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 0,1 m ermöglichen.

**5.6.1.2** Wenn der Fahrkorb auf seinen festen Anschlägen oder völlig zusammengedrückten Puffern ruht, muss die Länge der Führungsschienen für das Gegengewicht noch einen weiteren Fahrweg von mindestens 0,1 m ermöglichen.

### **5.6.2 Oberer Schutzraum bei Trommel- und Kettenaufzügen**

**5.6.2.1** Der geführte Fahrweg des Fahrkorbs in Aufwärtsrichtung oberhalb der obersten Haltestelle muss noch mindestens 0,2 m betragen, bevor die Schachtdecke erreicht wird.

**5.6.2.2** 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 0,1 m ermöglichen.

### **5.6.3 Oberer Schutzraum bei hydraulischen Kleingüteraufzügen**

**5.6.3.1** Wenn der Kolben in seiner durch die Hubbegrenzung nach 12.3.2.3 gegebenen höchsten Stellung ist, muss die Länge der Führungsschienen für den Fahrkorb noch einen weiteren Fahrweg von mindestens 0,1 m ermöglichen.

**5.6.3.2** 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 0,1 m ermöglichen.

### **5.6.4 Schachtgrube**

**5.6.4.1** Am unteren Ende des Schachts muss sich eine Schachtgrube befinden, deren Boden eben und möglichst waagrecht ist, ausgenommen etwaiger Puffersockel oder feste 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.

**5.6.4.2** Gilt der Schacht nach 0.3.13 als betretbar, muss es durch fest eingebaute bewegliche Einrichtungen möglich sein, über einer Fläche von 0,2 m × 0,2 m eine freie Höhe von 1,8 m zwischen dem Boden der Schachtgrube und den tiefsten Teilen des auf der Einrichtung aufsitzenden Fahrkorbs herzustellen.

Um sicherzustellen, dass sie vorhanden ist, muss eine solche Einrichtung innerhalb des Schachts dauerhaft befestigt sein.



**5.6.4.3** Gilt der Schacht nach 0.3.13 als betretbar, muss in der Schachtgrube müssen vorhanden sei:

- a) ein Notbremsschalter nach 14.2.2 und 15.7, der von der Zugangstür zur Schachtgrube aus erreichbar ist;
- b) eine Steckdose nach 13.6.2.

**5.6.4.4** Wenn der Schacht nicht betretbar ist (0.3.13), muss die Schachtgrube von außen zu reinigen sein.

## **5.7 Aufzugsfremde Einrichtungen im Schacht**

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

## **6 Triebwerksräume**

### **6.1 Allgemeines**

**6.1.1** Triebwerksräume dürfen nicht für andere als Aufzugszwecke benutzt werden. Sie dürfen keine aufzugsfremden Kanäle, Leitungen oder Einrichtungen enthalten.

**6.1.2** Liegt der Triebwerksraum nicht direkt neben dem Schacht, müssen die hydraulischen Druckleitungen und die elektrischen Leitungen zwischen Triebwerksraum und Schacht in einem eigenen, für den Kleingüteraufzug vorbehaltenen Kanal oder Kanalteil verlegt sein (siehe 12.3.3).

**6.1.3** Ein Boden ist nur erforderlich, wenn der Triebwerksraum betretbar ist (0.3.13.2).

### **6.2 Zugänge**

#### **6.2.1 Allgemeines**

Das Triebwerk und die zugehörigen Teile darf nur befugten Personen zugänglich sein.

Das Triebwerk und die zugehörigen Teile müssen sichere und unbehinderte Zugangstüren und/oder -klappen haben.

Die lichten Maße der Öffnungen als Zugang zum Triebwerk und seinen zugehörigen Teilen müssen den Austausch von Bauteilen ermöglichen.

In geöffneter Stellung dürfen die Wartungstüren und -klappen nicht in die Freiräume nach 6.3.2 hineinragen.

#### **6.2.2 Nicht betretbare Triebwerksräume**

Der Zugang zum Triebwerk und seinen zugehörigen Teilen muss mindestens durch Wartungstüren oder -klappen möglich sein, deren Maße mindestens 0,6 m × 0,6 m betragen oder der Größe der zu ersetzenden Teile angepasst sein.

Der Abstand von der Innenseite einer Wartungstür oder -klappe zu Bauteilen im Triebwerksraum, die der Wartung, Einstellung oder Kontrolle bedürfen, darf nicht mehr als 0,6 m betragen.

### **6.2.3 Betretbare Triebwerksräume**

**6.2.3.1** Bodenklappen, die als Zugang dienen, müssen einen freien Durchgang von mindestens 0,64 m<sup>2</sup> haben, wobei die schmalere Seite dieser Fläche nicht kleiner als 0,65 m ist und einen Gewichtsausgleich haben.

Bodenklappen müssen in geschlossenem Zustand an jeder Stelle die Last von zwei Personen, die jede mit 1 000 N auf einer Fläche von 0,2 m × 0,2 m anzunehmen ist, ohne bleibende Verformung aufnehmen können.

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

An geöffneten Bodenklappen müssen Vorkehrungen gegen den Absturz von Personen (z. B. 1,1 m hohe Geländer) und Gegenstände getroffen sein.

**6.2.3.2** Zugangstüren müssen Maße von mindestens 0,6 m × 0,6 m haben. Die Schwelle darf nicht mehr als 0,4 m über der Zugangsebene liegen.

**6.2.3.3** Zugangstüren oder Bodenklappen 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.

### **6.3 Ausführung und Ausrüstung der Triebwerksräume**

**6.3.1** Standflächen für die Instandhaltung müssen rutschhemmend sein (z. B. Riffelblech- oder Gitterrost).

#### **6.3.2 Maße**

**6.3.2.1** Vor den Steuertafeln und Schaltschränken muss sich eine freie horizontale Fläche befinden. Diese Fläche ist wie folgt festgelegt:

- a) Die Tiefe, gemessen von der äußeren Fläche der Verkleidungen, muss mindestens 0,7 m betragen.
- b) Die Breite muss dem größeren der beiden nachstehenden Werte entsprechen: 0,5 m oder Gesamtbreite des Schaltschranks bzw. der Steuertafel.

**6.3.2.2** Vor mechanischen Teilen, die der Instandhaltung oder Prüfung bedürfen, oder der Handdrehvorrichtung nach 12.2.4, muss sich entweder

- a) vor dem Bauteil oder
- b) vor der Schwelle der Wartungstür (0,7 m × 0,6 m)

eine freie Fläche befinden, deren horizontale Projektion mindestens 0,5 m × 0,6 m und deren Höhe mindestens derjenigen der Tür beträgt und in jedem Fall das vollständige Öffnen der Tür ermöglicht.

**6.3.2.3** Die lichte Höhe in Gängen und über Arbeitsflächen darf 1,8 m nicht unterschreiten. Diese Höhe ist zwischen der Unterkante von Trägern und

- a) dem Fußboden der Zugangsebene(n),
- b) dem Fußboden der Arbeitsfläche(n)

zu messen.

**ANMERKUNG** Beachte auch 0.2.2 für nationale Bestimmungen und 0.2.5 für Absprachen.

### 6.3.3 Steckdosen

Mindestens eine Steckdose nach 13.6.2 ist vorzusehen.

ANMERKUNG Hinsichtlich der Beleuchtung siehe 13.6.

### 6.3.4 Hebezeuge für Aufzugsteile

Zweckmäßig angeordnete Vorkehrungen an der Decke des Triebwerksraums oder an den Trägern mit Angabe der Tragfähigkeit (15.4.4) sind zu treffen, um schwere Teile bei der Errichtung und gegebenenfalls beim Austausch heben zu können (siehe 0.2.5 und 0.3.14).

## 7 Schachttüren

### 7.1 Allgemeines

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

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



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

### 7.2 Festigkeit der Schachttüren und deren Rahmen

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

ANMERKUNG Die Verwendung metallischer Schachttüren wird empfohlen.

#### 7.2.2 Verhalten im Brandfall

ANMERKUNG Schachttüren sollen die für das betroffene Gebäude maßgebenden Brandschutzbestimmungen erfüllen. Ein Verfahren der Brandprüfung ist in  EN 81-58  beschrieben.

#### 7.2.3 Mechanische Festigkeit

**7.2.3.1** Schachttüren mit ihren Verriegelungen müssen in der verriegelten Stellung eine mechanische Festigkeit haben, so dass eine auf der einen oder anderen Seite an beliebiger Stelle senkrecht zur Türfläche auf eine runde oder quadratische Fläche von 5 cm<sup>2</sup> gleichmäßig verteilt angreifende Kraft von 300 N die Schachttür

- a) weder bleibend verformt,
- b) noch um mehr als 15 mm elastisch verformt,
- c) noch während und nach dieser Prüfung in ihrer Sicherheitsfunktion beeinträchtigt.

**7.2.3.2** Beim Wirken einer Handkraft (ohne Werkzeug) von 150 N in Öffnungsrichtung am ungünstigsten Punkt des voreilenden Türblattes dürfen bei waagrecht bewegten Schacht-Schiebetüren die in 7.1 angegebenen Spalte größer sein als 6 mm.

In jedem Fall gilt 4.5.1 nach  EN ISO 13857  für die minimalen Abstände zu beweglichen Teilen.

### **7.3 Höhe und Breite der Schachttüren**

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

### **7.4 Schwellen, Führungen und Aufhängungen von Schachttüren**

#### **7.4.1 Schwellen**

Schachtzugänge müssen Schwellen haben, die für das Be- und Entladen des Fahrkorbs mit Lasten ausreichend widerstandsfähig sind (siehe 0.2.5).

**ANMERKUNG** Es wird empfohlen, vor jeder Schwelle eines Schachtzuganges ein leichtes Gegengefälle anzubringen, um das Abfließen von Reinigungs- oder Gießwasser in den Schacht zu vermeiden.

#### **7.4.2 Führungen**

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

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

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

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

#### **7.4.3 Aufhängung von senkrecht bewegten Schacht-Schiebetüren**

**7.4.3.1** Die Türblätter von senkrecht bewegten Schacht-Schiebetüren müssen an zwei voneinander unabhängigen Tragmitteln befestigt sein.

**7.4.3.2** Seile, Ketten und Riemen als Tragmittel müssen mit einem Sicherheitsfaktor von mindestens 8 ausgelegt sein.

**7.4.3.3** Der Rollendurchmesser — gemessen von Seilmitte zu Seilmitte — für die Tragseile muss mindestens das 20fache des Seildurchmessers betragen.

**7.4.3.4** Tragseile und Tragketten müssen gegen das Abfließen von Rollen oder Kettenrädern oder das Herausspringen aus den Zähnen gesichert sein.

**7.4.3.5** Die Türblätter müssen ausgeglichen sein.

### **7.5 Schutz beim Bewegen der Schachttüren**

#### **7.5.1 Allgemeines**

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

Sind Handgriffe an handbetätigten Türen angebracht, muss in der Bewegungsrichtung der Tür der Abstand zwischen dem Handgriff und einem anderen Teil des Kleingüteraufzugs mindestens 50 mm betragen. Dieser Abstand kann bei Griffen, die nicht umfasst werden können, auf 30 mm verringert werden.

#### **7.5.2 Kraftbetätigte Schachttüren**

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

Deshalb müssen folgende Anforderungen erfüllt sein.

#### **7.5.2.1 Schacht-Schiebetüren**

**7.5.2.1.1** Die Kraft, die notwendig ist, um das Schließen der Schachttüren zu verhindern, darf 150 N nicht überschreiten.

**7.5.2.1.2** Eine Schutzeinrichtung muss die Schachttür während des Schließens spätestens dann selbsttätig umsteuern, wenn eine Person oder Güter von der sich schließenden Schachttür getroffen wird oder getroffen werden könnte. Die Wirkung dieser Schutzeinrichtung kann an der Haltestelle mit offener Tür aufgehoben werden, wenn das Schließen der Tür von Hand eingeleitet wird.

Die Wirkung der Schutzeinrichtung kann auf den letzten 50 mm des Schließweges eines jeden voreilenden Türblattes aufgehoben werden.

**7.5.2.1.3** Um Schergefahren während der Türbewegung zu vermeiden, dürfen die Außenseite von selbsttätig kraftbetätigten Schacht-Schiebetüren keine Vertiefungen oder Erhöhungen von mehr als 3 mm aufweisen. Die Kanten von Absätzen müssen in Öffnungsrichtung abgeschragt sein.

Dies gilt nicht für die Öffnung für den Notentriegelungs-Dreikant nach Anhang B.

#### **7.5.2.2 Andere Türarten**

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

### **7.6 Örtliche Beleuchtung und Fahrkorb-Anwesenheitsanzeige**

#### **7.6.1 Örtliche Beleuchtung**

Die natürliche oder künstliche Beleuchtung der Schachtzugänge muss an der Schwelle der Schachttüren mindestens 50 Lux betragen, so dass der Kleingüteraufzug sicher benutzt werden kann (siehe 0.2.5).

#### **7.6.2 Fahrkorb — Anwesenheitsanzeige**

Bei von Hand zu öffnenden Schachttüren 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.

### **7.7 Verriegelung und Überwachung der Schließstellung der Schachttüren**

#### **7.7.1 Schutz gegen Absturzgefahr**

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

Dies gilt nicht im Falle von 7.7.3.1

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

## **7.7.2 Schutz gegen Abscheren**

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

**7.7.2.2** Die Bewegung des Fahrkorbs bei offener Schachttür ist in der Entriegelungszone (7.7.1) zulässig, um das Einfahren und Nachstellen nach 14.2.1.2 und 14.2.1.3 an der entsprechenden Haltestelle zu ermöglichen.

## **7.7.3 Verriegelung und Notentriegelung**

Jede Schachttür muss eine Verriegelung haben, so dass die Anforderungen von 7.7.1 erfüllt sind. Diese Verriegelung muss gegen absichtlichen Missbrauch geschützt sein.

### **7.7.3.1 Verriegelung**

**7.7.3.1.1** Bei Kleingüteraufzügen mit

- a) Nenngeschwindigkeit  $\leq 0,63$  m/s und
- b) Türhöhe  $\leq 1,2$  m und
- c) Höhe der Schwelle der Schachttür  $\geq 0,7$  m über dem Fußboden der Haltestelle

braucht die Türverriegelung nicht elektrisch überwacht zu werden und ein Verriegeln der Bewegung des Fahrkorbs nicht vorauszugehen.

Verlässt der Fahrkorb jedoch die Entriegelungszone, muss das Sperrmittel selbsttätig eingreifen und neben der normalen Schließlage muss eine zweite Verriegelungsstellung vorhanden sein, bei der der Türschalter (7.7.4) noch offen ist.

Ist eine der oben genannten Bedingungen nicht erfüllt, muss der Türverschluss den Anforderungen nach EN 81-1 oder EN 81-2 genügen.

Die Anforderungen nach 7.7.5 von EN 81-1:1998 oder EN 81-2:1998 brauchen nicht erfüllt zu werden, wenn Kleingüteraufzüge in Bereichen mit beschränktem Zugang errichtet sind.

**7.7.3.1.2** Bei Schacht-Drehtüren muss die Verriegelung so nahe wie möglich an der/den vertikalen Schließkante(n) erfolgen und selbst bei Absinken der Türblätter aufrechterhalten bleiben. Das Sperrmittel muss mindestens 10 mm eingreifen.

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

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

**7.7.3.1.5** Das Verriegeln muss durch Gewichtskraft, Dauermagnete oder Federn bewirkt und aufrecht erhalten 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).

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

**7.7.3.1.7** Eine Kontrolle der beweglichen Teile muss leicht möglich sein, z. B. durch einen durchsichtigen Deckel.

### **7.7.3.2 Notentriegelung**

Schachttüren müssen von außen mit einem Schlüssel entriegelt werden können, der zu dem in Anhang B festgelegten Dreikant passt.

Derartige Schlüssel dürfen nur einem Verantwortlichen zusammen mit einer schriftlichen Anweisung über die zu treffenden Vorsichtsmaßnahmen ausgehändigt werden, damit Unfälle durch nicht wirksame Wiederverriegelung nach dem Notentriegeln verhindert werden.

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

Bei von der Fahrkorbtür betätigten Schachttüren muss eine Einrichtung (Feder oder Gewicht) das selbsttätige Schließen der Schachttür sicherstellen, wenn sie, aus welchem Grund auch immer, offen ist und sich der Fahrkorb außerhalb der Entriegelungszone befindet.

### **7.7.4 Elektrische Überwachung der Schließstellung von Schachttüren**

**7.7.4.1** Schachttüren müssen eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 zur Überwachung der Schließstellung (Türkontakt) haben, so dass die Anforderungen nach 7.7.2 erfüllt sind.

**7.7.4.2** Bei gemeinsam betätigten waagrecht bewegten Schacht- und Fahrkorb-Schiebetüren kann diese Einrichtung mit der zur Überwachung des Sperrmittels zusammengelegt sein, wenn ihr Wirksam werden das vollständige Schließen der Tür voraussetzt.

**7.7.4.3** Bei Schacht-Drehtüren muss diese Einrichtung in der Nähe der Schließkante oder an der mechanischen Einrichtung, die die Schließstellung der Tür überwacht, angebracht sein.

### **7.7.5 Schacht-Schiebetüren mit mehreren mechanisch miteinander verbundenen Türblättern**

**7.7.5.1** Bei Schacht-Schiebetüren mit mehreren, unmittelbar mechanisch miteinander verbundenen Türblättern ist es zulässig,

- a) die in 7.7.4.1 oder 7.7.4.2 geforderte Überwachungseinrichtung für die Schließstellung nur an einem Türblatt anzuordnen und
- b) nur ein Türblatt zu verriegeln, wenn durch diese eine Verriegelung bei Teleskoptüren das Öffnen der anderen Türblätter durch Ineinandergreifen in der Schließstellung verhindert ist.

**7.7.5.2** Besteht eine Schacht-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.

Die Schließstellung der nicht durch die Verriegelung verriegelten Türblätter muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 überwacht werden.

## **8 Fahrkorb, Gegengewicht und Ausgleichsgewicht**

### **8.1 Höhe des Fahrkorbs**

Siehe 1.4.

### **8.2 Nutzfläche und Nennlast**

Siehe 1.1 und 1.4.

### **8.3 Wände, Boden und Dach des Fahrkorbs**

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

**8.3.2** Wände, Fußboden (siehe 0.2.5) 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 normalen Aufzugsbetriebes, beim Einrücken einer vorhandenen Fangvorrichtung, beim Ansprechen eines vorhandenen Leitungsbruchventils, oder beim Aufsetzen auf die Puffer bzw. festen Anschläge ausgesetzt ist.

**8.3.2.1** Fahrkorbwände müssen eine mechanische Festigkeit haben, so dass eine, vom Inneren des Fahrkorbs nach außen an beliebiger Stelle senkrecht zur Wand auf eine runde oder quadratische Fläche von 5 cm<sup>2</sup> gleichmäßig verteilt angreifende Kraft von 300 N die Wand

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

**8.3.2.2** Das Dach eines Kleingüteraufzugs, das nach 0.3.13 für Wartungspersonal als betretbar gilt, muss an jeder Stelle die Last von zwei Personen, die mit je 1 000 N auf einer Fläche von 0,2 m × 0,2 m anzunehmen ist, ohne bleibende Verformungen aufnehmen können.

**8.3.2.3** Umlenkrollen und Kettenräder am Fahrkorbrahmen müssen Schutzeinrichtungen nach 9.6 haben, wenn sie von außerhalb des Schachts erreichbar sind.

**8.3.3** Wände, Fußboden und Dach dürfen nicht aus Werkstoffen bestehen, die durch ihre zu leichte Entflammbarkeit oder durch die durch sie entstehende Art und Menge von Gasen und Rauch gefährlich werden können.

### **8.4 Schürze und selbsttätige Überbrückungen der Schwellen**

#### **8.4.1 Schürze**

**8.4.1.1** Unterhalb jeder Fahrkorbschwelle muss eine Schürze in der Breite der zugeordneten Schachttüren vorhanden sein. Der senkrechte Teil muss nach unten durch eine Abschrägung verlängert sein, deren Winkel gegenüber der Waagrechten mindestens 60° beträgt. Die Projektion dieser Abschrägung auf eine waagrechte Ebene darf nicht kleiner als 20 mm sein.

**8.4.1.2** Die Länge des senkrechten Teils der Schürze muss mindestens der wirksamen Entriegelungszone entsprechen.



#### 8.4.2 Selbsttätige Überbrückungen der Schwelle

Bei Kleingüteraufzügen mit senkrecht bewegten Schacht-Schiebetüren und bodenebenen Haltestellen darf die in 8.4.1 beschriebene Schürze durch an den Haltestellen angeordnete selbsttätige Überbrückungen der Schwelle ersetzt werden, die

- a) den üblichen vorhersehbaren Beanspruchungen beim Be- und Entladen standhält (siehe 0.2.5),
- b) immer selbsttätig, z. B. durch Schwerkraft, beim Öffnen der Schachttür in die Arbeitsstellung geht,
- c) mindestens so breit wie der Fahrkorbzugang ist,
- d) mindestens eine Länge von
  - 1) der Hälfte der Entriegelungszone zuzüglich 50 mm oder
  - 2) dem Abstand zwischen Fahrkorbboden und Schwelle der Schachttür zuzüglich 20 mmhat,
- e) in allen Lagen des Fahrkorbbodens um mindestens 20 mm in den Fahrkorb hineinragt,
- f) beim Schließen der Schachttür hochgeklappt wird.

#### 8.5 Fahrkorbzugang

In den Fällen wo das vorgesehene Ladegut (siehe 0.2.5) während der Fahrt mit den Schachtwänden in Berührung kommen könnte, müssen am Fahrkorbzugang zweckdienliche Einrichtungen, z. B. Feststell-einrichtungen, Schranken, Rollläden, Fahrkorbtüren usw., vorhanden sein,

Bewegliche Einrichtungen müssen durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 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 F).

#### 8.6 Fahrkorbtüren

##### 8.6.1 Vorhandene Fahrkorbtüren 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.

**8.6.2** Geschlossene Fahrkorbtüren müssen, abgesehen von den betriebsnotwendigen Spalten, die Fahrkorbzugänge vollständig abschließen.

##### 8.6.3 Schwellen, Führungen und Aufhängungen von Fahrkorbtüren

Die Anforderungen nach 7.4 gelten für Fahrkorbtüren entsprechend.

## **8.7 Schutz beim Bewegen der Fahrkorbtüren**

Fahrkorbtüren müssen so ausgeführt sein, dass die Gefährdung durch Einklemmen von Körperteilen, Kleidung oder Gegenständen möglichst gering ist.

### **8.7.1 Kraftbetätigte Fahrkorbtüren**

**8.7.1.1** Die Kraft, die notwendig ist, um das Schließen der Fahrkorbtür zu verhindern, darf 150 N nicht überschreiten.

**8.7.1.2** Wird die Fahrkorbtür vor der Schachttür geschlossen, müssen Einrichtungen nach 7.5.2.1 vorhanden sein.

## **8.8 Gegengewicht und Ausgleichsgewicht**

Die Verwendung von Ausgleichsgewichten für Kleingüteraufzüge ist in 12.2.1.1 geregelt.

**8.8.1** Besteht das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht aus einzelnen Einlagen, müssen Maßnahmen gegen deren Lageänderung getroffen sein. Dazu müssen die Einlagen durch

- a) einen Rahmen oder
  - b) mindestens 2 Zuganker, sofern metallische Einlagen verwendet werden,
- gehalten werden.

**8.8.2** Rollen und Kettenräder am Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht müssen Schutzeinrichtungen nach 9.6 haben, wenn sie von außerhalb des Schachts erreichbar sind.

## **9 Tragmittel, Schutz gegen Absturz, Abwärtsfahrt mit Übergeschwindigkeit und Absinken des Fahrkorbs**

Die Tragmittel für elektrisch und indirekt hydraulisch angetriebene Aufzüge und/oder für die Verbindung zwischen Fahrkorb und Ausgleichsgewicht eines hydraulisch betriebenen Kleingüteraufzugs müssen die Anforderungen nach 9.1 bis 9.6 erfüllen.

### **9.1 Tragmittel**

**9.1.1** Fahrkörbe, Gegengewichte und Ausgleichsgewichte müssen an Stahldrahtseilen oder an Stahlketten mit parallelen Kettengliedern (Galketten) oder Rollenketten aufgehängt sein.

**9.1.2** Seile müssen den folgenden Anforderungen genügen:

- a) Das Verhältnis zwischen der Mindestbruchkraft (N) eines Seils oder einer Kette und der größten Kraft (N) in diesem Seil oder dieser Kette muss, wenn der Fahrkorb mit Nennlast in der untersten Haltestelle steht, mindestens 8 betragen.
- b) Für die Nennzugfestigkeit der Drähte gilt:
  - 1) 1 570 N/mm<sup>2</sup> oder 1 770 N/mm<sup>2</sup> für Seile mit Drähten gleicher Zugfestigkeit oder
  - 2) 1 370 N/mm<sup>2</sup> für die außenliegenden Drähte und 1 770 N/mm<sup>2</sup> für die inneren Drähte bei Seilen mit zwei Nennzugfestigkeitsklassen.
- c) Die übrigen Merkmale (Machart, Längung, Ovalität, Flexibilität, Prüfungen usw.) müssen mindestens den in den einschlägigen Europäischen Normen festgelegten Merkmalen entsprechen.

**9.1.3** 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 Seiles oder einer Kette erlaubt, wenn der Kleingüteraufzug

- a) mit einer Fangvorrichtung nach 9.7 und 9.8 ausgerüstet ist,
- b) Schachttüren mit höchstens 0,4 m Breite und 0,6 m Höhe hat,
- c) eine Nennlast von höchstens 50 kg aufweist,
- d) eine Fahrkorbfläche von höchstens 0,25 m<sup>2</sup> hat,
- e) eine Fahrkorbtiefe von höchstens 0,4 m besitzt und
- f) Schachttüren hat, deren Schwellen mindestens 0,7 m über dem Fußboden der Haltestelle liegen.

**9.1.4** Bei Einsicherung muss die Anzahl der Seile oder Ketten und nicht die Zahl der Stränge berücksichtigt werden (9.1.3).

## **9.2 Durchmesser Verhältnis von Treibscheiben, Trommeln und Seilrollen zu Seilen, Seil/Ketten-Endverbindungen**

**9.2.1** Das Verhältnis der Durchmesser von Treibscheiben, Rollen und Trommeln — gemessen von Seilmitte zu Seilmitte — zum Nenndurchmesser der Tragseile muss mindestens 30 betragen, unabhängig von der Anzahl der Litzen.

**9.2.2** Der Kraftschluss zwischen dem Seil und der Seil-Endbefestigung nach 9.2.2.1 muss mindestens 80 % der Mindestbruchkraft des Seiles übertragen können.

**9.2.2.1** Die Seilenden müssen am Fahrkorb, Gegengewicht, Ausgleichgewicht und bei eingesicherten Seilen an den Festpunkten durch Vergießen, Seilschlösser, Kauschen mit mindestens drei geeigneten Klemmen, Spleißen, Presshülsenverbindungen oder ein anderes System mit gleicher Sicherheit befestigt sein.

**9.2.2.2** Die Befestigung der Seile an den Trommeln ist mit Keilklemmen, mindestens zwei Klemmen oder mit einem anderen System gleicher Sicherheit durchzuführen.

**9.2.2.3** Die Enden jeder Kette müssen am Fahrkorb, Gegengewicht, Ausgleichgewicht und bei eingesicherten Ketten an den Festpunkten mit geeigneten Mitteln befestigt sein. Die Verbindung muss entweder durch ihre Ausführung oder durch zusätzliche Maßnahmen gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert sein.

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

## **9.3 Treibfähigkeit**

**9.3.1** Die Treibfähigkeit muss folgende zwei Anforderungen erfüllen:

- a) Es darf nicht möglich sein, den leeren Fahrkorb anzuheben, wenn das Gegengewicht auf den Puffern oder den festen Anschlägen ruht und das Triebwerk in Aufwärtsrichtung läuft.
- b) Der leere und der mit 125 % der Nennlast beladenen Fahrkorb muss bewegt und angehalten werden können (siehe Anhang D.2 h)).

**9.3.2** Bei der Wahl der spezifischen Pressung zwischen Seilen und Treibscheibe sind die individuellen Eigenschaften und die vorgesehenen Betriebsbedingungen zu berücksichtigen.

#### **9.4 Aufwickeln der Seile bei Trommelaufzügen**

**9.4.1** Trommeln, die nach 12.2.1.1 b) verwendet werden können, müssen schraubenförmige Rillen haben, deren Form den verwendeten Seilen entsprechen muss.

**9.4.2** Wenn der Fahrkorb auf den völlig zusammengedrückten Puffern ruht, müssen mindestens noch eineinhalb Windungen auf der Trommel verbleiben.

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

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

#### **9.5 Belastungsausgleich zwischen den Seilen oder Ketten**

**9.5.1** Sind mehr als ein Tragseil oder eine Tragkette, siehe 9.1.3, vorhanden, muss mindestens an einem Ende der Tragmittel ein selbsttätiger Belastungsausgleich vorgesehen sein.

**9.5.1.1** Laufen Ketten über Kettenräder, müssen die Befestigungen am Fahrkorb und Ausgleichsgewicht eine solche Ausgleichseinrichtung haben.

**9.5.1.2** Sind mehrere Umlenkkettenräder auf einer Achse angeordnet, müssen sie unabhängig voneinander drehbar sein.

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

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

#### **9.6 Schutz an Treibscheiben, Seilrollen und Kettenrädern**

**9.6.1** An Treibscheiben, Seilrollen und Kettenrädern müssen Maßnahmen nach Tabelle 1 ergriffen sein, die

- a) Verletzungen von Personen, wenn das Bauteil in Reichweite liegt (siehe 5.2.4.1),
- b) ein Herausspringen von Seilen/Ketten aus ihren Rollen/Rädern beim Schlaffwerden,
- c) das Eindringen von Fremdkörpern zwischen Seil/ Kette und Rolle/Räder

verhindern.

Tabelle 1

Ort der Seil- oder Kettenräder		Gefahr nach			
		9.6.1 a)	9.6.1 b)	9.6.1 c)	
Am Fahrkorb	auf dem Dach	X	X	X	
	unter dem Boden		X	X	
Am Gegengewicht/Ausgleichsgewicht			X	X	
Im Triebwerksraum		X <sup>b</sup>	X	X <sup>a</sup>	
Im Schacht	Schachtkopf	über dem Fahrkorb	X	X	
		neben dem Fahrkorb		X	
	zwischen Schachtkopf und Grube			X	X <sup>a</sup>
	Schachtgrube		X	X	X
Am Geschwindigkeitsbegrenzer und seiner Spannrolle			X	X <sup>a</sup>	
Heber	nach oben ausfahrend	X <sup>b</sup>	X		
	nach unten ausfahrend		X	X	
	mit mechanischer Synchronisierung	X	X	X	
<p>X Zu berücksichtigende Gefahr</p> <p><sup>a</sup> Nur erforderlich, wenn die Seile/Ketten mit einem Winkel zwischen 0° und 90° über der Horizontalen in die Treibscheibe oder Rollen/Räder einlaufen.</p> <p><sup>b</sup> Die Schutzmaßnahme muss mindestens aus Abweisern bestehen.</p>					

**9.6.2** Die verwendeten Einrichtungen müssen so gestaltet sein, dass rotierende Teile sichtbar und Prüfungen und Wartungsarbeiten nicht behindert sind. Die Größe von Öffnungen muss Tabelle 4 nach **EN ISO 13857:2008** entsprechen.

Ihre Entfernung soll nur erforderlich sein bei

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

## 9.7 Maßnahmen gegen den Absturz, die Abwärtsfahrt mit Übergeschwindigkeit und das Absinken des Fahrkorbs sowie den Absturz des Gegengewichtes oder des Ausgleichgewichtes

**9.7.1** Liegen betretbare Räume unter dem Schacht eines Kleingüteraufzugs (siehe 5.4) oder bei Verwendung von nur einem Tragmittel (siehe 9.1.3), muss der Fahrkorb eines elektrisch oder indirekt hydraulisch betriebenen Kleingüteraufzugs mit einer Fangvorrichtung nach 9.8 ausgerüstet sein.

Diese Fangvorrichtung muss

- a) entweder durch einen Geschwindigkeitsbegrenzer nach 9.9.2 oder
- b) nur bei indirekt hydraulisch betriebenen Kleingüteraufzügen, die ein Leitungsbruchventil nach 12.3.5.5 oder eine Drossel bzw. Drosselrückschlagventil nach 12.3.5.6 besitzen
  - 1) durch ein Sicherheitsseil nach 9.9.3 oder
  - 2) durch Bruch der Tragmittel nach 9.9.5

ingerückt werden.

**9.7.2** Liegen betretbare Räume unter dem Schacht eines Kleingüteraufzugs (siehe 5.4), muss der Fahrkorb eines direkt hydraulisch betriebenen Kleingüteraufzugs mit

- a) entweder einer Fangvorrichtung, die von einem Geschwindigkeitsbegrenzer nach 9.9.2 eingerückt wird, oder
- b) einem Leitungsbruchventil nach 12.3.5.5 oder
- c) einer Drossel bzw. einem Drosselrückschlagventil nach 12.3.5.6

ausgerüstet sein.

**9.7.3** Liegen betretbare Räume unter dem Schacht eines Kleingüteraufzugs im Bereich des Gegengewichtes oder Ausgleichgewichtes (siehe 5.4), muss das Gegengewicht oder Ausgleichgewicht mit einer Fangvorrichtung ausgerüstet sein.

Diese Fangvorrichtung muss

- a) entweder durch einen Geschwindigkeitsbegrenzer nach 9.9.2 oder
- b) ein Sicherheitsseil nach 9.9.3 oder
- c) im Falle eines hydraulischen Antriebs durch Bruch der Tragmittel nach 9.9.5

eingerückt werden.

**9.7.4** Liegt der in 5.2.4.2 beschriebene Fall vor, müssen mindestens folgende Maßnahmen gegen Bewegungen des Fahrkorbs ergriffen sein:

- 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 eingelegt werden können, bevor sie das Fahrkorbdach betritt.
- b) Diese Einrichtung muss
  - 1) verhindern, dass sich der Fahrkorb unbeabsichtigt nach unten bewegen kann 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 14.2.2 und 15.3 oder 15.5.3 befinden.

**9.7.5** Maßnahmen nach 14.2.1.3 gegen das Absinken des Fahrkorbs müssen vorhanden sein.

## **9.8 Fangvorrichtung**

### **9.8.1 Allgemeines**

**9.8.1.1** Sind Fangvorrichtungen vorhanden, müssen sie in der Lage sein, den mit Nennlast beladenen Fahrkorb, das Gegengewicht oder das Ausgleichgewicht in ihrer Abwärtsbewegung aus entweder der Auslösegeschwindigkeit eines Geschwindigkeitsbegrenzers (9.9.2) oder aus der in 9.8.1.2 definierten Geschwindigkeit, auch bei Versagen der Tragmittel, an ihren Führungsschienen abzubremsen und dort festzuhalten.

Hinsichtlich der Paarung Führungsschiene-Fangvorrichtung siehe 10.1.1.

**9.8.1.2** Wird eine Fangvorrichtung durch Bruch der Tragmittel oder durch ein Sicherheitsseil ausgelöst, muss davon ausgegangen werden, dass das Einrücken der Fangvorrichtung bei einer Geschwindigkeit erfolgt, als ob der Aufzug mit einem Geschwindigkeitsbegrenzer ausgerüstet wäre.

## **9.8.2 Betätigung**

**9.8.2.1** Für das Einrücken von Fangvorrichtungen sind die Betätigungsmittel nach 9.9 zu verwenden.

**9.8.2.2** Fangvorrichtungen dürfen nicht durch elektrische, hydraulische oder pneumatische Einrichtungen eingerückt werden.

## **9.8.3 Lösen aus dem Fang**

**9.8.3.1** Für das Lösen der eingerückten Fangvorrichtung ist das Eingreifen einer sachkundigen Person erforderlich.

**9.8.3.2** 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.

## **9.8.4 Ausführung**

**9.8.4.1** Fangzangen oder Fanggehäuse dürfen nicht als Führungsschuhe benutzt werden.

**9.8.4.2** Sind Fangvorrichtungen einstellbar, ist die jeweilige Einstellung zu sichern, z. B. durch Plombieren.

## **9.8.5 Elektrische Überwachung**

Beim Einrücken der Fangvorrichtung des Fahrkorbs muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 auf dem Fahrkorb das Stillsetzen des Triebwerkes bewirken.

## **9.9 Betätigungsmittel für Fangvorrichtungen**

### **9.9.1 Allgemeines**

Die vom ausgelösten Geschwindigkeitsbegrenzer im Begrenzerseil erzeugte Zugkraft muss mindestens dem größeren der nachfolgenden Werte entsprechen:

- a) das 2fache der erforderlichen Kraft für das Einrücken der Fangvorrichtung oder
- b) 300 N.

Geschwindigkeitsbegrenzer, die diese Zugkraft nur durch Treibfähigkeit erzeugen, müssen mit

- a) gehärteten Rillen oder
- b) Unterschnittrillen

ausgeführt sein.

### **9.9.2 Einrücken durch Geschwindigkeitsbegrenzer**

**9.9.2.1** Das Auslösen des Geschwindigkeitsbegrenzers für die Fangvorrichtung am Fahrkorb muss bei einer Geschwindigkeit von mindestens 115 % der Abwärts-Nenngeschwindigkeit  $v_D$  und spätestens bei

- a) 0,8 m/s für Nenngeschwindigkeiten bis 0,63 m/s;
- b) 125 % der Abwärts-Nenngeschwindigkeit  $v_d$  bei Nenngeschwindigkeiten oberhalb 0,63 m/s

erfolgen.

**9.9.2.2** Die Auslösegeschwindigkeit eines Geschwindigkeitsbegrenzers für eine Fangvorrichtung am Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht, muss größer sein als jene für die Fangvorrichtung am Fahrkorb nach 9.9.1, ohne sie jedoch um mehr als 10 % zu überschreiten.

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

#### **9.9.2.4 Antrieb des Geschwindigkeitsbegrenzers**

**9.9.2.4.1** Geschwindigkeitsbegrenzer müssen durch Stahldrahtseile nach 9.9.4 angetrieben werden.

**9.9.2.4.2** Das Seil muss von einer Spannrolle gespannt werden. Diese Rolle oder deren Spanngewicht müssen geführt sein.

**9.9.2.4.3** Beim Einrücken der Fangvorrichtung müssen das Begrenzerseil und dessen Befestigung auch dann unbeschädigt bleiben, wenn der Bremsweg größer ist als normal.

**9.9.2.4.4** Das Begrenzerseil muss leicht von der Fangvorrichtung gelöst werden können.

#### **9.9.2.5 Ansprechzeit**

Die Ansprechzeit eines Geschwindigkeitsbegrenzers muss bis zum Auslösen kurz genug sein, damit die Geschwindigkeit beim Einrücken der Fangvorrichtung keinen gefährlichen Wert erreichen kann.

#### **9.9.2.6 Zugänglichkeit**

**9.9.2.6.1** Der Geschwindigkeitsbegrenzer muss zur Prüfung und Wartung zugänglich und erreichbar sein.

**9.9.2.6.2** Befindet sich der Geschwindigkeitsbegrenzer im Schacht, muss er nach 5.2.2.2 von außen zugänglich und erreichbar sein.

**9.9.2.6.3** Die Anforderung nach 9.9.2.6.2 gilt nicht, wenn die folgenden drei Bedingungen erfüllt sind:

- a) Die Auslösung des Geschwindigkeitsbegrenzers nach 9.9.2.7 erfolgt durch Fernbedienung — ausgenommen kabellose Fernsteuerung — von außerhalb des Schachts, wobei ein unbeabsichtigtes Auslösen nicht bewirkt wird und die Betätigungseinrichtung Unbefugten nicht zugänglich ist, und
- b) der Geschwindigkeitsbegrenzer zu Prüf- und Wartungszwecken von der Fahrkorbdecke oder von der Schachtgrube aus zugänglich ist und
- c) der Geschwindigkeitsbegrenzer nach dem Auslösen selbsttätig in die Ausgangsstellung zurückkehrt, wenn der Fahrkorb, das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht aufwärts bewegt wird.

#### **9.9.2.7 Möglichkeiten zur Auslösung des Geschwindigkeitsbegrenzers**

Bei Prüfungen muss es möglich sein, die Fangvorrichtung durch sicheres Auslösen des Geschwindigkeitsbegrenzers bei einer kleineren Geschwindigkeit, als in 9.9.2.1 vorgesehen, einzurücken.

**9.9.2.8** Sind Geschwindigkeitsbegrenzer einstellbar, ist die jeweilige Einstellung zu sichern, z. B. durch Plombieren.



### 9.9.2.9 Elektrische Überwachung

Bei Bruch oder übermäßiger Dehnung des Begrenzerseiles muss das Triebwerk des Aufzugs durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 stillgesetzt werden.

### 9.9.3 Auslösung durch Sicherheitsseil

9.9.3.1 Das Sicherheitsseil muss 9.9.4 entsprechen.

9.9.3.2 Das Sicherheitsseil muss durch Gewichtskraft oder durch mindestens eine geführte Druckfeder gespannt werden.

9.9.3.3 Beim Einrücken der Fangvorrichtung müssen das Sicherheitsseil oder dessen Befestigung auch dann unbeschädigt bleiben, wenn der Bremsweg größer ist als normal.

9.9.3.4 Bei Bruch oder Schlaffwerden des Sicherheitsseiles muss das Triebwerk durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 stillgesetzt werden.

9.9.3.5 Rollen für das Umlenken des Sicherheitsseiles müssen unabhängig von Achsen und Rollen für die Tragseile oder -ketten befestigt und gelagert sein.

Es müssen Schutzeinrichtungen nach 9.6.1 vorhanden sein.

### 9.9.4 Begrenzerseile, Sicherheitsseil

9.9.4.1 Es müssen zweckentsprechende Stahldrahtseile verwendet werden.

9.9.4.2 Die Mindestbruchkraft des Seiles muss mindestens um den Sicherheitsfaktor 8 größer sein als:

- a) die beim Auslösen im Begrenzerseil von Geschwindigkeitsbegrenzer erzeugte Zugkraft, wobei ein Reibwert von  $\mu_{\max} = 0,2$  bei ausschließlich Treibfähigkeit benutzenden Geschwindigkeitsbegrenzern zu berücksichtigen ist;
- b) die zum Einrücken der Fangvorrichtung oder Klemmvorrichtung notwendige Kraft im Sicherheitsseil.

9.9.4.3 Der Nenndurchmesser des Begrenzerseiles muss mindestens 6 mm betragen.

9.9.4.4 Das Verhältnis der Durchmesser von Rollen für das Begrenzerseil — gemessen von Seilmitte zu Seilmitte — und Seil muss mindestens 30 betragen.

### 9.9.5 Auslösung durch Bruch der Tragmittel

9.9.5.1 Werden zum Auslösen der Fangvorrichtung Federn verwendet, müssen es geführte Druckfedern sein.

9.9.5.2 Es muss von außerhalb des Schachts möglich sein, eine Prüfung durchzuführen, die zeigt, dass der Bruch der Tragmittel zum Einrücken der Fangvorrichtung führt.

## 10 Führungsschienen, Puffer, Notendschalter

### 10.1 Führungsschienen, Allgemeines

10.1.1 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 Schachttüren eintritt,
  - 2) das Ansprechen von Fangvorrichtungen nicht behindert wird,
  - 3) ein Zusammenstoß von beweglichen Teilen mit anderen Teilen nicht stattfinden kann.

Die Beanspruchungen müssen begrenzt sein, wobei die Verteilung der Nennlast entsprechend der vereinbarten bestimmungsgemäßen Benutzung (0.2.5) zu berücksichtigen ist.

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

Sind Fangvorrichtungen vorhanden (9.7), muss die Paarung (Auswahl, Kombination) Führungsschiene-Fangvorrichtung unter Berücksichtigung von 9.8.1.1 erfolgen. Es ist sicherzustellen, dass die Zuverlässigkeit ihrer Funktion nach einem Ansprechen der Fangvorrichtung erhalten bleibt.

**10.1.2** 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.

## **10.2 Führung von Fahrkorb, Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht**

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

**10.2.2** Die Führungsschienen müssen gezogen oder die Laufflächen bearbeitet sein, wenn die Nenngeschwindigkeiten über 0,4 m/s liegt.

**10.2.3** Führungsschienen für Gegengewichte oder Ausgleichsgewichte ohne Fangvorrichtungen können aus Blechprofilen hergestellt sein. Sie müssen gegen Korrosion geschützt sein.

## **10.3 Puffer und feste Anschläge für Fahrkorb und Gegengewicht**

**10.3.1** Das untere Ende der Fahrbahnen des Fahrkorbs und des Gegengewichtes müssen durch Puffer oder feste Anschläge begrenzt sein.

**10.3.2** Im Falle von 5.4 müssen Kleingüteraufzüge am unteren Ende der Fahrbahnen von Fahrkorb und Gegengewicht mit Puffern ausgerüstet sein.

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

**10.3.4** Puffer oder feste Anschläge müssen so ausgelegt sein, dass der mit Nennlast beladene Fahrkorb oder das Gegengewicht mit 115 % der Nenngeschwindigkeit auf sie auffahren kann.

Nach jedem Auffahren dürfen an den Puffern oder den festen Anschlägen keine bleibenden Verformungen vorhanden sein.

## **10.4 Puffer für Fahrkorb und Gegengewicht**

**10.4.1** Der Normalbetrieb des Kleingüteraufzugs mit energieverzehrenden Puffern muss nach dem Aufsetzen auf die Puffer von deren Rückkehr in die Bereitschaftsstellung abhängen. Die dafür erforderliche Kontrolleinrichtung muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 sein.

**10.4.2** Hydraulische Puffer müssen eine Einrichtung zum einfachen Prüfen des Flüssigkeitsstandes haben.

## 10.5 Notenschalter

### 10.5.1 Notenschalter für elektrisch betriebene Kleingüteraufzüge

**10.5.1.1** Bei Trommel- und Kettenaufzügen müssen Notenschalter vorhanden sein.

Notenschalter müssen sobald als möglich nach Durchfahren der Endhaltstellen ansprechen, ohne jedoch den Normalbetrieb zu beeinträchtigen.

Sie müssen wirksam werden, bevor Fahrkorb oder Gegengewicht die Puffer oder festen Anschläge berühren. Der Notenschalter muss über den gesamten Pufferhub oder solange, wie sich der Fahrkorb auf den festen Anschlägen befindet, betätigt bleiben.

#### 10.5.1.2 Betätigung der Notenschalter

**10.5.1.2.1** Für das betriebsmäßige Anhalten an den Endhaltstellen und für die Notenschalter sind getrennte Betätigungseinrichtungen und Schalter zu verwenden.

**10.5.1.2.2** Notenschalter müssen

- a) entweder durch eine Einrichtung, die mit dem Triebwerk verbunden ist, oder
- b) am oberen und unteren Ende des Schachts durch den Fahrkorb, wenn kein Ausgleichsgewicht vorhanden ist, oder
- c) am oberen Ende des Schachts durch den Fahrkorb und ein vorhandenes Ausgleichsgewicht, betätigt werden.

#### 10.5.1.3 Wirkungsweise der Notenschalter

**10.5.1.3.1** Die Notenschalter müssen die Stromzufuhr zu Motor und Bremse

- a) entweder durch direkte zwangsläufige Unterbrechung nach 12.2.3.2.3.1 und 12.2.6 oder
- b) durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 abschalten.

Generatorische Rückwirkungen des Antriebes auf die Bremslüfteinrichtung müssen verhindert sein.

**10.5.1.3.2** Nach Betätigung des Notenschalters darf die Wiederinbetriebnahme des Aufzugs nicht selbsttätig erfolgen.

### 10.5.2 Notenschalter für hydraulisch betriebene Kleingüteraufzüge

**10.5.2.1** Im Bereich der Kolbenstellung, die dem oberen Ende der Fahrbahn des Fahrkorbs entspricht, muss ein Notenschalter vorhanden sein. Der Notenschalter muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 sein und

- a) sobald als möglich nach Durchfahren der oberen Endhaltstelle ansprechen, ohne jedoch den Normalbetrieb zu beeinträchtigen,
- b) wirksam werden, bevor der Kolben den gedämpften Anschlag (12.3.2.3.3) berührt.

Der Notenschalter muss über den gesamten Bereich des dämpfenden Anschlages betätigt bleiben.

### **10.5.2.2 Betätigung der Notendschalter**

**10.5.2.2.1** Für das betriebsmäßige Anhalten an den Endhaltstellen und für die Notendschalter sind getrennte Betätigungseinrichtungen und Schalter zu verwenden.

**10.5.2.2.2** Bei direkt angetriebenen Aufzügen müssen Notendschalter

- a) entweder direkt durch den Fahrkorb oder den Heber oder
- b) indirekt durch eine Einrichtung, die mit dem Fahrkorb verbunden ist, z. B. durch ein Seil, einen Riemen oder eine Kette

betätigt werden.

In Fall b) muss der Bruch oder das Schlaffwerden dieser Einrichtung den Stillstand des Triebwerkes durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 bewirken.

**10.5.2.2.3** Bei indirekt angetriebenen Aufzügen müssen Notendschalter

- a) entweder direkt durch den Heber oder
- b) indirekt durch eine Einrichtung, die mit dem Heber verbunden ist, z. B. durch ein Seil, einen Riemen oder eine Kette

betätigt werden.

In Fall b) muss der Bruch oder das Schlaffwerden dieser Einrichtung den Stillstand des Triebwerkes durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 bewirken.

### **10.5.2.3 Wirkungsweise der Notendschalter**

Der Notendschalter muss selbsttätig schließen, wenn der Fahrkorb den Betätigungsbereich verlässt.

## **11 Abstand zwischen Fahrkorb und Schachtwänden, die Fahrkorbzugängen gegenüberliegen**

### **11.1 Allgemeines**

Die vorgeschriebenen Abstände müssen bei der Prüfung vor Inbetriebnahme des Aufzugs eingehalten werden.

### **11.2 Abstand zwischen Fahrkorb und der dem Fahrkorbzugang gegenüber liegenden Schachtwand**

Der Abstand zwischen dem Fahrkorb und der Schachttür oder deren Rahmen darf bei völlig geöffneter Tür 30 mm nicht überschreiten.

## **12 Triebwerk**

### **12.1 Allgemeines**

Für jeden Aufzug muss mindestens ein eigenes Triebwerk vorhanden sein.

## **12.2 Antriebe für elektrisch betriebene Kleingüteraufzüge**

### **12.2.1 Antrieb von Fahrkorb, Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht**

**12.2.1.1** Eine der folgenden Antriebsarten muss verwendet werden:

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

Die Nenngeschwindigkeit darf 0,63 m/s nicht überschreiten. Gegengewichte dürfen nicht verwendet werden. Die Verwendung von Ausgleichsgewichten ist zulässig.

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

**12.2.1.2** Zwischen Antriebsmotoren und den Teilen des Triebwerkes, auf die die elektromechanische Bremse wirkt (12.2.3.1.2), dürfen Riemen verwendet werden. In diesem Fall sind mindestens 2 Riemen erforderlich.

### **12.2.2 Fliegende Treibscheiben oder Kettenräder**

Es müssen Einrichtungen nach 9.6 vorhanden sein.

### **12.2.3 Bremseinrichtung**

#### **12.2.3.1 Allgemeines**

**12.2.3.1.1** Kleingüteraufzüge müssen Bremseinrichtungen haben, die

- a) bei Ausfall der Netzspannung,
- b) bei Ausfall der Steuerspannung

selbsttätig wirksam werden.

**12.2.3.1.2** Die Bremseinrichtung muss eine auf Reibung beruhende elektromechanische Bremse enthalten und darf zusätzlich andere Mittel (z. B. elektrische) benutzen.

#### **12.2.3.2 Elektromechanische Bremse**

**12.2.3.2.1** Die elektromechanische Bremse muss allein in der Lage sein, den mit 1,25facher Nennlast beladenen Fahrkorb aus der Nenngeschwindigkeit zu verzögern.

**12.2.3.2.2** Die Bremsscheibe muss mit der Treibscheibe, der Trommel oder dem Kettenrad formschlüssig verbunden sein.

**12.2.3.2.3** Das betriebsmäßige Offenhalten der Bremseinrichtung muss durch ununterbrochene elektrische Energiezufuhr erfolgen.

**12.2.3.2.3.1** Die Energiezufuhr muss durch mindestens zwei voneinander unabhängige elektrische Betriebsmittel unterbrochen werden. Dies können die gleichen Betriebsmittel sein, die auch die Energiezufuhr zum Triebwerk unterbrechen.

Haben die Hauptschaltglieder eines der beiden Betriebsmittel beim Stillstand des Aufzugs nicht geöffnet, muss spätestens beim nächsten Richtungswechsel ein erneutes Anfahren verhindert sein.

**12.2.3.2.3.2** Generatorische Rückwirkungen des Antriebsmotors auf die Bremslüfteinrichtung müssen verhindert werden.

**12.2.3.2.3.3** Nach dem Auftrennen des elektrischen Stromkreises für die Bremslüfteinrichtung muss die Bremse ohne Zeitverzögerung wirksam werden.

**ANMERKUNG** Eine Diode oder ein Kondensator dürfen parallel zur Bremslüfterspule angeschlossen sein und gelten nicht als Zeitverzögerung.

**12.2.3.2.4** Bei Triebwerken mit Handdrehvorrichtungen (12.2.4.1) muss die Bremse von Hand gelüftet werden können und nach dem Loslassen selbsttätig einfallen.

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

**12.2.3.2.6** Bandbremsen sind unzulässig.

**12.2.3.2.7** Die Bremsbeläge dürfen nicht brennbar sein.

#### **12.2.4 Notbetrieb**

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

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

Spätestens beim Aufsetzen des Handrades auf das Triebwerk muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 betätigt werden.

**12.2.4.1.2** Im Triebwerksraum muss leicht erkennbar sein, ob sich der Fahrkorb in einer Entriegelungszone befindet, z. B. durch Markierungen auf den Tragseilen oder dem Begrenzerseil.

#### **12.2.5 Geschwindigkeit**

Bei Nennfrequenz und Nennspannung darf die Geschwindigkeit des mit halber Nennlast beladenen Fahrkorbs in Abwärtsfahrt im mittleren Bereich der Förderhöhe ohne Berücksichtigung von Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten die Nenngeschwindigkeit nicht um mehr als 10 % überschreiten.<sup>3)</sup>

#### **12.2.6 Stillsetzen des Antriebes und Überwachung seines Stillstandes**

Das Stillsetzen des Aufzugs bei Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 muss wie folgt durchgeführt werden:

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

---

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

### 12.2.7 Sicherheitseinrichtungen gegen Schlaffseil/-kette

Trommel- und Kettenaufzügen müssen Schlaffseil/-ketten-Einrichtungen haben, die eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 betätigen. Die Einrichtung gegen Schlaffseil/-kette kann mit der in 9.5.1 geforderten identisch sein.

### 12.2.8 Motor-Laufzeitüberwachung

Kleingüteraufzüge mit Treibscheibenantrieb müssen eine Motor-Laufzeitüberwachung haben, die die Energiezufuhr zum Triebwerk unterbricht und unterbrochen hält, wenn

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

Die Motor-Laufzeitüberwachung muss innerhalb eines Zeitraums ansprechen, der den kleineren der folgenden Werte nicht überschreitet:

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

Die Rückkehr in den Normalbetrieb darf erst nach einer Rückstellung von Hand möglich sein.

Beim Wiederkehren der Spannung nach Netzausfall braucht das Triebwerk nicht im Stillstand gehalten zu werden.

### 12.2.9 Schutzmaßnahmen an Triebwerken

Erreichbare sich drehende Teile, die gefährlich sein können, müssen Schutzeinrichtungen haben. Insbesondere gilt dies für:

- a) Federkeile und Schrauben in Wellen,
- b) Bänder, Ketten, Riemen,
- c) Vorgelege, Kettenräder,
- d) vorstehende Motorwellen,
- e) Geschwindigkeitsbegrenzer mit Fliehgewichten (System Watt).

Ausgenommen sind Treibscheiben mit Schutz nach 9.6, Handräder, Bremstrommeln und alle ähnlichen glatten, runden Teile. Sie sind mindestens teilweise gelb zu streichen.

## 12.3 Triebwerk, Heber und andere hydraulische Ausrüstungen für hydraulisch betriebene Kleingüteraufzüge

### 12.3.1 Allgemeines

Die folgenden zwei Antriebsarten sind zulässig:

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

## 12.3.2 Heber

### 12.3.2.1 Berechnung des Zylinders und des Kolbens

#### 12.3.2.1.1 Druckberechnungen

**12.3.2.1.1.1** Zylinder und Kolben müssen so ausgelegt sein, dass unter einer Belastung, die dem 2,3fachen des Druckes bei Volllast entspricht, ein Sicherheitsfaktor von mindestens 1,7 gegenüber der Dehngrenze  $R_{p0,2}$  sichergestellt ist.

**12.3.2.1.1.2** Bei der Berechnung<sup>4)</sup> der Stufen von Teleskop-Kolben mit hydraulischer Gleichlaufeinrichtung ist anstelle des Druckes bei Volllast der höhere Druck, der sich in einer Stufe wegen der hydraulischen Gleichlaufeinrichtung ergibt, einzusetzen.

**12.3.2.1.1.3** Bei der Berechnung der Wandstärken ist ein Zuschlag von 1,0 mm für Zylinderwände und Zylinderböden sowie von 0,5 mm für hohle Kolben von Einfach- und Teleskophebern zu machen.

**12.3.2.1.1.4** Die Berechnungen sind nach Anhang H durchzuführen.

#### 12.3.2.1.2 Knickberechnung

Auf Druck beanspruchte Heber müssen folgenden Anforderungen genügen:

**12.3.2.1.2.1** Sie müssen so ausgelegt sein, dass in der vollständig ausgefahrenen Stellung unter einer Belastung, die dem 1,4fachen des Druckes bei Volllast entspricht, ein Sicherheitsfaktor von mindestens 2 gegen Knicken sichergestellt ist.

**12.3.2.1.2.2** Die Berechnungen sind nach Anhang H durchzuführen.

#### 12.3.2.1.3 Zugberechnung

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

### 12.3.2.2 Verbindung zwischen Fahrkorb und Kolben/Zylinder

**12.3.2.2.1** Bei direkt angetriebenen Kleingüteraufzügen muss die Verbindung zwischen Fahrkorb und Kolben oder Zylinder nachgiebig sein.

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

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

**12.3.2.2.4** Bei indirekt angetriebenen Kleingüteraufzügen muss der Kolbenkopf bzw. Zylinderkopf geführt sein.

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

---

4) Dabei muss berücksichtigt werden, dass aufgrund von falscher Einstellung der hydraulischen Gleichlaufeinrichtung übermäßig hohe Drücke während der Montagephase auftreten können.



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

### **12.3.2.3 Begrenzung des Kolbenhubes**

**12.3.2.3.1** Es müssen Einrichtungen vorhanden sein, die den Kolben in einer Stellung, die die Einhaltung der Anforderungen nach 5.6.3.1 erlaubt, gedämpft zum Stillstand bringen.

**12.3.2.3.2** Diese Hubbegrenzung muss durch einen dämpfenden Anschlag erfolgen.

#### **12.3.2.3.1 Dämpfender Anschlag**

**12.3.2.3.3.1** Dieser Anschlag muss entweder

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

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

**12.3.2.3.3.3** In den Fällen von 12.3.2.3.2 und 12.3.2.3.3.1 b) muss ein Anschlag im Inneren des Hebers verhindern, dass der Kolben den Zylinder verlassen kann.

### **12.3.2.4 Schutzmaßnahmen**

**12.3.2.4.1** Reicht der Heber in den Boden hinein, muss er von einem Schutzrohr umgeben sein. Reicht er in andere Räume hinein, ist er in zweckmäßiger Weise zu schützen.

Gleichermaßen müssen

- a) Leitungsbruchventil(e) bzw. Drossel(n),
  - b) die festen Rohrleitungen, die Leitungsbruchventil(e) bzw. Drossel(n) mit dem Heber verbinden,
  - c) die festen Rohrleitungen, die Leitungsbruchventil(e) bzw. Drossel(n) untereinander verbinden,
- geschützt sein.

**12.3.2.4.2** Am Zylinderkopf austretende oder abgestreifte Hydroflüssigkeit muss aufgefangen werden.

**12.3.2.4.3** Der Heber muss eine Einrichtung zur Entlüftung haben.

### **12.3.2.5 Teleskop-Heber**

Für Teleskop-Heber gelten zusätzlich folgende Anforderungen:

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

**12.3.2.5.2** Die Führungslänge jeder Stufe von Teleskop-Hebern ohne äußere Führung muss mindestens des 2fachen des Durchmessers des entsprechenden Kolbens betragen.

**12.3.2.5.3** Die Heber müssen mechanische oder hydraulische Gleichlaufeinrichtungen haben.

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

**12.3.2.5.5** Werden als Gleichlaufeinrichtung Seile oder Ketten verwendet, gelten folgende Anforderungen:

- a) Es müssen mindestens zwei voneinander unabhängige Seile oder Ketten vorhanden sein.
- b) Die Anforderungen nach 9.6.1 müssen erfüllt sein.
- c) Der Sicherheitsfaktor muss mindestens 8 betragen.
- d) Es muss eine Einrichtung vorhanden sein, die verhindert, dass bei einem Fehler in der Gleichlauf-einrichtung die Geschwindigkeit des Fahrkorbs die Abwärts-Nenngeschwindigkeit  $v_d$  um mehr als 0,3 m/s überschreitet.

### **12.3.3 Druckleitungen**

#### **12.3.3.1 Allgemeines**

**12.3.3.1.1** Die unter Druck stehenden Leitungen und ihr Zubehör (Verbindungen, Ventile usw.) sowie im allgemeinen alle Elemente des hydraulischen Systems müssen

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

**12.3.3.1.2** Die Druckleitungen und ihr Zubehör müssen angemessen befestigt und für Prüfungen zugänglich sein.

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

Innerhalb dieser Schutzrohre dürfen keine Leitungsverbindungen angeordnet sein.

#### **12.3.3.2 Feste Rohrleitungen**

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

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

Die Berechnungen sind nach Anhang H.1.1 durchzuführen.

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

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

### 12.3.3.3 Druckschläuche

**12.3.3.3.1** Druckschläuche zwischen Zylinder und Rückschlagventil oder Abwärtsventil müssen einen Sicherheitsfaktor von mindestens 8 zwischen Berstdruck und Druck bei Vollast ausgelegt sein.

**12.3.3.3.2** Druckschläuche und ihre Anschlüsse zwischen Zylinder und Rückschlagventil oder Abwärtsventil müssen ohne Beschädigung dem 5fachen des Druckes bei Vollast widerstehen. Diese Prüfung ist vom Hersteller der Schlauchleitung durchzuführen.

**12.3.3.3.3** Druckschläuche müssen dauerhaft mit den Angaben

- a) Hersteller/Handelsbezeichnung,
- b) Prüfdruck,
- c) Datum der Prüfung

gekennzeichnet sein.

**12.3.3.3.4** Druckschläuche dürfen nicht mit einem Biegeradius, der kleiner ist, als der vom Schlauchhersteller angegeben, verlegt werden.

### 12.3.4 Stillsetzen des Triebwerkes und Überwachung seines Stillstandes

Das Stillsetzen des Kleingüteraufzugs muss beim Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 durchgeführt werden.

#### 12.3.4.1 Aufwärtsbewegung

Bei Aufwärtsbewegung muss der Energiefluss zum elektrischen Motor entweder

- a) durch mindestens zwei unabhängige Schütze unterbrochen werden, deren Hauptschaltglieder im Stromkreis der Motorspeisung in Reihe geschaltet sind, oder
- b) durch ein Schütz unterbrochen werden, wobei der Energiefluss zu den Bypassventilen nach 12.3.5.4.2 durch mindestens 2 unabhängige elektrische Betriebsmittel, die in der Energieversorgung dieser Ventile in Reihe geschaltet sind, unterbrochen werden muss.

#### 12.3.4.2 Abwärtsbewegung

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

- a) entweder durch mindestens 2 unabhängige elektrische Betriebsmittel, die in der Energieversorgung dieser Ventile in Reihe geschaltet sind, oder
- b) direkt durch die elektrische Sicherheitseinrichtung, sofern sie eine ausreichende Schaltleistung hat, unterbrochen werden.

**12.3.4.3** Wenn beim Stillstand des Kleingüteraufzugs die Hauptschaltglieder eines der Schütze nicht geöffnet oder eines der elektrischen Betriebsmittel nicht unterbrochen hat, muss spätestens beim nächsten Richtungswechsel ein erneutes Anfahren verhindert sein.

### **12.3.5 Hydraulische Steuer- und Sicherheitseinrichtungen**

#### **12.3.5.1 Absperrventil**

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

**12.3.5.1.2** Das Absperrventil muss im Triebwerksraum angeordnet sein.

#### **12.3.5.2 Rückschlagventil**

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

**12.3.5.2.2** Das Rückschlagventil muss den mit Nennlast beladenen Fahrkorb an einer beliebigen Stelle festhalten können, wenn der Pumpendruck unter den Mindest-Arbeitsdruck sinkt.

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

#### **12.3.5.3 Druckbegrenzungsventil**

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

**12.3.5.3.2** Das Druckbegrenzungsventil muss so eingestellt sein, dass der Druck auf 140 % des Druckes bei Vollast begrenzt wird.

**12.3.5.3.3** Wenn es wegen großer innerer Verluste (Druckverlust, Reibung) erforderlich ist, darf das Druckbegrenzungsventil auf einen höheren Wert eingestellt werden, wobei 170 % des Druckes bei Vollast nicht überschritten werden darf. In diesem Fall ist bei der Berechnung der hydraulischen Ausrüstung einschließlich des Hebbers von einem fiktiven Druck bei Vollast mit dem Wert „gewählte Druckeinstellung geteilt durch 1,4“ auszugehen.

In der Knickberechnung muss der Überdruckfaktor von 1,4 durch einen Wert, der der höheren Einstellung des Druckbegrenzungsventils entspricht, ersetzt werden.

#### **12.3.5.4 Fahrtrichtungsventile**

##### **12.3.5.4.1 Abwärtsventil**

Abwärtsventile müssen elektrisch offen gehalten werden. Das Schließen muss durch den hydraulischen Druck des Hebbers und mindestens eine geführte Druckfeder erfolgen.

##### **12.3.5.4.2 Aufwärtsventil**

Erfolgt das Stillsetzen des Antriebes nach 12.3.4.1 b), dürfen dafür nur Bypassventile verwendet sein. Jedes muss elektrisch geschlossen werden. Das Öffnen muss durch den hydraulischen Druck des Hebbers und mindestens eine geführte Druckfeder erfolgen.

#### **12.3.5.5 Leitungsbruchventil**

**12.3.5.5.1** Wenn nach 9.7.2 erforderlich, muss ein Leitungsbruchventil vorhanden sein, das folgende Anforderungen erfüllt:

- a) Das Leitungsbruchventil muss in der Lage sein, den abwärts fahrenden Fahrkorb spätestens bei einer Geschwindigkeit, die der Abwärts-Nenngeschwindigkeit  $v_d$  zuzüglich 0,3 m/s entspricht, stillzusetzen und festzuhalten.
- b) Das Leitungsbruchventil muss zum Einstellen und für die Prüfung zugänglich sein.
- c) Das Leitungsbruchventil muss entweder
  - 1) ein Teil des Zylinders oder
  - 2) unmittelbar am Zylinder angeflanscht oder
  - 3) in der Nähe des Zylinders angeordnet und mit ihm durch eine kurze Rohrleitung mit geschweißten, geflanschten oder geschraubten Verbindungen verbunden oder
  - 4) 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.

- d) Es müssen Einrichtungen vorgesehen sein, die eine Prüfung des Leitungsbruchventils ohne Änderung seiner Einstellung erlauben.

**12.3.5.5.2** Das Leitungsbruchventil ist wie der Zylinder zu berechnen.

#### **12.3.5.6 Drossel einschließlich Drossel-Rückschlagventil**

Wenn nach 9.7.2 erforderlich, muss eine Drossel oder ein Drossel-Rückschlagventil vorhanden sein, die folgende Anforderungen erfüllt.

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

**12.3.5.6.2** Die Drossel muss für Prüfungen zugänglich sein.

**12.3.5.6.3** Die Drossel muss entweder

- a) ein Teil des Zylinders oder
- b) unmittelbar am Zylinder angeflanscht 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 Schneidig-, Keilring- und Bördelverschraubungen, sind zwischen dem Drossel und dem Zylinder nicht zulässig.

**12.3.5.6.4** Die Drossel muss wie der Zylinder berechnet werden.

**12.3.5.6.5** Es müssen Einrichtungen vorgesehen sein, die eine Prüfung der Drossel ohne Änderung ihrer Einstellung erlauben.

#### **12.3.5.7 Filter**

In der Leitung zwischen Tank und Pumpe(s) sowie in der Leitung zwischen Absperrventil und Abwärtsventil(en) müssen Filter oder dergleichen eingebaut sein. Das Filter oder dergleichen zwischen dem Absperrventil und dem (den) Abwärtsventil(en) muss für die Wartung und Prüfung zugänglich sein.

#### **12.3.6 Prüfung des Druckes**

**12.3.6.1** Ein Manometer muss vorhanden sein. Es muss in der Verbindung zwischen Rückschlag- oder Abwärtsventil und Absperrventil liegen.

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

**12.3.6.3** Der Anschluss muss ein Innengewinde M 20 × 1,5 oder G1/2" haben.

#### **12.3.7 Tank**

Der Behälter ist so auszuführen, dass

- a) eine leichte Kontrolle des Ölstandes und
- b) ein leichtes Befüllen und Entleeren

möglich ist.

#### **12.3.8 Geschwindigkeit**

**12.3.8.1** Die Geschwindigkeit des leeren Fahrkorbs in Aufwärtsrichtung darf die Aufwärts-Nenngeschwindigkeit  $v_m$  um nicht mehr als 10 % und die Geschwindigkeit des mit Nennlast beladenen Fahrkorbs in Abwärtsrichtung darf die Abwärts-Nenngeschwindigkeit  $v_d$  um nicht mehr als 10 % überschreiten. In beiden Fällen wird die normale Betriebstemperatur der Hydroflüssigkeit vorausgesetzt.

Bei der Aufwärtsbewegung wird vorausgesetzt, dass die Energieversorgung ihre Nennfrequenz hat und die Spannung an den Motorklemmen dem Nennwert dieser elektrischen Einrichtung entspricht.

#### **12.3.9 Notbetrieb**

##### **12.3.9.1 Bewegen des Fahrkorbs in Abwärtsrichtung**

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

**12.3.9.1.2** Die Geschwindigkeit des Fahrkorbs darf 0,3 m/s nicht überschreiten.

**12.3.9.1.3** Das Notablassventils muss so gebaut sein, dass dessen Betätigung eine dauernde Einwirkung von Hand erfordert.

**12.3.9.1.4** Das Notablassventil muss so gebaut sein, dass dessen Betätigung nur gewollt erfolgen kann.

**12.3.9.1.5** Bei indirekt angetriebenen Kleingüteraufzügen, bei denen die Seile/Ketten schlaff werden können, darf die Betätigung des Notablassventils ein Absenken des Kolbens über die Bildung von Schlaffseil/-kette nicht bewirken.

### **12.3.9.2 Anzeige der Fahrkorbstellung**

Bedient der Kleingüteraufzug mehr als 2 Haltestellen, muss im Triebwerksraum mittels einer vom Kraftstromkreis unabhängigen Einrichtung erkennbar sein, ob sich der Fahrkorb im Bereich einer Entriegelungszone befindet.

Dies kann z. B. durch die Ölstandsanzeige erfolgen.

### **12.3.10 Schutz der Rollen am Heber**

Schutzeinrichtungen nach 9.6 müssen vorhanden sein.

### **12.3.11 Schutzmaßnahmen an Triebwerken**

Soweit erforderlich müssen wirksame Schutzeinrichtungen nach 12.2.9 vorhanden sein.

### **12.3.12 Motor-Laufzeitüberwachung**

**12.3.12.1** Eine Motor-Laufzeitüberwachung muss vorhanden sein. Diese Einrichtung muss den Motor abzuschalten und im Stillstand zu halten, wenn der Energiefluss länger aufrecht erhalten bleibt, als für das vollständige Durchfahren der Förderhöhe mit Nennlast zuzüglich höchstens 60 s erforderlich ist.

**12.3.12.2** Die Rückkehr in den Normalbetrieb darf erst nach einer Rückstellung von Hand möglich sein. Beim Wiederkehren der Spannung nach Netzausfall braucht der Kleingüteraufzug nicht im Stillstand gehalten zu werden.

**12.3.12.3** Die Motor-Laufzeitüberwachung darf das elektrische Absinkkorrektursystem nach 14.2.1.3 nicht beeinflussen.

### **12.3.13 Schlaffseil/-kettensicherung bei indirekt angetriebenen Aufzügen**

Besteht die Gefahr von Schlaffseil/-kette muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 vorhanden sein. Diese Einrichtung muss das Triebwerk stillsetzen und im Stillstand halten, wenn die Tragmittel schlaff geworden sind.

### **12.3.14 Maßnahmen gegen Überhitzung der Hydroflüssigkeit**

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

## **13 Elektrische Installationen und Einrichtungen**

### **13.1 Allgemeine Bestimmungen**

#### **13.1.1 Anwendungsgrenzen**

**13.1.1.1** Die Anforderungen dieser Norm an die Installation der elektrischen Einrichtungen und Teilen davon gelten für

- a) den Hauptschalter des Kraftstromkreises und davon abhängige Stromkreise,
- b) den Schalter für den Beleuchtungsstromkreis des Fahrkorbs und davon abhängige Stromkreise.

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

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

**13.1.1.2** Die Anforderungen dieser Norm für Stromkreise, die den Schaltern nach 13.1.1.1 nachgeschaltet sind, beruhen im Rahmen des Möglichen und unter Berücksichtigung der besonderen Anforderungen für Aufzüge auf bestehenden Normen der

- a) internationalen Ebene: IEC,
- b) europäischen Ebene: CENELEC.

Wird eines dieser Dokumente herangezogen, sind Bezugsangaben einschließlich der Anwendungsgrenzen angegeben.

**13.1.2** In Triebwerks- und Rollenräumen sind Abdeckungen mit einem Schutzgrad von mindestens IP 2X als Schutzmaßnahme gegen direktes Berühren erforderlich.

### **13.1.3 Isolationswiderstand der elektrischen Einrichtungen (CENELEC HD 384.6.61 S1)**

Der Isolationswiderstand muss zwischen jedem spannungsführenden Leiter und Erde gemessen werden. Die Mindestwerte sind folgender Tabelle 2 zu entnehmen:

**Tabelle 2**

<b>Nennspannung des Stromkreises</b> V	<b>Prüfgleichspannung</b> V	<b>Isolationswiderstand</b> MΩ
Kleinspannung SELV	250	≥ 0,25
≤ 500	500	≥ 0,5
> 500	1 000	≥ 1,0

Enthält ein Stromkreis elektronische Bauelemente, müssen beim Messen Außenleiter und Neutraleiter verbunden werden.

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

**13.1.5** Neutraleiter und Schutzleiter müssen immer getrennt sein.

## **13.2 Schütze, Hilfsschütze, Elemente elektrischer Sicherheitsschaltungen**

### **13.2.1 Schütze und Hilfsschütze**

**13.2.1.1** Die Hauptschütze, d. h. die zum Stillsetzen des Triebwerkes nach 12.2.6 und 12.3.4 notwendigen Schütze, müssen den folgenden in EN 60947-4-1 festgelegten Gebrauchskategorien entsprechen:

- a) AC-3 für Schütze für Wechselstrommotoren,
- b) DC-3 für Schütze für Gleichstromversorgung.

Diese Schütze müssen außerdem 10 % der Schaltungen im Tippbetrieb ausführen können.



**13.2.1.2** Werden wegen der zu übertragenden Leistung zum Steuern der Hauptschütze Hilfsschütze verwendet, müssen diese den folgenden, in EN 60947-5-1 festgelegten Gebrauchskategorien entsprechen:

- a) AC-15 für die Schaltung von Wechselstromspulen,
- b) DC-13 für die Schaltung von Gleichstromspulen.

**13.2.1.3** Sowohl für die Hauptschütze nach 13.2.1.1 als auch für die Hilfsschütze nach 13.2.1.2 darf wegen der zur Erfüllung der Anforderungen nach 14.1.1.1 getroffenen Maßnahmen unterstellt werden:

- a) wenn einer der Öffner (normalerweise geschlossen) geschlossen ist, sind alle Schließer geöffnet,
- b) wenn einer der Schließer (normalerweise geöffnet) geschlossen ist, sind alle Öffner geöffnet.

### **13.2.2 Elemente elektrischer Sicherheitsschaltungen**

**13.2.2.1** Für Hilfsschütze nach 13.2.1.2, die als Relais in einer Sicherheitsschaltung verwendet werden, gelten die Annahmen von 13.2.1.3 ebenfalls.

**13.2.2.2** Können bei verwendeten Relais die Öffner und Schließer in keiner Stellung des Ankers gleichzeitig geschlossen sein, darf die Möglichkeit des unvollständigen Anziehens des Ankers (14.1.1.1 f) vernachlässigt werden.

**13.2.2.3** Einrichtungen, die elektrischen Sicherheitseinrichtungen nachgeschaltet sind, müssen bezüglich der Kriech- und Luftstrecken, nicht jedoch bezüglich der Trennstrecken, den Anforderungen von 14.1.2.2.3 entsprechen.

Diese Anforderung gilt nicht für Einrichtungen nach 13.2.1.1, 13.2.1.2 und 13.2.2.1, die selbst die Anforderungen von EN 60947-4-1 und EN 60947-5-1 erfüllen.

Für gedruckte Leiterplatten gelten — soweit zutreffend — die Anforderungen nach Tabelle G.1, Nummer 3.6.

### **13.3 Schutz der Motoren**

**13.3.1** Motoren, die direkt an das Versorgungsnetz angeschlossen sind, müssen gegen Kurzschluss geschützt sein.

**13.3.2** Motoren, die direkt an das Versorgungsnetz angeschlossen sind, müssen durch selbsttätige Schaltvorrichtungen mit Rückstellung von Hand, die alle aktiven Leiter der Motorspeisung unterbrechen müssen — ausgenommen der in 13.3.3 genannte Fall — gegen Überlastung geschützt sein.

**13.3.3** Wird die Überlastung des Motors durch Zunahme seiner Wicklungstemperatur erkannt, darf die Unterbrechung der Stromversorgung des Motors nach ausreichender Abkühlung selbsttätig aufgehoben werden.

### **13.4 Hauptschalter**

**13.4.1** Die Energiezufuhr zu jedem Aufzug muss durch einen Hauptschalter im Triebwerksraum allpolig abgeschaltet werden können. Dieser Schalter muss für den Maximalstrom bemessen sein, der im Normalbetrieb des Aufzugs auftreten kann.

Dieser Schalter darf folgende Stromkreise nicht unterbrechen:

- a) Beleuchtung des Fahrkorbs, sofern vorhanden,
- b) Beleuchtung des Triebwerkes, sofern vorhanden,
- c) Steckdose im Triebwerksraum nach 6.3.3 und in der Schachtgrube nach 5.6.4.3.

**13.4.2** Hauptschalter nach 13.4.1 müssen als Rastschalter ausgeführt und in AUS-Stellung mittels eines Vorhängeschlosses oder Vergleichbarem abschließbar sein, um unbeabsichtigtes Betätigen auszuschließen.

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

Bei Triebwerksräumen mit verschiedenen Zugängen oder bei mehreren, mit eigenen Zugängen ausgestatteten Triebwerksräumen für einen Kleingüteraufzug kann ein Schaltschütz verwendet werden, das von einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 geschaltet wird. Diese Sicherheitseinrichtung muss den Stromkreis der Schützspule unterbrechen. Das Wiedereinschalten darf nur über die Einrichtung möglich sein, die seine Ausschaltung bewirkt hat. Zusätzlich zu diesem Schütz muss ein handbetätigter Trennschalter vorhanden sein.

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

## **13.5 Elektrische Leitungen**

**13.5.1** Elektrische Leiter und Leitungen in Triebwerksräumen sowie in Schächten (mit Ausnahme der Hängkabel zum Fahrkorb) müssen aus den von CENELEC genormten ausgewählt werden und müssen unter Berücksichtigung des in 13.1.1.2 Gesagten mindestens eine zu CENELEC HD 21.3 S3 und HD 22.4 S3 gleichwertige Qualität haben.

**13.5.1.1** Leitungen, die CENELEC  HD 21.3 S3:1995 







- Teil 2 (H07V-U und H07V-R),
- Teil 3 (H07V-K),
- Teil 4 (H05V-U) und
- Teil 5 (H05V-K)

entsprechen, dürfen nur verwendet werden, wenn sie in Leitungsrohren oder -kanälen aus Metall- oder Kunststoff oder gleichwertig geschützt verlegt sind.





ANMERKUNG Diese Maßnahme tritt an die Stelle der Verwendungshinweise von CENELEC HD 21.1 S3, Anhang 1.

**13.5.1.2** Leitungen für feste Verlegung, die CENELEC HD 21.4 S2:1990 Teil 2 entsprechen, dürfen nur verwendet werden, wenn sie an Wänden des Schachts oder des Triebwerksraums sichtbar befestigt oder in Leitungsrohren, -kanälen oder gleichwertig geschützt verlegt sind.

**13.5.1.3** Einfache flexible Leitungen, die CENELEC

-   HD 22.4 S4:2004   Teil 3 (H05RR-F) und
-  HD 21.5 S3:1994  Teil 5 (H05VV-F)

entsprechen, dürfen nur verwendet werden, wenn sie in Leitungsrohren, -kanälen oder gleichwertig geschützt verlegt sind.

Bewegliche Leitungen mit verstärktem Mantel, die CENELEC   HD 22.4 S4:2004  , Teil 5 (H07RN-F) entsprechen, dürfen als feste Leitungen unter Einhaltung der Anforderungen von 13.5.1.2 verlegt und zur Verbindung von beweglichen Teilen — mit Ausnahme des Fahrkorbs — oder wenn mit Schwingungen oder Erschütterungen zu rechnen ist, verwendet werden.

Hängekabel, die EN 50214 und CENELEC HD 360 S2 entsprechen, dürfen in den in diesen Dokumenten festgelegten Grenzen als Hängekabel zum Fahrkorb verwendet werden. In jedem Fall müssen die verwendeten Hängekabel eine mindestens gleichwertige Qualität aufweisen.

**13.5.1.4** Die Anforderungen nach 13.5.1.1, 13.5.1.2 und 13.5.1.3 brauchen nicht erfüllt zu sein für

- a) Leitungen, die nicht zum Anschluss von elektrischen Sicherheitseinrichtungen der Schachttüren dienen, sofern
  - 1) die Nennleistung nicht größer als 100 VA ist,
  - 2) die Spannung zwischen Leitern (oder Außenleitern) oder zwischen einem Leiter (oder einem Außenleiter) und Erde 50 V nicht übersteigt.
- b) die Verdrahtung der Steuereinrichtungen und die Verdrahtung in den Schaltschränken oder Anzeigetafeln, sowohl
  - 1) zwischen den einzelnen elektrischen Geräten
  - 2) als auch zwischen den Geräten und den Anschlussklemmen.

### **13.5.2 Leiterquerschnitte**

Der Leiterquerschnitt von elektrischen Leitungen zu elektrischen Sicherheitseinrichtungen der Türen darf nicht kleiner als 0,75 mm<sup>2</sup> sein, um mechanische Festigkeit zu haben.

### **13.5.3 Verlegungsart**

**13.5.3.1** An der elektrischen Installation müssen zur Erleichterung des Verständnisses die notwendigen Bezeichnungen vorhanden sein.

**13.5.3.2** Die Anschlüsse, Klemmen und Steckkontakte, ausgenommen die in 13.1.1.1 erwähnten Teile, müssen in Schaltschränken, -kästen oder auf zu diesem Zweck vorgesehenen Tafeln angeordnet sein.

**13.5.3.3** Stehen nach dem Abschalten des oder der Hauptschalter eines Aufzugs noch Anschlussklemmen unter Spannung, müssen sie klar von den nicht-spannungsführenden Klemmen getrennt sein; ist die Spannung größer als 50 V, müssen sie deutlich gekennzeichnet sein.

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

**13.5.3.5** Zur Gewährleistung eines ununterbrochenen mechanischen Schutzes sind die Schutzumhüllungen von Leitungen in die Gehäuse von Schaltern und Geräten einzuführen oder an den Enden mit einer geeigneten Tülle zu versehen.

ANMERKUNG Geschlossene Türzargen und Kämpfer von Schacht- und Fahrkorbtüren gelten als Gerätegehäuse.

Leiter zu den elektrischen Sicherheitseinrichtungen müssen mechanisch geschützt sein, wenn die Gefahr ihrer Beschädigung durch sich bewegende Teile oder scharfe Kanten des Gehäuses selbst besteht.

**13.5.3.6** Sind in einem Leitungsrohr oder einer Leitung Leiter verschiedener Stromkreise mit unterschiedlichen Spannungen vorhanden, müssen alle Leiter oder Leitungen eine Isolierung für die höchste vorhandene Spannung haben.

#### **13.5.4 Steckvorrichtungen**

Steckvorrichtungen oder steckbare Geräte in Sicherheitsstromkreisen müssen so ausgeführt und angeordnet sein, dass Stecker nicht falsch wieder eingesteckt werden können, wenn ein irrtümliches Zusammenstecken für den Betrieb des Aufzugs gefährlich werden könnte.

#### **13.6 Beleuchtung und Steckdosen**

**13.6.1** Die Energiezufuhr für die elektrische Beleuchtung des Fahrkorbs und des Triebwerks muss von der Stromversorgung des Triebwerkes unabhängig sein, entweder durch eine eigene Leitung oder durch eine vor dem/den Hauptschalter(n) nach 13.4 des Aufzugs abgezeichnete Leitung.

**13.6.2** Die Energiezufuhr zu den in 5.6.4.3 und 6.3.3 geforderten Steckdosen muss über den Stromkreis nach 13.6.1 erfolgen.

Folgende Steckdosen werden verwendet:

- a) entweder direkt gespeiste Steckdosen 2P + PE, 250 V oder
- b) durch Kleinspannung SELV gespeiste Steckdosen nach CENELEC HD 384.4.41 S2:1996, Unterabschnitt 411.

Die Verwendung obengenannter Steckdosen bedeutet nicht, dass der Querschnitt der Zuleitung dem Nennstrom der Steckdose entsprechen muss; die Leitungsquerschnitte können darunter liegen, vorausgesetzt, dass die Leitungen einwandfrei gegen Überstrom geschützt sind.

### **14 Schutz gegen elektrische Fehler, Steuerungen, Vorrechte**

#### **14.1 Fehlerbetrachtung und elektrische Sicherheitseinrichtungen**

##### **14.1.1 Fehlerbetrachtung**

Jeder einzelne Fehler nach 14.1.1.1 in der elektrischen Anlage eines Kleingüteraufzugs darf, sofern er nicht nach 14.1.1.2 und/oder Anhang G ausgeschlossen werden kann, nicht zu einem gefährlichen Betriebszustand führen.

Sicherheitsschaltungen siehe 14.1.2.3.

**14.1.1.1** Zu berücksichtigende Fehler sind:

- a) Spannungsausfall,
- b) Spannungsabsenkung,
- c) Leiterbruch,
- d) Körper- oder Erdschluss,
- e) Kurzschluss oder Unterbrechung, Änderung des Wertes oder der Funktion in elektrischen Bauelementen wie Widerständen, Kondensatoren, Transistoren, Leuchten, usw.,
- f) Nichtanziehen oder unvollständiges Anziehen des Ankers eines Schützes oder eines Relais,
- g) Nichtabfallen des Ankers eines Schützes oder eines Relais,
- h) Nichtöffnen eines Schaltstückes,
- i) Nichtschließen eines Schaltstückes,
- j) Phasenumkehrung.

**14.1.1.2** Die Möglichkeit des Nichtöffnens eines Schaltstückes braucht bei Sicherheitsschaltern nach 14.1.2.2 nicht berücksichtigt zu werden.

**14.1.1.3** Das Auftreten eines Masse- oder Erdschlusses in einem Stromkreis mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung muss entweder

- a) zum sofortigen Stillsetzen des Triebwerkes führen oder
- b) nach dem nächsten betriebsmäßigen Halt ein Anfahren des Triebwerkes verhindern.

Die Rückkehr in den Normalbetrieb darf nur durch eine von Hand rückstellbare Einrichtung erfolgen.

## **14.1.2 Elektrische Sicherheitseinrichtungen**

### **14.1.2.1 Allgemeine Bestimmungen**

**14.1.2.1.1** Beim Ansprechen einer der in mehreren Abschnitten geforderten elektrischen Sicherheitseinrichtungen muss das Anlaufen des Triebwerkes verhindert sein oder es muss das unverzügliche Stillsetzen des Triebwerkes nach 14.1.2.4 bewirkt werden. In Anhang A sind diese Einrichtungen aufgelistet.

Die elektrischen Sicherheitseinrichtungen müssen bestehen aus:

- a) entweder einem oder mehreren Sicherheitsschaltern nach 14.1.2.2, die die Stromzufuhr zu den in 12.2.6 oder 12.3.4 bezeichneten Schützen oder ihren Hilfsschützen unmittelbar unterbrechen, oder
- b) Sicherheitsschaltungen nach 14.1.2.3, die aus einer oder der Kombination der folgenden Möglichkeiten aufgebaut sind:
  - 1) entweder einem oder mehreren Sicherheitsschaltern nach 14.1.2.2, die die Stromzufuhr zu den in 12.2.6 oder 12.3.4 bezeichneten Schützen und ihren Hilfsschützen nicht unmittelbar unterbrechen, oder
  - 2) Schaltern, die den Anforderungen von 14.1.2.2 nicht entsprechen, oder
  - 3) anderen Bauteilen, die mit Anhang G übereinstimmen.

#### **14.1.2.1.2 (bleibt frei)**

**14.1.2.1.3** Mit Ausnahme der in der vorliegenden Norm vorgesehen Abweichungen (siehe 14.2.1.2 und 14.2.1.3 a)) dürfen zu elektrischen Sicherheitseinrichtungen keine anderen elektrischen Betriebsmittel parallelgeschaltet sein.

Abgriffe an verschiedenen Stellen der elektrischen Sicherheitskette sind nur für Informationszwecke zulässig. Einrichtungen für diesen Zweck müssen den Anforderungen an Sicherheitsschaltungen nach 14.1.2.3 genügen.

**14.1.2.1.4** Induktive oder kapazitive Eigen- oder Fremdstörungen dürfen keine fehlerhaften Schaltzustände in elektrischen Sicherheitseinrichtungen verursachen.

**14.1.2.1.5** Der Schaltzustand der Ausgänge von Sicherheitsschaltungen darf durch nachgestaltete andere elektrische Betriebsmittel nicht so verfälscht werden können, dass ein gefährlicher Betriebszustand entsteht.

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

**14.1.2.1.7** Schaltungen mit Speicher oder Verzögerungsverhalten dürfen auch im Fehlerfall das Stillsetzen des Triebwerkes bei Ansprechen elektrischer Sicherheitseinrichtungen nicht verhindern oder wesentlich, d. h. in der kürzesten, vom System her möglichen Zeit, verzögern.

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

### **14.1.2.2 Sicherheitsschalter**

**14.1.2.2.1** Sprechen Sicherheitsschalter an, müssen ihre Schaltstücke mechanisch zwangsläufig getrennt werden. Diese Trennung muss auch dann eintreten, wenn die Schaltstücke verschweißt sind.

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

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

**14.1.2.2.2** Sicherheitsschalter müssen für eine Nennisolationsspannung von 250 V ausgelegt sein, wenn die Gehäuse einen Schutzgrad von mindestens IP 4X sicherstellen oder von 500 V, wenn der Schutzgrad der Gehäuse kleiner als IP 4X ist.

Sicherheitsschalter müssen folgenden, in EN 60947-5-1 festgelegten Gebrauchskategorien angehören:

- a) AC-15 für Sicherheitsschalter in Wechselstromkreisen,
- b) DC-13 für Sicherheitsschalter in Gleichstromkreisen.

**14.1.2.2.3** Wenn die Gehäuse nicht mindestens dem Schutzgrad IP 4X genügen, müssen Luftstrecken mindestens 3 mm, Kriechstrecken mindestens 4 mm und die Trennstrecken der Schaltstücke nach Auftrennung mindestens 4 mm betragen. Ist der Schutzgrad besser als IP 4X können Kriechstrecken auf 3 mm verringert werden.

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

**14.1.2.2.5** Leitender Abrieb darf nicht zum Kurzschluss der Schaltstücke führen.

### **14.1.2.3 Sicherheitsschaltungen**

**14.1.2.3.1** Sicherheitsschaltungen müssen hinsichtlich des Auftretens eines Fehlers den Anforderungen nach 14.1.1 genügen.

**14.1.2.3.2** Zusätzlich gelten folgende, in Bild 1 dargestellte Anforderungen:

**14.1.2.3.2.1** Kann ein Fehler zusammen mit einem zweiten Fehler zu einem gefährlichen Betriebszustand führen, muss der Kleingüteraufzug spätestens bei der nächsten im Betriebsablauf folgenden Zustandsänderung, bei der das erste fehlerhafte Funktionsglied mitwirken soll, stillgesetzt werden.

Jeder weitere Betrieb des Aufzugs muss verhindert sein, solange der Fehler weiterbesteht.

Es wird nicht damit gerechnet, dass der zweite Fehler hinzukommt, bevor durch eine Zustandsänderung das Stillsetzen des Aufzugs bewirkt wird.

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

Es wird nicht damit gerechnet, dass der dritte Fehler hinzukommt, bevor durch die Zustandsänderung das Stillsetzen des Aufzugs bewirkt wird.

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

Bei Feststellung unterschiedlicher Schaltzustände ist der Aufzug anzuhalten.

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

**14.1.2.3.2.4** Nach einem Spannungsausfall braucht bei einem Wiederkehren der Spannung der Kleingüteraufzug nicht im Stillstand gehalten zu werden, wenn er in den Fällen von 14.1.2.3.2.1 bis 14.1.2.3.2.3 bei der nächsten Zustandsänderung erneut stillgesetzt wird.

**14.1.2.3.2.5** Bei redundanten Sicherheitsschaltungen sind Maßnahmen zu treffen, die die Gefahr, dass Fehler aufgrund ein und derselben Ursache gleichzeitig in mehr als einer Schaltung auftreten, soweit wie möglich begrenzen.

#### **14.1.2.4 Funktion der elektrischen Sicherheitseinrichtungen**

Das Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung muss das Anlaufen des Triebwerkes verhindern oder das unverzügliche Stillsetzen des Triebwerkes bewirken. Bei elektrischen Kleingüteraufzügen muss die Energiezufuhr zur Bremse ebenfalls unterbrochen werden.

Elektrische Sicherheitseinrichtungen müssen unmittelbar auf die Geräte wirken, die die Energiezufuhr zum Triebwerk nach 12.2.6 und 12.3.4 beeinflussen.

Werden wegen der zu schaltenden Leistungen für das Triebwerk Hilfsschütze verwendet, sind diese als die Geräte zu betrachten, die direkt den Energiefluss zum Triebwerk für das Anfahren sowie Anhalten beeinflussen.

#### **14.1.2.5 Betätigung von elektrischen Sicherheitseinrichtungen**

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

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

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

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

Geberelemente von Sicherheitsschaltungen müssen folgenden Anforderungen genügen:

a) EN 60 068-2-6, Dauerprüfung durch Frequenzzyklen:

Tabelle C2:

20 Frequenzzyklen in jeder Achse

- bei einer Amplitude von 0,35 mm oder  $5 g_n$  und
- im Frequenzbereich von 10 Hz bis 55 Hz

sowie

b) EN 60068-2-27, Beschleunigung und Schockdauer:

Tabelle 1 in der Kombination von

- Spitzenbeschleunigung  $294 \text{ m/s}^2$  oder  $30 g_n$ ,
- entsprechender Schockdauer 11 ms und
- entsprechender Geschwindigkeitsänderung bei Halbsinus 2,1 m/s.

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

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

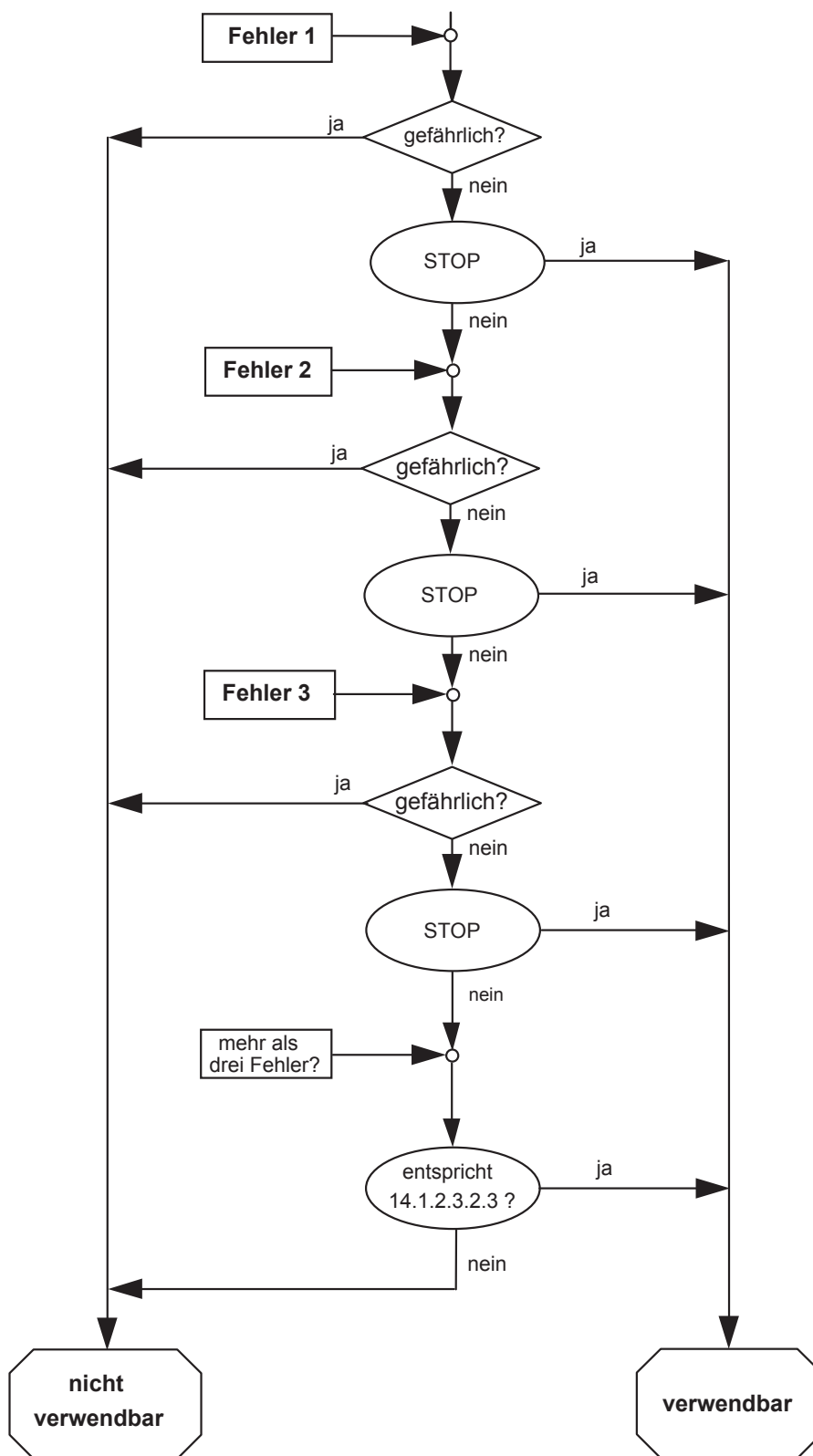


Bild 1 — Flussdiagramm für den Entwurf und die Beurteilung von Sicherheitsschaltungen



## 14.2 Steuerungen

### 14.2.1 Fahrbefehlsgeber

Der Fahrbefehl muss auf elektrischem Wege gegeben werden.

#### 14.2.1.1 Normalsteuerung

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

#### 14.2.1.2 Einfahren und Nachstellen bei offenen Türen

Im Sonderfall nach 7.7.2.2 ist das Verfahren des Fahrkorbs bei geöffneten Schacht- und Fahrkorbtüren bzw. Einrichtungen zur Ladungssicherung zum Einfahren und Nachstellen unter folgenden Bedingungen gestattet:

- a) Die Bewegung ist auf die Entriegelungszone beschränkt. (7.7.1):
- 1) Alle Bewegungen des Fahrkorbs außerhalb der Entriegelungszone müssen durch mindestens ein Schaltglied, das in die Überbrückung oder Umgehung der elektrischen Sicherheitseinrichtungen der Türen und Verriegelungen eingefügt ist, verhindert sein.
  - 2) Dieses Schaltglied muss entweder
    - ein Sicherheitsschalter nach 14.1.2.2 sein oder
    - so ausgeführt sein, dass es den Bestimmungen für Sicherheitsschaltungen nach 14.1.2.3 genügt.
  - 3) Wenn die Betätigung des Schaltgliedes von einem mittelbar mechanisch, z. B. durch Seile, Riemen oder Ketten, mit dem Fahrkorb verbundenen Verbindungsorgan abhängig ist, muss der Bruch oder das Schlaffwerden dieses Organs den Stillstand des Triebwerkes durch Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 bewirken.
  - 4) Beim Einfahren darf die Umgehung der elektrischen Sicherheitseinrichtungen der Türen nur wirksam werden, wenn ein Haltekommando für diese Haltestelle vorliegt.
- b) die Geschwindigkeit
- 1) beim Nachstellen übersteigt 0,3 m/s nicht;
  - 2) beim Einfahren ist beim Erreichen der Entriegelungszone auf 0,8 m/s beschränkt.

#### 14.2.1.3 Elektrisches Absinkkorrektur-System

Wenn die Anforderungen nach 7.7.3.1.1 nicht erfüllt sind, muss bei hydraulisch betriebenen Kleingüteraufzügen ein elektrisches Absinkkorrektur-System vorhanden sein, das folgende Anforderungen erfüllt:

- a) Das Triebwerk muss unabhängig von der Stellung der Türen in Aufwärtsrichtung eingeschaltet werden, wenn sich der Fahrkorb in einem Bereich befindet, der sich von höchstens 50 mm unterhalb der Haltestellenebene bis zum unteren Ende der Entriegelungszone erstreckt.
- b) Der Fahrkorb muss selbsttätig innerhalb einer Zeit von 15 min nach der letzten Fahrt zur untersten Haltestelle gesandt werden.
- c) Kennzeichnungen nach 15.2.4, 15.2.5 und 15.4.5 müssen vorhanden sein.

## **14.2.2 Notbremsschalter**

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

- a) in der Schachtgrube (5.6.4.3),
- b) auf dem Fahrkorbdach oder im Schacht nach 5.2.4.2 und 9.7.4 c).

**14.2.2.2** Als Notbremsschalter müssen elektrische Sicherheitseinrichtungen nach 14.1.2 verwendet sein, die bistabil und so ausgeführt sind, dass eine erneute Inbetriebsetzung nur durch eine bewusste Handlung möglich ist.

## **14.2.3 Vorrechte, Anzeigen**

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

# **15 Schilder, Kennzeichnungen und Anleitungen für den Betrieb**

## **15.1 Allgemeines**

Alle Schilder, Kennzeichnungen und Anleitungen für den Betrieb müssen — bei Bedarf mit Hilfe von Zeichen oder Symbolen — 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.

## **15.2 Nennlast und Name des Errichters**

### **15.2.1 Nennlast an oder in der Nähe der Haltestellen**

An oder in der Nähe jeder Haltestelle ist die Nennlast des Kleingüteraufzugs in kg anzugeben.

Die Angabe muss folgendermaßen lauten:

..... kg, „BETRETEN DES FAHRKORBES VERBOTEN“ oder ein entsprechendes Symbol.

Die Mindesthöhe der Buchstaben für die Angaben muss

- a) 10 mm für Großbuchstaben und Zahlen,
- b) 7 mm für Kleinbuchstaben

betragen.

### **15.2.2 Name des Errichters**

Im Fahrkorb muss der Name des Errichters und die Fabriknummer angegeben sein.

### **15.2.3 Andere Angaben**

**15.2.3.1** Die Betätigungseinrichtung eines Notbremsschalters nach 14.2.2 muss rot ausgeführt sein und mit der Aufschrift „STOP“ so gekennzeichnet sein, dass ein Irrtum über die Haltestellung ausgeschlossen ist.

**15.2.3.2** Die Befehlsgeber müssen entsprechend ihrer Funktion eindeutig bezeichnet sein. Es wird empfohlen, für die Befehlsgeber die Angaben: -2, -1, 0 1, 2, 3 usw. zu verwenden.

**15.2.4** Es müssen Anleitungen für den sicheren Betrieb des Kleingüteraufzugs in der Nähe der Haltestellen angebracht sein.

Diese Anleitungen müssen mindestens folgendes enthalten:

- a) bei Kleingüteraufzügen ohne Fahrkorbtüren:
  - 1) Die Ladung soll nicht aus dem Fahrkorb hinausragen.
  - 2) Bewegliche Ladung ist so zu sichern, dass sie von den Schachtwänden ferngehalten wird.
- b) Nach Benutzung des Kleingüteraufzugs sind handbetätigte und kraftbetätigte Türen, die unter der Aufsicht des Benutzers geschlossen werden, zu schließen.
- c) Beim Be- und Entladen dürfen nur Hände und Arme in den Fahrkorb hineingestreckt werden.

**15.2.5** Bei Kleingüteraufzügen mit einem elektrischen Absinkkorrektursystem und handbetätigten Türen oder mit kraftbetätigten Türen, die unter der Aufsicht des Benutzers geschlossen werden, muss im Fahrkorb der Hinweis

„TÜREN SCHLIESSEN“

angebracht sein. Die Mindesthöhe der Buchstaben muss 50 mm betragen.

### 15.3 Fahrkorbdach

Auf dem Fahrkorbdach müssen folgende Angaben vorhanden sein:

- a) oder an einem vorhandenen Notbremsschalter das Wort „STOP“, so dass ein Irrtum über die Haltestellung ausgeschlossen ist;
- b) bei Kleingüteraufzügen, deren Schacht nach 0.3.13 als nicht betretbar gilt, deren Türmaße jedoch 0,3 m × 0,4 m übersteigen, der Hinweis

„FAHRKORB NICHT BETRETEN“

und/oder das   Sicherheitszeichen wie in Bild 2 angegeben.



**Bild 2 — Fahrkorb nicht betreten**  

- c) bei Kleingüteraufzügen, deren Schacht nach 0.3.13 als betretbar gilt, der Hinweis

„VOR BETRETEN DES FAHRKORBDACHS MECHANISCHE UND ELEKTRISCHE HALTEEINRICHTUNGEN EINLEGEN“.

## **15.4 Triebwerksraum**

**15.4.1** An der Außenseite der Türen oder Bodenklappen zum Triebwerk und Umlenkrollen muss ein Schild mit der Aufschrift

„AUFZUGS-TRIEBWERKSRAUM — GEFAHR  
ZUTRITT FÜR UNBEFUGTE UNTERSAGT“

angebracht sein.

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

„ABSTURZGEFAHR — KLAPPE SCHLIESSEN“

**15.4.2** Hauptschalter und Lichtschalter müssen durch Kennzeichnungen leicht unterschieden werden können.

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

**15.4.3** Die zu beachtenden detaillierten Anweisungen für den Fall von Betriebsunterbrechungen, insbesondere über die Benutzung der Vorrichtung für den Handbetrieb und des Notentriegelungsschlüssels für die Schachttüren müssen sichtbar und lesbar vorhanden sein.

**15.4.3.1** Die Bewegungsrichtung des Fahrkorbs muss am Triebwerk in der Nähe des Handrades deutlich angegeben sein.

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

**15.4.3.2** Bei hydraulisch betriebenen Kleingüteraufzügen muss in der Nähe des handbetätigten Ventils für den Notbetrieb in Abwärtsrichtung ein Schild mit der Aufschrift

„VORSICHT — NOTABLASS“

vorhanden sein.

**15.4.4** An den Anschlagpunkten oder Haken nach 6.3.4 muss die maximale Tragfähigkeit angegeben sein.

**15.4.5** Bei hydraulisch betriebenen Kleingüteraufzügen muss auf oder in der Nähe des Hauptschalters folgender Hinweis vorhanden sein:

„NUR ABSCHALTEN, WENN FAHRKORB IN DER UNTERSTEN HALTESTELLE“.

## **15.5 Schacht**

**15.5.1** Bei Kleingüteraufzügen, deren Schacht nach 0.3.13 als betretbar gilt, muss außerhalb des Schachts in der Nähe der Wartungstüren oder -klappen folgender Hinweis angebracht sein:

„AUFZUGSSCHACHT — GEFAHR  
ZUTRITT FÜR UNBEFUGTE UNTERSAGT“

**15.5.2** Bei Kleingüteraufzügen, deren Schacht nach 0.3.13 als unbetretbar gilt, deren Türmaße jedoch 0,3 m übersteigen, muss der deutlich sichtbare Hinweis

„SCHACHT NICHT BETRETEN“

vorhanden sein.

**15.5.3** Auf oder an einem vorhandenen Notbremsschalter im Schacht muss das Wort „STOP“ so angebracht sein, dass ein Irrtum über die Haltestellung ausgeschlossen ist.

## 15.6 Geschwindigkeitsbegrenzer

Am Geschwindigkeitsbegrenzer muss ein Schild mit folgenden Angaben vorhanden sein:

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

## 15.7 Schachtgrube

**15.7.1** Auf oder an einem erforderlichen Notbremsschalter in der Schachtgrube muss das Wort „STOP“ so angebracht sein, dass ein Irrtum über die Haltestellung ausgeschlossen ist.

**15.7.2** Bei Kleingüteraufzügen, deren Schacht nach 0.3.13 als unbetretbar gilt, deren Türmaße jedoch 0,3 m übersteigen, muss der deutliche Hinweis

„SCHACHTGRUBE NICHT BETRETEN“

vorhanden sein.

## 15.8 Bezeichnungen an der elektrischen Anlage

Schütze, Relais, Sicherungen und Anschlussklemmen der Schalttafeln müssen dem Schaltplan entsprechend gekennzeichnet sein. Die notwendigen Angaben über Sicherungen, wie Typ und Auslösestrom müssen an der Sicherung oder am Einbauort angegeben sein.

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

## 15.9 Notentriegelungsschlüssel für Schachttüren

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

## 15.10 Verriegelungen für Schachttüren

An Verriegelungen für die Schachttüren muss ein Schild mit folgenden Angaben vorhanden sein:

- a) Name des Herstellers der Verriegelung,
- b) Baumusterprüfkennzeichen und zugehörige Referenzen, sofern nach 7.7.3.1.1 erforderlich.

## 15.11 Aufzugsgruppen

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

## 15.12 Tank

Am Tank müssen die Daten der Hydroflüssigkeit angegeben sein.

## **16 Prüfungen, Aufzugsbuch, Wartung**

### **16.1 Prüfung vor Inbetriebnahme**

**16.1.1** Die für die Vorprüfung einzureichenden technischen Unterlagen müssen ausreichende Angaben enthalten, um feststellen zu können, ob die den Aufzug bildenden Bauteile richtig bemessen sind und der vorgesehene Aufzug dieser Norm entspricht.

ANMERKUNG Anhang C kann von denjenigen, die eine Aufzugsanlage planen oder in Auftrag geben wollen, als sachdienliche Unterlage für die Planung herangezogen werden.

**16.1.2** Vor Inbetriebnahme ist der Aufzug einer Prüfung nach Anhang D dieser Norm zu unterziehen.

ANMERKUNG Wenn vertragsmäßig vorgesehen, können die technischen Unterlagen und Berechnungen ganz oder teilweise nach Anhang C der vorliegenden Norm gefordert werden.

### **16.2 Aufzugsbuch**

Die grundlegenden technischen Daten des Aufzugs und alle anderen Unterlagen sind spätestens bei seiner Inbetriebnahme in einem Aufzugsbuch oder in einem Ordner zusammenzufassen. Sie sollen umfassen:

- a) einen technischen Teil mit
  - 1) Tag der Inbetriebnahme,
  - 2) den grundlegenden technischen Daten und dem vorgesehenen Verwendungszweck des Kleingüteraufzugs,
  - 3) Angaben über Seile und/oder Ketten,
  - 4) Angaben über die Bauteile, für die der Nachweis einer Baumusterprüfung erforderlich ist (15.10),
  - 5) Anlagezeichnungen,
  - 6) elektrischen Schaltbildern (CENELEC-Symbole sind zu verwenden),
  - 7) hydraulischen Schaltbildern (Symbole aus ISO 1219-1:1991 sind zu verwenden),
  - 8) Die elektrischen und hydraulischen Schaltbilder können sich auf die Schaltkreise beschränken, die für die Beurteilung der Sicherheit erforderlich sind. Eine Legende hat die verwendeten Zeichen und Symbole zu erläutern.
  - 9) Druck bei Vollast,
  - 10) Merkmale der Hydroflüssigkeit;
- b) einen Teil für die Durchschläge der Berichte über die Prüfungen, Untersuchungen und der Feststellungen mit Datum.

Diese Unterlagen sind im Hinblick auf

- 1) wesentliche Änderungen oder Umbauten (Anhang E),
- 2) Auswechseln der Seile oder wesentlichen Bauteile,
- 3) Unfälle

auf dem neuesten Stand zu halten.

ANMERKUNG Das Aufzugsbuch oder der Ordner sollten für den Wartungsdienst sowie den Sachverständigen oder die Organisation, die die wiederkehrenden Prüfungen durchführt, zur Verfügung gehalten werden.

## **16.3 Anleitungen des Herstellers**

Der Hersteller muss eine Betriebsanleitung zur Verfügung stellen.

### **16.3.1 Normalbetrieb und Zugang**

#### **16.3.1.1 Zugang**

Die Betriebsanleitung muss die notwendigen Hinweise für den Zugang zur Tür oder Klappe des Triebwerksraums, insbesondere über

- a) sicheren und unbehinderten Zugang,
- b) Gebrauch von tragbaren Leitern und Anforderungen an diese (siehe Anhang J).

#### **16.3.1.2 Normalbetrieb**

Die Betriebsanleitung muss die notwendigen Hinweise für den Normalbetrieb enthalten, insbesondere über

- a) das Verschlossenhalten des Triebwerksraums,
- b) die Art des vorgesehenen Ladegutes, das sichere Be- und Entladen,
- c) das Freihalten des Zuganges zum Triebwerk,
- d) Ereignisse, die das Eingreifen einer sachkundigen Person erfordern,
- e) Aufbewahrung der Unterlagen,
- f) die Verwendung des Notentriegelungs-Dreikants,
- g) zu ergreifende Maßnahmen, um die Benutzung von Kleingüteraufzügen durch Kinder zu verhindern.

### **16.3.2 Wartung**

Die Betriebsanleitung muss

- a) auf die Notwendigkeit der Wartung des Kleingüteraufzugs und seiner zugehörigen Einrichtungen hinweisen, damit die Anlage in betriebs sicherem Zustand erhalten wird (siehe 0.3.2), und
- b) Hinweise für die sichere Wartung enthalten.

### **16.3.3 Prüfungen**

Die Betriebsanleitung muss auf folgendes hinweisen:

#### **16.3.3.1 Wiederkehrende Prüfungen**

Nach der Inbetriebnahme müssen an Aufzügen wiederkehrende Prüfungen durchgeführt werden, um festzustellen, dass sie sich in betriebs sicherem Zustand befinden. Diese Prüfungen müssen nach Anhang E.1 durchgeführt werden.

Es müssen Angaben zur Häufigkeit der Prüfungen gemacht werden.

#### **16.3.3.2 Prüfungen nach wesentlichen Änderungen und Unfällen**

Nach wesentlichen Änderungen und nach Unfällen sollten Prüfungen durchgeführt werden, um festzustellen, dass der Aufzug noch mit dieser Norm übereinstimmt. Dazu müssen Anleitungen gegeben werden. Diese Prüfungen sollten nach Anhang E.2 durchgeführt werden.

## Anhang A (normativ)

### Liste der elektrischen Sicherheitseinrichtungen

Abschnitt	Zu überwachende Funktion
5.2.2.2.2	Überwachung der Schließstellung der Wartungs- und Nottüren sowie Wartungsklappen
5.6.4.3 a)	Notbremsschalter in der Schachtgrube, sofern vorhanden
7.7.3.1	Überwachung der Verriegelung der Schachttüren, sofern gefordert
7.7.4.1	Überwachung der Schließstellung von Schachttüren
7.7.5.2	Überwachung der Schließstellung von nicht verriegelten Türblättern
8.5	Überwachung der Schließstellung der beweglichen Einrichtungen zur Ladungssicherung
9.7.4 c)	Notbremsschalter im Schacht
9.8.5	Überwachung der Auslösung des Geschwindigkeitsbegrenzers
9.9.2.9	Überwachung der Spannung des Seiles des Geschwindigkeitsbegrenzers
9.9.3.4	Überwachung der Spannung des Sicherheitsseiles
10.4.1	Überwachung der Rückkehr der Puffer in die Normalstellung
10.5.1.3.1 b)	Notendschalter bei elektrisch betriebenen Kleingüteraufzügen
10.5.2.1	Notendschalter bei hydraulisch betriebenen Kleingüteraufzügen
10.5.2.2.2 b)	Überwachung des Verbindungsorgans mit dem Fahrkorb für die indirekte Betätigung des Notendschalters bei direkt angetriebenen Aufzügen
10.5.2.2.3 b)	Überwachung des Verbindungsorgans mit dem Fahrkorb für die indirekte Betätigung des Notendschalters bei indirekt angetriebenen Aufzügen
12.2.4.1.1	Überwachung der Position des abnehmbaren Handrades
12.2.7	Überwachung des Schlaffwerdens der Tragseile oder -ketten bei Trommel- oder Kettenantrieb
12.3.13	Überwachung des Schlaffwerdens der Tragseile oder -ketten bei indirekt hydraulischem Antrieb
13.4.2	Indirekte Betätigung des Hauptschalters durch ein Schaltschütz
14.2.1.2 a) 2)	Überwachung des Einfahrens und des Nachstellens
14.2.1.2 a) 3)	Überwachung des Verbindungsorgans mit dem Fahrkorb bei indirekter Steuerung des Einfahrens und Nachstellens
14.2.2.2	Notbremsschalter



## Anhang B (normativ)

### Notentriegelungs-Dreikant

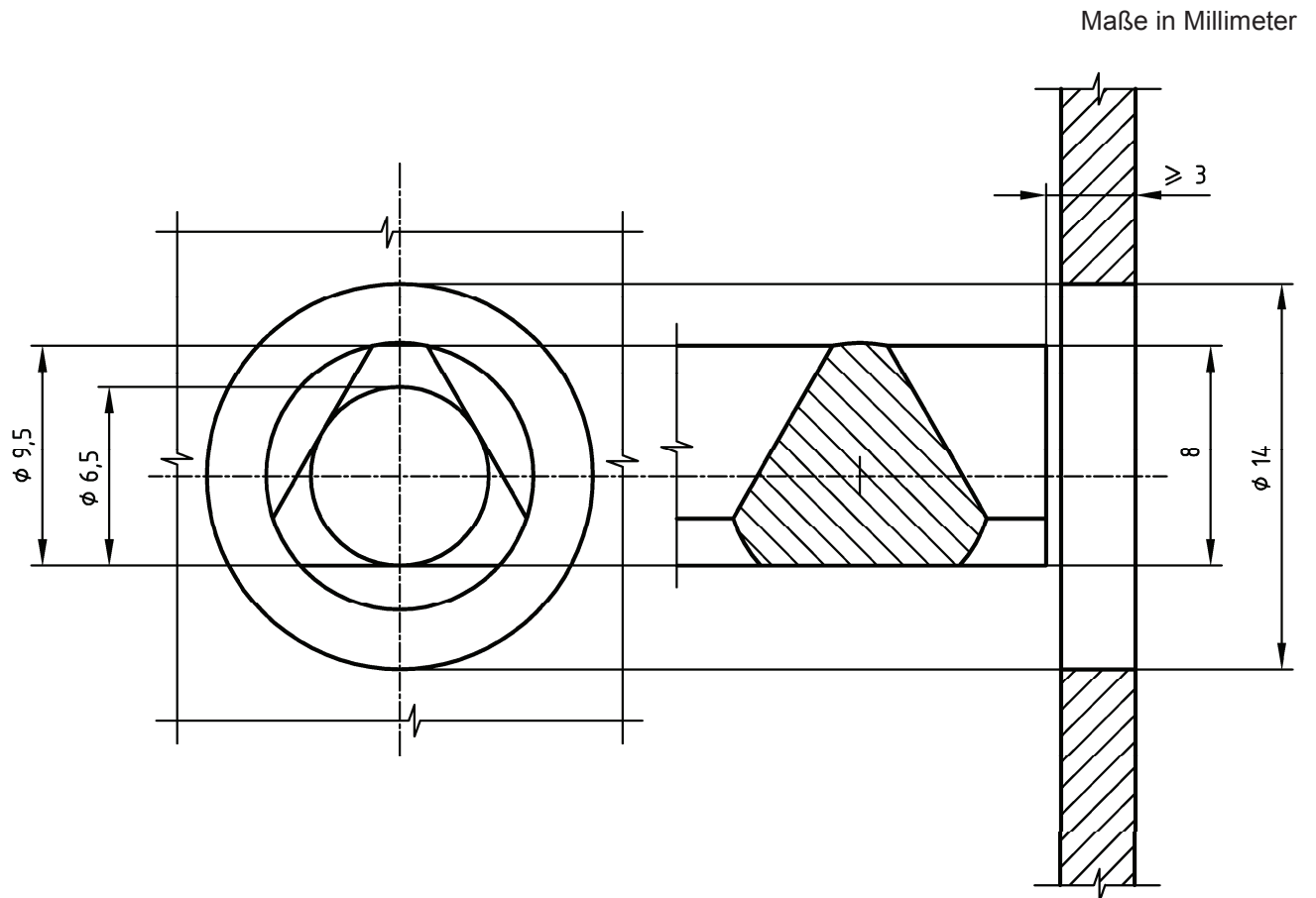


Bild B.1 — Notentriegelungsdreikant

## Anhang C (informativ)

### Technische Unterlagen

#### C.1 Einführung

Die zur Vorprüfung einzureichenden Unterlagen sollten alle oder einen Teil der in nachstehender Liste aufgeführten Angaben enthalten.

#### C.2 Allgemeines

- a) Name und Anschrift des Errichters, des Eigentümers und/oder Betreibers;
- b) Anschrift des Betriebsortes;
- c) Typ, Nennlast, Nenngeschwindigkeit;
- d) Förderhöhe, Zahl der Haltestellen;
- e) Masse des Fahrkorbs, Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts;
- f) Beschreibung des Zuganges zum Triebwerk (6.2).

#### C.3 Technische Angaben und Zeichnungen

Anlagezeichnungen mit den notwendigen Schnitten, um sich ein Bild von der Anlage machen zu können, einschließlich der Räume für das Triebwerk, Rollen und zugehörige Einrichtungen.

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

- a) Schutzräume im Schachtkopf und in der Schachtgrube (5.6.1, 5.6.2, 5.6.3, 5.6.4.2);
- b) vorhandene betretbare Räume unter dem Schacht (5.4);
- c) Zugang zur Schachtgrube (5.6.4.2);
- d) Schutzmaßnahmen für den Heber, soweit erforderlich (12.3.2.4.1),
- e) Schutzabtrennungen zwischen den Aufzügen bei mehreren Aufzügen im gleichen Schacht (5.5);
- f) vorgesehene Aussparungen für Befestigungen;
- g) Lage und Hauptmaße des Triebwerksraums einschließlich der Anordnung des Triebwerkes und der wesentlichen Einrichtungen. Maße der Treibscheibe bzw. der Trommel. Lüftungsöffnungen. Kräfte, die auf das Gebäude und die Sohle der Schachtgrube wirken;
- h) Zugang zum Triebwerk (6.2);

- i) Lage und Maße der Rollen;
- j) Anordnung der übrigen im Triebwerksraum befindlichen Einrichtungen;
- k) Lage und Hauptmaße der Schachttüren (7). Es brauchen nicht alle Türen dargestellt zu werden, wenn sie gleich sind, die Abstände zwischen den Schwellen der Schachttüren angegeben sind, und die Lage der Schwelle(n) gegenüber dem Boden gleich ist;
- l) Lage und Hauptmaße der Wartungstüren und -klappen sowie der Notzugänge (5.2.2);
- m) Maße des Fahrkorbs und seiner Zugänge (8.1, 8.2, 8.5);
- n) Abstand zwischen Türschwelle und Fahrkorbtür zur inneren Oberfläche der Schachtwand (11.2);
- o) Wesentliche Daten der Tragmittel — Sicherheitsfaktor — Seile (Anzahl, Durchmesser, Aufbau, Bruchkraft) — Ketten (Typ, Aufbau, Teilung, Bruchkraft);
- p) Berechnung des Sicherheitsfaktors;
- q) Angabe der Maßnahmen gegen den Absturz, die Abwärtsfahrt mit Übergeschwindigkeit und das Absinken des Fahrkorbs nach 5.4;
- r) Wesentliche Daten des Begrenzerseiles und/oder Sicherheitsseiles (Durchmesser, Aufbau, Bruchkraft, Sicherheitsfaktor);
- s) Maße und Nachweis der Führungsschienen, Bearbeitung und Maße der Gleitflächen (gezogen, gefräst, geschliffen);
- t) Maße und Nachweise der energiespeichernder Puffer einschließlich ihrer Kennlinie;
- u) Bestimmung des Druckes bei Volllast;
- v) Nachweise der Heber und Rohrleitungen nach Anhang H;
- w) Merkmale der Hydroflüssigkeit;
- x)  $L_{A1}$  Schalldruckpegel (in dB(A)) mit Ortsangabe und Wert des höchsten Schalldrucks.

ANMERKUNG Der Schalldruckpegel sollte in einem Abstand von 1 Meter von der Oberfläche und 1,60 über dem Boden gemessen werden.

Ausreichende Angaben müssen in der Betriebsanleitung gemacht werden, damit der Benutzer besondere Einzelheiten für jede Anlage ermitteln kann.  $L_{A1}$

## C.4 Elektrische und hydraulische Schaltpläne

### Elektrische Schaltpläne

- der Hauptstromkreise und
- der mit elektrischen Sicherheitseinrichtungen verbundenen Stromkreise.

Diese Schaltpläne sollten eindeutig sein und CENELEC-Symbole verwenden.

### Hydraulische Schaltpläne

Diese Schaltpläne sollten eindeutig sein und die Symbole aus ISO 1219-1 verwenden.

## Anhang D (normativ)

### Prüfungen vor Inbetriebnahme

Vor Inbetriebnahme des Aufzugs müssen die nachstehenden Prüfungen durchgeführt werden:

#### D.1 Prüfungen, Allgemeines

Die Prüfungen müssen die Anforderungen dieser Norm umfassen.

#### D.2 Prüfungen im einzelnen

Die Prüfungen müssen folgende Punkte abdecken:

- a) Verriegelungen für Schachttüren (7.7)
- b) Elektrische Sicherheitseinrichtungen (Anhang A)
- c) Tragmittel und ihrer Befestigungen:  
Bestätigung, dass ihre Daten mit den Angaben in den Unterlagen übereinstimmen (16.2).
- d) Bremsenrichtung (12.2.3.2):  
Die Prüfung erfolgt bei mit 125 % Nennlast beladenem und mit Nenngeschwindigkeit abwärts fahrendem Fahrkorb durch Unterbrechung der Energiezufuhr zu Motor und Bremse.
- e) Messen von Strom oder Leistung und der Geschwindigkeit (12.2.5 und 12.3.8)
- f) Elektrische Leitungen:
  - 1) Messen des Isolationswiderstandes der verschiedenen Stromkreise (13.1.3). Bei diesen Messungen sind die elektronischen Bauteile abzuklemmen.
  - 2) Überprüfung der leitenden Verbindung zwischen der Erdungsklemme im Triebwerksraum zu den Teilen des Aufzugs, die unbeabsichtigt unter Spannung stehen könnten.
- g) Notendschalter (10.5)
- h) Treibfähigkeit (9.3):
  - 1) Die Prüfung erfolgt durch mehrmaliges Anhalten des Aufzugs mit der stärksten, am Triebwerk zur Verfügung stehenden Bremswirkung. Der Fahrkorb muss jedes Mal zum völligen Stillstand kommen. Die Prüfung ist durchzuführen
    - i) in Aufwärtsfahrt mit leerem Fahrkorb, im oberen Schachtbereich;
    - ii) in Abwärtsfahrt mit 125 % der Nennlast im Fahrkorb, im unteren Schachtbereich.
  - 2) Es ist zu prüfen, ob der leere Fahrkorb sich nicht anheben lässt, wenn das Gegengewicht auf den völlig zusammengedrückten Puffern ruht.
  - 3) Es ist zu überprüfen, dass der Gegengewichtsausgleich mit dem vom Hersteller des Aufzugs angegebenen Wert übereinstimmt. Diese Prüfung kann durch Messung der Stromaufnahme in Verbindung mit der Messung der Geschwindigkeit erfolgen.

i) Geschwindigkeitsbegrenzer:

Die Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers ist in der Drehrichtung, die der Abwärtsfahrt des Fahrkorbs (9.9.2.1) oder des Gegengewichts/Ausgleichgewichts (9.9.2.2) entspricht, zu prüfen.

j) Fangvorrichtung am Fahrkorb (9.8):

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

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

- 1) bei elektrischem Antrieb bei Nenngeschwindigkeit mit offener Bremse und laufendem Triebwerk, bis die Seile rutschen oder schlaff werden.
- 2) bei hydraulischem Triebwerk bei offenen Abwärtsventilen.

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

ANMERKUNG Um den Fahrkorb leichter aus dem Fang ziehen zu können, wird empfohlen, die Prüfung im Bereich einer Tür durchzuführen, damit dort die Last aus dem Fahrkorb entladen werden kann.

k) Fangvorrichtung am Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht (9.8):

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

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

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

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

l) Begrenzung des Kolbenhubes (12.3.2.3):

Feststellung ob der Kolben gedämpft zum Stillstand gebracht wird.

m) Druck bei Volllast:

Messen des Drucks bei Volllast

n) Druckbegrenzungsventil (12.3.5.3):

Prüfung der richtigen Einstellung.

o) Leitungsbruchventil (12.3.5.5):

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

p) Drossel oder Drosselrückschlagventil (12.3.5.6):

Die Prüfung, ob die Maximalgeschwindigkeit  $v_{\max}$  den Wert  $v_d + 0,3$  m/s nicht überschreitet, kann

- 1) entweder durch Messen

2) oder Berechnung mit folgender Formel

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

erfolgen.

Dabei ist

- $p$  Druck bei Volllast, in MPa;
- $p_t$  gemessener Druck bei der Abwärtsfahrt des mit Nennlast beladenen Fahrkorbs, in MPa, gegebenenfalls sind Druckverluste durch Reibung zu berücksichtigen;
- $v_{\max}$  Maximalgeschwindigkeit bei einem Bruch im Hydrosystem, in m/s;
- $v_t$  Geschwindigkeit des mit Nennlast beladenen Fahrkorbs in Abwärtsrichtung, in m/s.

q) Druckprobe:

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

Nach diesem Versuch ist durch Sichtkontrolle zu überprüfen, ob das Hydrosystem noch in einwandfreiem Zustand ist.

r) Absinkprüfung:

Es ist zu prüfen, dass der mit Nennlast beladene in der obersten Haltestelle stehende Fahrkorb in 10 min nicht um mehr als 10 mm absinkt, wobei ein möglicher Einfluss von Temperaturänderungen in der Hydroflüssigkeit zu berücksichtigen ist.

s) Notablass bei indirekt angetriebenen Aufzügen (12.3.9.1.5):

Der Fahrkorb wird von Hand auf eine Stütze abgelassen, bzw. die Fangvorrichtung wird eingerückt. Dabei ist zu prüfen, dass kein(e) Schlaffseil/ -kette eintritt.

t) Motor-Laufzeitüberwachung (12.3.12):

Prüfung der eingestellten Zeit durch Simulation des Laufs des Triebwerks.

u) Elektrisches Absinkkorrektursystem (14.2.1.3):

Funktionsprüfung bei mit Nennlast beladenem Fahrkorb.

## **Anhang E** (normativ/informativ)

### **Wiederkehrende Prüfungen, Prüfungen nach wesentlichen Änderungen oder nach einem Unfall**

#### **E.1 Wiederkehrende Prüfungen (normativ)**

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

Die wiederkehrenden Prüfungen müssen durch ihre Wiederholung weder übermäßigen Verschleiß bewirken, noch zu Beanspruchungen führen, die die Betriebssicherheit des Aufzugs beeinträchtigen. Dies gilt in besonderem Maße für Prüfungen an Bauteilen, wie z. B. Fangvorrichtungen oder Puffer. Wenn diese Bauteile geprüft werden, müssen die Prüfungen mit leerem Fahrkorb und mit verminderter Geschwindigkeit durchzuführen.

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

Eine Durchschrift des Prüfberichtes muss im Aufzugsbuch oder Ordner nach 16.2 abgelegt werden.

#### **E.2 Prüfungen nach einer wesentlichen Änderung oder nach einem Unfall (informativ)**

Als wesentliche Änderungen gelten:

a) Änderung

- 1) der Nenngeschwindigkeit,
- 2) der Nennlast,
- 3) der Masse des Fahrkorbs,
- 4) der Förderhöhe,

b) Änderung oder Austausch

- 1) der Verriegelungen für Schachttüren (der Ersatz durch eine baugleiche Ausführung ist keine wesentliche Änderung),
- 2) der Steuerung,
- 3) der Führungsschienen oder der Art der Führungsschienen,
- 4) der Türart oder zusätzlicher Einbau einer oder mehrerer Schachttüren oder Fahrkorbtüren
- 5) des Triebwerkes oder der Treibscheibe,
- 6) des Geschwindigkeitsbegrenzers,

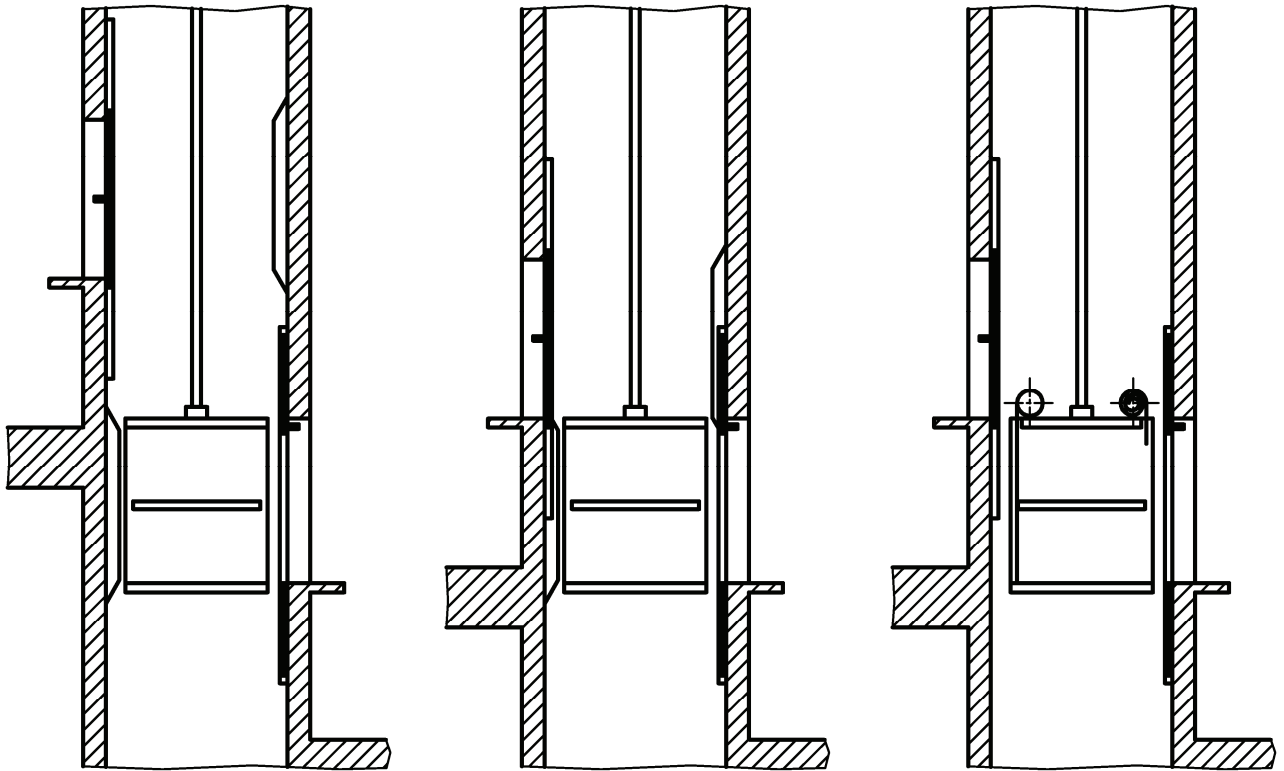
- 7) der Puffer,
- 8) der Fangvorrichtung,
- 9) des Hebers,
- 10) des Druckbegrenzungsventils,
- 11) des Leitungsbruchventils,
- 12) der Drossel bzw. des Drossel-Rückschlagventils.

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



## Anhang F (informativ)

### Ausführung von Schachtwänden und Schachttüren gegenüber von Fahrkorbzugängen



**Beispiel 1:**

Zusätzliche feste Wand

**Beispiel 2:**

Schutzeinrichtungen

**Beispiel 3:**

Fahrkorbtüren

Der Winkel von Abschrägungen muss mindestens  $60^\circ$  gegenüber der Waagerechten betragen.

**Bild F.1 — Schutzeinrichtung zur Verhinderung des Einziehens von Gütern**

## Anhang G (normativ)

### Elektronische Bauelemente, Fehlerausschlüsse

Die in der elektrischen Anlage eines Kleingüteraufzugs zu berücksichtigenden Fehler sind in 14.1.1.1 aufgeführt. In 14.1.1 ist angegeben, dass bestimmte Fehler unter vorgegebenen Bedingungen ausgeschlossen werden können.

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

Die folgende Tabelle G.1 beschreibt Voraussetzungen, unter denen Fehler nach 14.1.1.1 e) ausgeschlossen werden können.

In der Tabelle bedeuten:

„Nein“ in einer Zelle:	Kein Fehlerausschluss, d. h. muss berücksichtigt werden
Keine Angabe in der Zelle:	Der Fehlertyp ist nicht relevant

ANMERKUNG Richtlinien für die Konstruktion

Einige gefährliche Zustände entstehen aus der Möglichkeit des Überbrückens eines oder mehrerer Sicherheitskontakte durch Kurzschluss oder lokale Unterbrechung des gemeinsamen Leiters (Erde) verbunden mit einem oder mehreren anderen Fehlern. Es entspricht dem Stand der Technik, folgenden Empfehlungen zu folgen, wenn Informationen für Steuerungszwecke, Fernüberwachung, Alarmlmeldungen usw. von der Sicherheitskette abgerufen werden:

- Leiterplatten und Schaltungen sollten so entworfen werden, dass die Abstände den Spezifikationen von 3.1 und 3.6 der Tabelle G.1 entsprechen.
- Der gemeinsame Leiter für die Sicherheitskette auf der Leiterplatte, sollte so gelegt sein, dass der gemeinsame Leiter für Schütze und Hilfsschütze nach 14.1.2.4 bei seiner Unterbrechung unterbrochen wird.
- Grundsätzlich sollte eine Fehleranalyse der Sicherheitsschaltungen nach 14.1.2.3 unter Berücksichtigung von EN 1050 durchgeführt werden. Bei Änderungen oder Ergänzungen nach der Errichtung des Kleingüteraufzugs muss die Fehleranalyse im Hinblick auf die neuen Teile und ihren Einfluss auf die bestehenden Teile wiederholt werden.
- Grundsätzlich sollten außen liegende Widerstände als Schutzeinrichtung für die Eingangselemente verwendet werden. Der innere Widerstand kann nicht als sicher angesehen werden.
- Bauteile sollten nur innerhalb der vom Hersteller angegebenen Spezifikation verwendet werden.
- Rückspannungen aus der Elektronik heraus müssen berücksichtigt werden. Galvanisch getrennte Schaltungen können in einigen Fällen Abhilfe schaffen.
- Die Ausführung des Schutzleiters sollte HD 384.5.54 S 1 entsprechen. In diesem Fall kann auch eine Unterbrechung des Schutzleiters zwischen der Hauptstromversorgung des Gebäudes und der Erdungssammelschiene des Steuerschranks des Kleingüteraufzugs ausgeschlossen werden.

Tabelle G.1 — Fehlerausschlüsse

Bauelement	Mögliche Fehlerausschlüsse					Voraussetzungen	Bemerkungen
	Unterbrechung	Kurzschluss	höheren Wert	niedrigeren Wert	Änderung in der Funktion		
<b>1 Passive Elemente</b>							
1.1 Festwiderstand	nein	(a)	nein	(a)		(a) Nur für Schichtwiderstände mit lackierter oder gekapselter Widerstandsschicht und axialen Anschlüssen nach den anzuwendenden IEC-Normen und für Drahtwiderstände mit einlagiger, durch Glasur oder Kapselung geschützter Wicklung.	
1.2 Variabler Widerstand	nein	nein	nein	nein			
1.3 nicht-lineare Widerstände NTC, PTC, VDR, IDR	nein	nein	nein	nein			
1.4 Kondensator	nein	nein	nein	nein			
1.5 Induktive Bauelemente Spulen, Drosseln	nein	nein		nein			
<b>2 Halbleiter</b>							
2.1 Diode, LED	nein	nein			nein		Änderung der Funktion bedeutet Änderung des Rückwärtsstromwertes.
2.2 Zenerdiode	nein	nein		nein	nein		Wertänderungen in niedrigeren Wert bedeutet Änderung der Zenerspannung. Änderung der Funktion bedeutet Änderung des Rückwärtsstromwertes.
2.3 Thyristor, Triac, GTO	nein	nein			nein		Änderung der Funktion bedeutet Selbsttriggern oder Verriegelung von Bauelementen.

Tabelle G.1 (fortgesetzt)

Bauelement	Mögliche Fehlerausschlüsse					Voraussetzungen	Bemerkungen	
	Unterbrechung	Kurzschluss	höheren Wert	niedrigeren Wert	der Funktion			
2.4 Optokoppler	nein	(a)			nein	(a) Dies kann ausgeschlossen werden, wenn die Optokoppler mit IEC 60747-5 übereinstimmen und die Spannungs-isolation mindestens folgender Tabelle entspricht (IEC 60664-1:2000, Tabelle 1).	Unterbrechung bedeutet Unterbrechung in einem der beiden Basiselemente (LED und Phototransistor). Kurzschluss bedeutet Kurzschluss zwischen ihnen.	
						Spannungen Außenleiter — Erde je nach Nennsystemspannung bis einschließlich Effektiv- und Gleichspannung in Volt	Bevorzugte Reihe für Stoßspannungsfestigkeit in Volt für Anlagen	
							(Kategorie III)	
						50 100 150 300 600 1 000	800 1 500 2 500 4 000 6 000 8 000	
2.5 Hybridschaltungen	nein	nein	nein	nein	nein			
2.6 Integrierte Schaltungen	nein	nein	nein	nein	nein		Änderung der Funktion zum Schwingen: „UND“-Gatter wird „ODER“-Gatter, usw.	

Tabelle G.1 (fortgesetzt)

Bauelement	Mögliche Fehlerausschlüsse					Voraussetzungen	Bemerkungen
	Unterbrechung	Kurzschluss	höheren Wert	niedrigeren Wert	der Funktion		
<b>3 Sonstige Bauelemente</b>							
3.1 Verbindungselemente, Klemmen, Stecker	nein	(a)				<p>(a) Kurzschlüsse der Verbindungselemente können ausgeschlossen werden, wenn die Mindestwerte den Tabellen aus IEC 60664-1 mit den Kriterien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Verschmutzungsgrad III</li> <li>— Werkstoffgruppe III</li> <li>— inhomogenes Feld</li> <li>— Nichtbenutzung der Spalte „Material für gedruckte Schaltungen“ der Tabelle 4.</li> </ul> <p>entsprechen.</p> <p>Dies sind absolute Mindestgrößen für die angeschlossene Einheit und keine Rastermaße oder theoretische Werte.</p> <p>Ist der Schutzgrad der PCB IP5X oder besser, können die Kriechstrecken auf die Luftstreckenwerte reduziert werden, z. B. auf 3 mm bei 250 V Effektivspannung.</p>	
3.2 Neonlampe	nein	nein					

Tabelle G.1 (fortgesetzt)

Bauelement	Mögliche Fehlerausschlüsse					Voraussetzungen	Bemerkungen
	Unterbrechung	Kurzschluss	höheren Wert	niedrigeren Wert	der Funktion		
3.3 Transformator	nein	(a)	(b)	(b)		(a) (b) Kann ausgeschlossen werden, wenn die Isolationsspannung zwischen Wicklung und Kern EN 60742:1995, 17.2 und 17.3 entspricht und die Betriebsspannung der höchstmögliche Spannungswert von Tabelle 6 zwischen spannungsführenden Teilen und Erde ist.	Kurzschlüsse sind sowohl Kurzschlüsse von Primärwicklungen oder Sekundärwicklungen als auch zwischen Primär- und Sekundärwicklungen. Änderung des Wertes bezieht sich auf Änderung des Spannungsverhältnisses durch Teilkurzschluss in einer Wicklung.
3.4 Sicherung		(a)				Kann ausgeschlossen werden, wenn die Sicherung richtig ausgelegt und entsprechend den zutreffenden IEC-Normen hergestellt ist.	Kurzschluss bedeutet Kurzschluss der durchgebrannten Sicherung.
3.5 Relais und Schütze	nein	(a) (b)				(a) Kurzschlüsse zwischen Kontakten und zwischen Kontakten und Spule können ausgeschlossen werden, wenn das Relais den Anforderungen von 13.2.2.3 (14.1.2.2.3) entspricht. (b) Das Verschweißen der Kontakte kann nicht ausgeschlossen werden. Entsprechen die Relais jedoch EN 60947-5-1 und sind die Kontakte zwangsgeführt, treffen die Annahmen von 13.2.1.3 zu.	

Tabelle G.1 (fortgesetzt)

Bauelement	Mögliche Fehlerausschlüsse					Voraussetzungen	Bemerkungen
	Unterbrechung	Kurzschluss	höheren Wert	niedrigeren Wert	der Funktion		
3.6 Gedruckte Leiterplatte (PCB)	nein	(a)				<p>(a) Kurzschlüsse können ausgeschlossen werden, wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— die allgemeinen Spezifikationen der PCB EN 62326-1 entsprechen,</li> <li>— das Grundmaterial den Anforderungen von EN 60249-2-3 und/oder EN 60249-2-2 entspricht,</li> <li>— das PCB nach den oben angegebenen Anforderungen hergestellt ist und die Mindestwerte aus IEC 60664-1 mit den Kriterien <ul style="list-style-type: none"> <li>— Verschmutzungsgrad III</li> <li>— Werkstoffgruppe III</li> <li>— inhomogenes Feld</li> <li>— Nichtbenutzung der Spalte „Material für gedruckte Schaltungen“ der Tabelle 4 eingehalten sind.</li> </ul> </li> </ul> <p>Das bedeutet, dass die Kriechstrecken 4 mm und die Luftstrecken 3 mm bei 250 V Effektivspannung betragen. Andere Spannungen siehe IEC 60664-1. Ist der Schutzgrad der PCB IP5X oder besser oder ist das Material von höherer Qualität, können die Kriechstrecken auf die Luftstreckenwerte reduziert werden, z. B. auf 3 mm bei 250 V Effektivspannung. Bei Mehrlagen-Leiterplatten mit mindestens drei Verbundfolien (prepreg) oder anderen dünnen Isolationseinlagen kann der Kurzschluss nach EN 60950 ausgeschlossen werden.</p>	

Tabelle G.1 (fortgesetzt)

Bauelement	Mögliche Fehlerausschlüsse					Voraussetzungen	Bemerkungen
	Unterbrechung	Kurzschluss	höheren Wert	niedrigeren Wert	der Funktion		
4 Bestückung der Leiterplatte	nein	(a)				(a) Kurzschluss kann in den Fällen ausgeschlossen werden, in denen er für Bauelemente selbst ausgeschlossen werden kann und die Bauelemente so angeordnet sind, dass die Kriech- und Luftstrecken weder durch die Bestückungstechnik noch durch die PCB selbst nicht unter die Mindestwerte nach 3.1 und 3.6 dieser Tabelle fallen.	



## Anhang H (normativ)

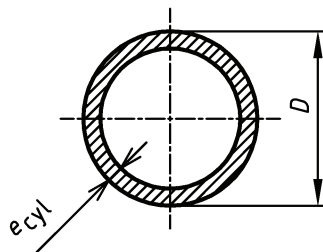
### Berechnung von Hebern, Rohrleitungen und Zubehör

#### H.1 Berechnung gegen Überdruck

Siehe auch 12.3.5.3.3.

##### H.1.1 Berechnung der Wanddicke von Kolben, Zylindern, festen Druckleitungen und Zubehör

Maße in Millimeter



$$e_{\text{cyl}} \geq \frac{2,3 \times 1,7 \times p}{R_{p0,2}} \times \frac{D}{2} + e_0 \quad (\text{H.1})$$

Dabei ist

- $e_{\text{cyl}}$  Wanddicke in mm;
- 2,3 Faktor für Reibungsverluste (1,15) und Druckspitzen (2,0);
- 1,7 Sicherheitsfaktor gegen die Dehngrenze;
- $e_0$  Wanddickenzuschlag:  
1,0 mm für Zylinderwände, -böden und feste Rohrleitungen zwischen Zylinder und Leitungsbruchventil,  
0,5 mm für Kolben und übrige feste Rohrleitungen.

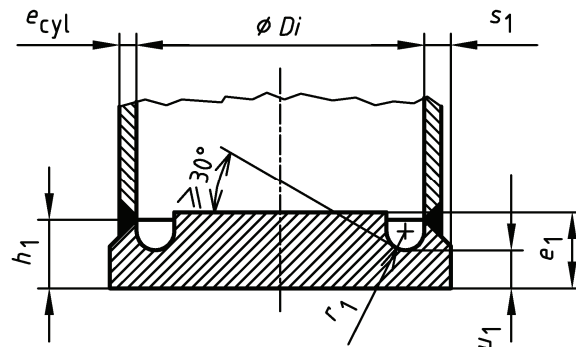
Bild H.1

## H.1.2 Berechnung der Dicke des Bodens des Zylinders (Beispiele)

Die nachfolgenden Beispiele schließen andere mögliche Formen nicht aus.

### H.1.2.1 Ebener Boden mit Entlastungsnut

Maße in Millimeter



$$e_1 \geq 0,4 \times D_i \times \sqrt{\frac{2,3 \times 1,7 \times p}{R_{p0,2}}} + e_0$$

(H.2)

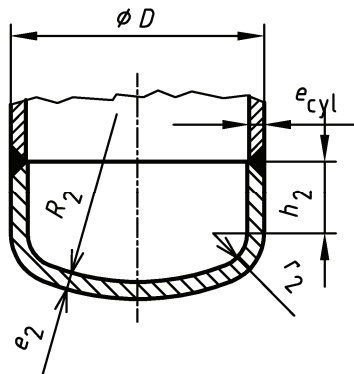
$$u_1 \geq 1,3 \times \left( \frac{D_i}{2} - r_1 \right) \times \frac{2,3 \times 1,7 \times p}{R_{p0,2}} + e_0$$

Bedingungen zur Schweißnaht-Entlastung:  $r_1 \geq 0,2 \times e_1$  und  $r_1 \geq 5 \text{ mm}$   
 $u_1 \leq 1,5 \times s_1$   
 $h_1 \geq u_1 + r_1$

**Bild H.2**

### H.1.2.2 Gewölbte Böden

Maße in Millimeter



$$e_2 \geq \frac{2,3 \times 1,7 \times p}{R_{p0,2}} \times \frac{D}{2} + e_0 \quad (\text{H.3})$$

Voraussetzungen:

$$h_2 \geq 3,0 \times e_2$$

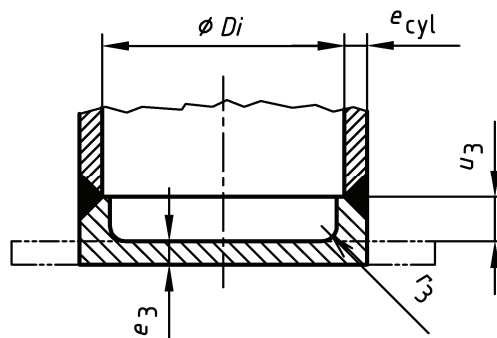
$$r_2 \geq 0,15 \times D$$

$$R_2 = 0,8 \times D$$

Bild H.3

### H.1.2.3 Ebene Böden mit Anschweißkrempe

Maße in Millimeter



$$e_3 \geq 0,4 \times D_i \times \sqrt{\frac{2,3 \times 1,7 \times p}{R_{p0,2}}} + e_0 \quad (\text{H.4})$$

Voraussetzungen:

$$u_3 \geq e_3 + r_3$$

$$r_3 \geq \frac{e_{cyl}}{3} \quad \text{und} \quad r_3 \geq 8 \text{ mm}$$

Bild H.4

## H.2 Berechnung der Kolben gegen Knicken

Die gezeigten Beispiele schließen andere, mögliche Anordnungen nicht aus.

Die Berechnung gegen Knicken muss an dem Teil mit dem geringsten Knickwiderstand erfolgen.

Siehe auch 12.3.5.3.3.

### H.2.1 Einfache Heber

Für  $\lambda_n \geq 100$ :

$$F_5 \leq \frac{\pi^2 \times E \times J_n}{2 \times l^2} \quad (\text{H.5})$$

Für  $\lambda_n < 100$ :

$$F_5 \leq \frac{A_n}{2} \times \left[ R_m - (R_m - 210) \times \left( \frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right] \quad (\text{H.6})$$

$$F_5 = 1,4 \times g_n [c_m \times (P + Q) + 0,64 \times P_r + P_{rn}] \quad 5) \quad (\text{H.7})$$

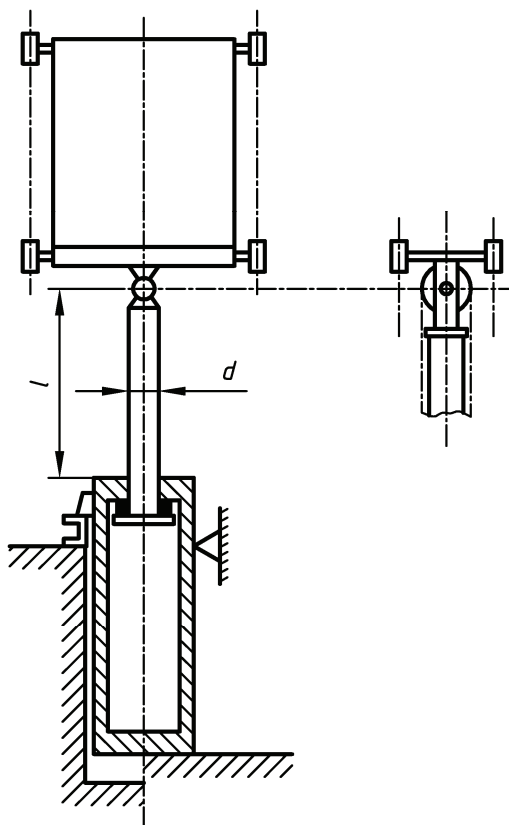


Bild H.5

5) Gültig für nach oben ausfahrende Kolben

## H.2.2 Teleskopheber ohne äußere Führung

$$l = l_1 + l_2 + l_3$$

$$l_1 = l_2 = l_3$$

$$v = \sqrt{\frac{J_1}{J_2}} (J_3 \geq J_2 \geq J_1) \quad (\text{H.8})$$

(Annahme für die rechnerische Vereinfachung:  $J_3 = J_2$  für 3-stufige Heber)

Für 2-stufige Heber gilt:  $\varphi = 1,25 \times v - 0,2$  für  $0,22 < v < 0,65$

Für 3-stufige Heber gilt:  $\varphi = 1,5 \times v - 0,2$  für  $0,22 < v < 0,65$

$$\varphi = 0,65 \times v + 0,35 \quad \text{für } 0,65 < v < 1$$

$$\lambda_e = \frac{l}{i_e} \quad (\text{H.9})$$

mit 
$$i_e = \frac{d_m}{4} \times \sqrt{\sqrt{\varphi} \times \left[ 1 + \left( \frac{d_{mi}}{d_m} \right)^2 \right]} \quad (\text{H.10})$$

Für  $\lambda_e \geq 100$  :

$$F_5 \leq \frac{\pi^2 \times E \times J_n}{2 \times l^2} \times \varphi \quad (\text{H.11})$$

Für  $\lambda_e < 100$  :

$$F_5 \leq \frac{A_n}{2} \times \left[ R_m - (R_m - 210) \times \left( \frac{\lambda_e}{100} \right)^2 \right] \quad (\text{H.12})$$

$$F_5 = 1,4 \times g_n \left[ c_m \times (P + Q) + 0,64 \times P_r + P_{rh} + P_{rt} \right]^{6)} \quad (\text{H.13})$$

---

6) Gültig für nach oben ausfahrende Kolben

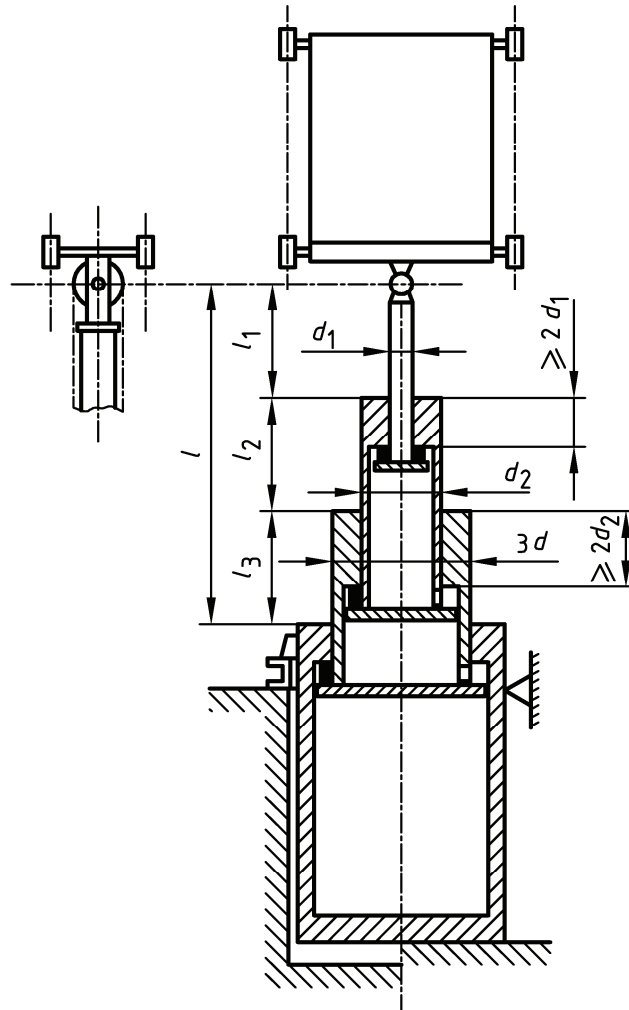


Bild H.6

### H.2.3 Teleskopheber mit äußerer Führung

Für  $\lambda_n \geq 100$ :

$$F_5 \leq \frac{\pi^2 \times E \times J_n}{2 \times l^2} \quad (\text{H.14})$$

Für  $\lambda_n < 100$ :

$$F_5 \leq \frac{A_n}{2} \times \left[ R_m - (R_m - 210) \times \left( \frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right] \quad (\text{H.15})$$

$$F_5 = 1,4 \times g_n [c_m \times (P + Q) + 0,64 \times P_r + P_{rh} + P_{ft}] \quad 5) \quad (\text{H.16})$$

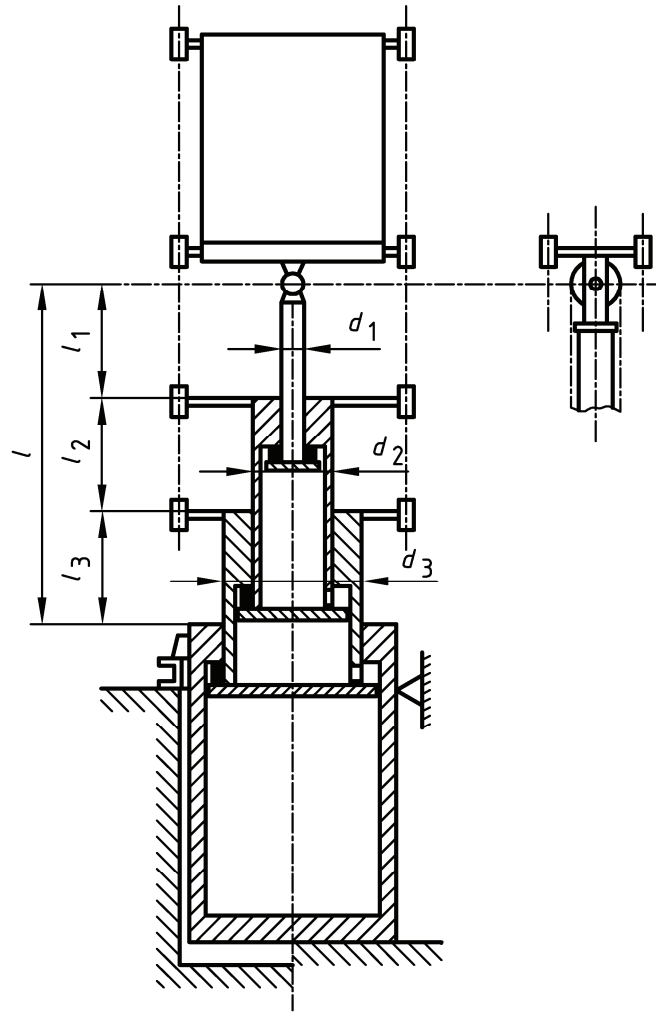


Bild H.7

**Formelzeichen:**

$A_n$	metallischer Kolbenquerschnitt in $\text{mm}^2$ , $n = 1,2,3,\dots$ ;
$c_m$	Einscherungsfaktor;
$d_m$	Außendurchmesser des größten Kolbens bei Teleskophebern in mm;
$d_{mi}$	Innendurchmesser des größten Kolbens bei Teleskophebern in mm;
$E$	Elastizitätsmodul in $\text{N/mm}^2$ (für Stahl $2,1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ );
$e_0$	Wanddickenzuschlag in mm;
$F_5$	Knickkraft in N;
$g_n$	Normalfallbeschleunigung in $\text{m/s}^2$ ;
$i_e$	Ersatzträgheitsradius eines Teleskophebers in mm;
$i_n$	Trägheitsradius des zu berechnenden Kolbens in mm, $n = 1,2,3,\dots$ ;
$J_n$	wirksames Trägheitsmoment des zu berechnenden Kolbens, $n = 1, 2,3,\dots$ ;
$l$	sichtbare Kolbenlänge in mm;
$p$	Druck unter Volllast in MPa;
$P$	Masse des leeren Fahrkorbs und der an ihm hängenden Einrichtungen, z. B. Hängekabel, Ausgleichsseile/-ketten usw. in kg;
$P_r$	Masse des zu berechnenden Kolbens in kg;
$P_{rh}$	Masse der Kolbenkopfausrüstung in kg;
$P_{rt}$	Masse des Teleskopkolbens, der auf den zu berechnenden Kolben wirkt, in kg;
$Q$	Nennlast in kg;
$R_m$	Zugfestigkeit des Kolbenmaterials in $\text{N/mm}^2$ ;
$R_{p0,2}$	Dehngrenze (nicht-proportionale Dehnung) in $\text{N/mm}^2$ ;
$\lambda_e$	// $i_e$ = Ersatzschlankheitsgrad eines Teleskophebers;
$\lambda_n$	// $i_n$ = Schlankheitsgrad des zu berechnenden Kolbens, $n = 1,2,3,\dots$ ;
$\varphi, \nu$	Faktoren zur Darstellung von Näherungen aus experimentell bestimmten Kurven;
1,4	Überdruckfaktor;
2	Sicherheitsfaktor gegen Knicken.



## **Anhang J** (informativ)

### **Information für den Betreiber eines Kleingüteraufzugs**

Einrichtungen zum Erreichen des Zugangs zum Triebwerksraum Eingang eines Kleingüteraufzugs sind in der Regel nicht Bestandteil des Kleingüteraufzugs und werden in der Regel nicht vom Hersteller geliefert (siehe 0.2.5). Dieser Anhang soll dem Betreiber Informationen über den Zugang und zur Instandhaltung mit Leitern geben.

#### **J.1 Einrichtungen zum Erreichen des Zugangs zum Triebwerksraum**

Einrichtungen zum Erreichen des Zugangs zum Triebwerksraum, die nicht vom Hersteller geliefert werden, sollten die folgenden Anforderungen erfüllen:

- a) Ein sicherer und unbehinderter Zugang zum Eingang des Triebwerksraums soll sicher gestellt sein.
- b) Nützliche Informationen zu dauerhaft vorhandenen Einrichtungen für Zugänge kann in der Normenserie prEN ISO 14122:1996 gefunden werden.
- c) Werden als Zugang Leitern verwendet, müssen sie folgenden Bedingungen genügen:
  - 1) Leitern, die mehr als 1,5 m hoch sind, müssen in Arbeitsstellung in einem Winkel zwischen 65° und 75° gegen die Waagerechte geneigt sowie rutsch- und kippstabil sein.
  - 2) Die lichte Breite der Leiter muss mindestens 0,35 m, die Tiefe der Sprossen mindestens 50 mm und der Abstand der Sprossen von senkrecht stehenden Leitern zur dahinter liegenden Wand mindestens 0,15 m betragen. Die Sprossen müssen für eine Last von 1 500 N ausgelegt sein und eine rutschhemmende Oberfläche haben, z. B. Riffelblech.
  - 3) Am oberen Ende der Leiter muss mindestens ein in Reichweite angebrachter Handgriff vorhanden sein.
  - 4) In einem Umkreis von 1,5 m um die Leiter muss ein Absturz aus einer Höhe, die größer ist als die Leiterhöhe, ausgeschlossen sein.

#### **J.2 Instandhaltungsarbeiten von einer Leiter aus**

Instandhaltungsarbeiten dürfen nur von den Stufen einer Leiter aus durchgeführt werden, wenn

- a) die Leiter entsprechend J.1 in diesem Anhang geneigt ist,
- b) die Stufentiefe mindestens 80 mm beträgt (siehe 0.2.5). Für eine tragbare Leiter gelten die Anforderungen der EN 131-1;
- c) die Schwelle der Wartungstür oder -klappe nicht mehr als 2,7 m über dem Fußboden der Zugangsebene liegt und
- d) die Leiter(n) vor dem Bauteil angeordnet ist(sind), das instand zu halten oder zu prüfen ist.

## Anhang ZA (informativ)

### **ZA) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 98/37/EG**

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandates, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet, um ein Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 98/37/EG für Maschinen bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Rahmen der betreffenden Richtlinie in Bezug genommen und in mindestens einem der Mitgliedstaaten als nationale Norm umgesetzt worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den normativen Abschnitten dieser Norm, mit Ausnahme der Abschnitte 12.2.5, 12.2.8, 12.3.8, 12.3.12 und 16.1.1, innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereichs dieser Norm zu der Annahme, dass eine Übereinstimmung mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften gegeben ist.

**WARNHINWEIS** — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Anforderungen und weitere EU-Richtlinien anwendbar sein. **ZA)**

## Anhang ZB (informativ)

### **A1) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG**

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandates, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet, um ein Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG für Maschinen bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Rahmen der betreffenden Richtlinie in Bezug genommen und in mindestens einem der Mitgliedstaaten als nationale Norm umgesetzt worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den normativen Abschnitten dieser Norm, mit Ausnahme der Abschnitte 12.2.5, 12.2.8, 12.3.8, 12.3.12 und 16.1.1, innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereichs dieser Norm zu der Annahme, dass eine Übereinstimmung mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften gegeben ist.

**WARNHINWEIS** — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Anforderungen und weitere EU-Richtlinien anwendbar sein. **A1)**

## Literaturhinweise

EN 131-1:1993, *Leitern — Benennungen, Bauarten, Funktionsmaße*

EN 1050:1996, *Sicherheit von Maschinen — Leitsätze zur Risikobeurteilung*

EN 12015:1998, *Elektromagnetische Verträglichkeit — Produktfamiliennorm für Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige — Störaussendung*

EN 12016:1998, *Elektromagnetische Verträglichkeit — Produktfamiliennorm für Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige — Störfestigkeit*

prEN 14122-1:1996, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu Maschinen und industriellen Anlagen — Teil 1: Wahl eines ortsfesten Zugang zwischen zwei Ebenen*

prEN 14122-2:1996, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu Maschinen und industriellen Anlagen — Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege*

prEN 14122-3:1996, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu Maschinen und industriellen Anlagen — Teil 3: Treppen, Treppenleitern und Geländer*

EN 60068-2-29:1993, *Grundlegende Umweltprüfverfahren — Teil 2: Prüfungen, Prüfung Eb und Leitfaden: Dauerschocken*

EN 60950:2000, *Sicherheit von Einrichtungen der Informationstechnik, einschließlich elektrischer Büro-maschinen*

HD 21.1 S3:1997, *Polyvinylchloridisierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

HD 214 S2:1980, *Verfahren zur Bestimmung der vergleichenden Kriechstromzahl und deren Überprüfung an festen Isolierstoffen bei feuchten Bedingungen*