

DIN EN 81-2



ICS 91.140.90

Ersatz für
DIN EN 81-2:2000-05,
DIN EN 81-2/A1:2006-03 und
DIN EN 81-2/A2:2005-01

**Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen –
Teil 2: Hydraulisch betriebene Personen- und Lastenaufzüge;
Deutsche Fassung EN 81-2:1998+A3:2009**

Safety rules for the construction and installation of lifts –
Part 2: Hydraulic lifts;
German version EN 81-2:1998+A3:2009

Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs –
Partie 2: Ascenseurs hydrauliques;
Version allemande EN 81-2:1998+A3:2009

Gesamtumfang 228 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2010-08-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der von der Arbeitsgruppe 1 „Aufzüge“ im Technischen Komitee 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 81-2:1998+A3:2009.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 060-33-01 AA „Aufzüge“ im Fachbereich Aufzüge und Fahrtreppen des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von hydraulisch betriebenen Personen- und Lastenaufzügen sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

Die Federführung des europäischen Normvorhabens lag bei AFNOR (Frankreich).

Durch die Novellierung der EG-Maschinenrichtlinie wurde eine Überprüfung der bisher gültigen Norm EN 81-2:1998 im Hinblick auf die grundlegenden Anforderungen der neuen EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG erforderlich.

Diese Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EG-Richtlinie für Aufzüge 95/16/EG an erstmals im EWR in Verkehr gebrachte hydraulisch betriebene Personen- und Lastenaufzüge, 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).

Diese Norm ist gegenüber der englischen Referenzfassung unverändert. Es wurde jedoch festgestellt, dass in der englischen Referenzfassung die beiden folgenden Fehler enthalten sind:

- a) In 6.4.4.1 a) muss der Verweis „5.7.2.3 b) 1) und 2)“ statt „5.2.3.3 b) 1) und 2)“ lauten.
- b) In K.1.2.3 muss es bei den Voraussetzung „ $r_3 \geq 8 \text{ mm}$ “ lauten.

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

ISO 6403	keine nationalen Entsprechungen
HD 21.1 S3	siehe DIN VDE 0281-1 (VDE 0281-1)
HD 21.3 S3	siehe DIN VDE 0281-3 (VDE 0281-3)
HD 21.4 S2	keine nationalen Entsprechungen
HD 21.5 S3	siehe DIN VDE 0281-5 (VDE 0281-5)
HD 22.4 S.3	siehe DIN VDE 0282-4 (VDE 0282-4)
HD 214 S2	siehe DIN EN 60112 (VDE 0303-11)
HD 323.2.14 S2	siehe DIN EN 60068-2-14 (VDE 0468-2-14)
HD 360 S2	keine nationalen Entsprechungen
HD 384.4.41 S2	siehe DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410)
HD 384.5.54	siehe DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540)
HD 384.6.61 S1	siehe DIN VDE 0100-610 (VDE 0100-610)

Änderungen

Gegenüber DIN EN 81-2:2000-05, DIN EN 81-2/A1:2006-03 und DIN EN 81-2/A2:2005-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderungen im Vorwort;
- b) Ausschluss der Aufzüge mit einer Nenngeschwindigkeit $\leq 0,15$ m/s im Anwendungsbereich;
- c) Aufnahme eines neuen Abschnitts 6 für die Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung sowie Seilrollen;
- d) Hinzufügen eines neuen Abschnitts 9.11 (Schutz gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs);
- e) Änderung des Abschnitts 12.9 (Notbetrieb)
- f) Hinzufügen eines neuen Abschnitts 12.15 (Betriebsmäßiger Halt des Fahrkorbs an Haltestellen und Nachregulierungsgenauigkeit);
- g) Änderungen des Textes in 13.4 (Hauptschalter) und 13.6 (Beleuchtung und Steckdosen);
- h) Aufnahme von 14.1.2.6 für programmierbare elektronische Systeme;
- i) Anpassung von 14.2 (Steuerung) für Aufzüge ohne Triebwerksraum;
- j) Anpassung von 15.4 (Triebwerks- und Rollenräume) und 15.5 (Schacht) für Aufzüge ohne Triebwerksraum;
- k) Ergänzung von 16.3.1 (Normalbetrieb) für Aufzüge ohne Triebwerksraum und von 16.3.3.1, 2. Absatz (für programmierbare elektronische Systeme);
- l) Änderungen in den Tabellen A.1, A.2, D.2 und E.2;
- m) Ergänzung des Abschnitts F.6 um Anforderungen für programmierbare elektronische Systeme;
- n) Hinzufügen eines neuen Abschnitts F.9 im Anhang F, Schutzeinrichtung gegen unbeabsichtigte Bewegungen des Fahrkorbs;
- o) Hinzufügen eines Anhangs M mit der Beschreibung möglicher Maßnahmen zur Erfüllung der Anforderungen an programmierbare elektronische Systeme;
- p) Änderung des informativen Anhangs ZA über den Zusammenhang dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der durch die Richtlinie 2006/42/EG geänderten Aufzugsrichtlinie 95/16/EG.

Frühere Ausgaben

DIN EN 81-2: 1989-07, 1999-02, 2000-05

DIN EN 81-2/A1: 2006-03

DIN EN 81-2/A2: 2005-01

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60068-2-14 (VDE 0468-2-14), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-14: Prüfverfahren — Prüfung N: Temperaturwechsel*

DIN EN 60112 (VDE 0303-11), *Verfahren zur Bestimmung der Prüfzahl und der Vergleichszahl der Kriechwegbildung von festen, isolierenden Werkstoffen*

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

DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540), *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel — Erdungsanlagen, Schutzleiter und Schutzpotentialausgleichsleiter*

DIN VDE 0100-610 (VDE 0100-610), *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 6: Prüfungen*

DIN VDE 0281-1 (VDE 0281-1), *Starkstromleitungen mit thermoplastischer Isolierhülle für Nennspannungen bis 450/750 V — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

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

DIN VDE 0281-5 (VDE 0281-5), *Polyvinylchlorid-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 Volt — Teil 5: Flexible Leitungen*

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

Deutsche Fassung

Sicherheitsregeln für die Konstruktion und
den Einbau von Aufzügen —
Teil 2: Hydraulisch betriebene Personen- und Lastenaufzüge

Safety rules for the construction and installation of lifts —
Part 2: Hydraulic lifts

Règles de sécurité pour la construction et
l'installation des ascenseurs —
Partie 2: Ascenseurs hydrauliques

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 21. Februar 1998 angenommen und schließt Corrigendum 1 ein, das am 22. September 1999 vom CEN veröffentlicht wurde, sowie Änderung 1, die am 13. Mai 2005 vom CEN angenommen wurde, sowie Änderung 2, die am 22. April 2004 vom CEN angenommen wurde, sowie Änderung 3, die am 13. August 2009 vom CEN angenommen wurde.

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 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	9
Einleitung.....	11
0.1 Allgemeines.....	11
0.2 Grundsätze.....	12
0.3 Annahmen.....	12
1 Anwendungsbereich.....	15
2 Normative Verweisungen.....	15
3 Begriffe.....	18
4 Einheiten und Symbole.....	22
4.1 Einheiten.....	22
4.2 Symbole.....	22
5 Schacht.....	22
5.1 Allgemeines.....	22
5.2 Schachtumwehrung.....	23
5.3 Wände, Boden und Decke des Schachtes.....	26
5.3.1 Festigkeit der Wände.....	26
5.3.2 Festigkeit des Bodens der Schachtgrube.....	26
5.3.3 Festigkeit der Decke.....	27
5.3.4 Ermittlung der senkrechten Kräfte beim Ansprechen der Aufsetzvorrichtung.....	27
5.4 Ausführung der Schachtwände und der Schachttüren an den Zugangsseiten des Fahrkorbes.....	28
5.5 Schutz von Räumen unter der Fahrbahn des Fahrkorbes oder des Ausgleichsgewichts.....	28
5.6 Schutzmaßnahmen im Schacht.....	29
5.7 Schachtkopf und Schachtgrube.....	29
5.7.1 Oberer Schutzraum.....	29
5.7.2 Schachtgrube.....	30
5.8 Aufzugsfremde Einrichtungen im Schacht.....	31
5.9 Schachtbeleuchtung.....	31
5.10 Befreiung im Notfall.....	31
6 Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung sowie Seilrollen.....	32
6.1 Allgemeines.....	32
6.2 Zugang.....	32
6.3 Triebwerk und Steuerung in einem Triebwerksraum.....	33
6.3.1 Allgemeines.....	33
6.3.2 Mechanische Festigkeit, Fußboden.....	33
6.3.3 Abmessungen.....	33
6.3.4 Zugangstüren und Bodenklappen.....	34
6.3.5 Andere Öffnungen.....	34
6.3.6 Lüftung.....	34
6.3.7 Beleuchtung und Steckdosen.....	34
6.3.8 Hebezeuge für Aufzugsteile.....	35
6.4 Triebwerk und Steuerung innerhalb des Schachtes.....	35
6.4.1 Allgemeines.....	35
6.4.2 Abmessungen von Arbeitsflächen im Schacht.....	35
6.4.3 Arbeitsflächen im Fahrkorb oder auf dem Fahrkorbdach.....	35
6.4.4 Arbeitsflächen in der Schachtgrube.....	36
6.4.5 Arbeitsflächen auf einer Plattform.....	37
6.4.6 Arbeitsflächen außerhalb des Schachtes.....	38
6.4.7 Türen und Klappen.....	39
6.4.8 Belüftung.....	39
6.4.9 Beleuchtung und Steckdosen.....	39

	Seite
6.4.10 Hebezeuge für Aufzugsteile	40
6.5 Triebwerk und Steuerung außerhalb des Schachtes	40
6.5.1 Allgemeines	40
6.5.2 Schränke für Triebwerk und Steuerung	40
6.5.3 Arbeitsfläche	40
6.5.4 Belüftung	40
6.5.5 Beleuchtung und Steckdosen	41
6.6 Einrichtungen für Notfälle und Prüfungen	41
6.7 Ausführung und Ausrüstung von Aufstellungsorten von Seilrollen	41
6.7.1 Rollenräume	41
6.7.2 Umlenkrollen im Schacht	43
7 Schachttüren	43
7.1 Allgemeines	43
7.2 Festigkeit der Schachttüren und deren Rahmen	43
7.3 Höhe und Breite der Schachttüren	44
7.3.1 Höhe	44
7.3.2 Breite	44
7.4 Schwellen, Führungen und Aufhängungen von Schachttüren	45
7.4.1 Schwellen	45
7.4.2 Führungen	45
7.4.3 Aufhängung von senkrecht bewegten Schacht-Schiebetüren	45
7.5 Schutz beim Bewegen der Schachttüren	45
7.5.1 Allgemeines	45
7.5.2 Kraftbetätigte Schachttüren	45
7.6 Örtliche Beleuchtung, Fahrkorb-Anwesenheitsanzeige	47
7.6.1 Örtliche Beleuchtung	47
7.6.2 Fahrkorb-Anwesenheitsanzeige	47
7.7 Verriegelung und Überwachung der Schließstellung der Schachttüren	47
7.7.1 Schutz gegen Absturzgefahr	47
7.7.2 Schutz gegen Abscheren	48
7.7.3 Verriegelung und Notverriegelung	48
7.7.4 Elektrische Überwachung der Schließstellung von Schachttüren	50
7.7.5 Gemeinsame Anforderungen an Einrichtungen zur Überwachung der Verriegelung und der Schließstellung der Schachttüren	50
7.7.6 Schacht-Schiebetüren mit mehreren mechanisch miteinander verbundenen Türblättern	50
7.8 Schließen von selbsttätig bewegten Schachttüren	50
8 Fahrkorb und Ausgleichsgewicht	51
8.1 Höhe des Fahrkorbes	51
8.2 Nutzfläche, Nennlast, Anzahl der Personen	51
8.2.1 Allgemeines	51
8.2.2 Lastenaufzüge	51
8.2.3 Anzahl der Personen	52
8.3 Wände, Boden und Dach des Fahrkorbes	53
8.4 Schürze	54
8.5 Fahrkorbbzug	54
8.6 Fahrkorbtüren	54
8.7 Schutz beim Bewegen der Fahrkorbtüren	55
8.7.1 Allgemeines	55
8.7.2 Kraftbetätigte Fahrkorbtüren	56
8.8 Umsteuerung des Schließvorgangs	57
8.9 Elektrische Überwachung der Schließstellung von Fahrkorbtüren	57
8.10 Fahrkorb-Schiebetüren mit mehreren mechanisch miteinander verbundenen Türblättern	57
8.11 Öffnen der Fahrkorbtür	58
8.12 Notklappen und Notübersteigtüren	58
8.13 Fahrkorbdach	59
8.14 Schürze auf dem Fahrkorb	60

	Seite
8.15	Ausrüstung auf dem Fahrkorbdach 60
8.16	Lüftung..... 60
8.17	Beleuchtung 60
8.18	Ausgleichsgewicht 61
9	Ⓐ₃ Tragmittel und Schutz gegen Absturz, Abwärtsfahrt mit Übergeschwindigkeit, Absinken des Fahrkorbs und gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs Ⓐ₃ 61
9.1	Tragmittel..... 61
9.2	Durchmesser Verhältnis von Seilrollen zu Seilen, Seil/Ketten-Endverbindungen..... 62
9.3	Belastungsausgleich zwischen Seilen oder Ketten 62
9.4	Schutz an Seilrollen und Kettenrädern..... 62
9.5	Maßnahmen gegen den Absturz, die Abwärtsfahrt mit Übergeschwindigkeit und das Absinken des Fahrkorbes 63
9.6	Maßnahmen gegen den Absturz des Ausgleichsgewichts 65
9.7	(Bleibt frei)..... 65
9.8	Fangvorrichtung 65
9.8.1	Allgemeines 65
9.8.2	Anwendungsbereich verschiedener Arten von Fangvorrichtungen 66
9.8.3	Betätigung 66
9.8.4	Verzögerung 66
9.8.5	Lösen aus dem Fang 66
9.8.6	Ausführung 66
9.8.7	Neigung des Fahrkorbbodens 67
9.8.8	Elektrische Überwachung 67
9.9	Klemmvorrichtung 67
9.9.1	Allgemeines 67
9.9.2	Anwendungsbereich der verschiedenen Arten von Klemmvorrichtungen 67
9.9.3	Betätigung 67
9.9.4	Verzögerung 68
9.9.5	Lösen nach dem Klemmen 68
9.9.6	Ausführung 68
9.9.7	Neigung des Fahrkorbbodens beim Wirken der Klemmvorrichtung..... 68
9.9.8	Elektrische Überwachung 68
9.10	Betätigungsmittel für Fangvorrichtungen und Klemmvorrichtungen..... 68
9.10.1	Allgemeines 68
9.10.2	Einrücken durch Geschwindigkeitsbegrenzer..... 69
9.10.3	Betätigung durch Bruch der Tragmittel..... 70
9.10.4	Betätigung durch Sicherheitsseil..... 70
9.10.5	Betätigung durch Abwärtsbewegung des Fahrkorbes 71
9.10.6	Begrenzerseile, Sicherheitsseil 72
9.11	Aufsetzvorrichtung 72
9.12	Elektrisches Absinkkorrektursystem 73
9.13	Schutz gegen unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs..... 73
10	Führungsschienen, Puffer, Notendschalter 75
10.1	Führungsschienen, Allgemeines 75
10.2	Führung von Fahrkorb und Ausgleichsgewicht 77
10.3	Fahrkorbpuffer 77
10.4	Hub der Fahrkorbpuffer..... 78
10.4.1	Energie speichernde Puffer 78
10.4.2	Energie speichernde Puffer mit Rücklaufdämpfung 79
10.4.3	Energie verzehrende Puffer 79
10.5	Notendschalter 79
10.5.1	Allgemeines 79
10.5.2	Betätigung der Notendschalter 79
10.5.3	Wirkungsweise der Notendschalter 80

11	AC Abstand zwischen Fahrkorb und Schachtwänden, die Fahrkorbzugängen gegenüberliegen, sowie Fahrkorb und Ausgleichsgewicht AC	80
11.1	Allgemeines	80
11.2	Abstand zwischen Fahrkorb und der dem Fahrkorbzugang gegenüberliegenden Schachtwand	80
11.3	AC Abstand zwischen Fahrkorb und Ausgleichsgewicht AC	82
12	Triebwerk	82
12.1	Allgemeines	82
12.2	Heber	82
12.2.1	Berechnung des Zylinders und des Kolbens	82
12.2.2	Verbindung zwischen Fahrkorb und Kolben oder Zylinder	83
12.2.3	Begrenzung des Kolbenhubes	83
12.2.4	Schutzmaßnahmen	84
12.2.5	Teleskop-Heber	84
12.3	Druckleitungen	85
12.3.1	Allgemeines	85
12.3.2	Feste Rohrleitungen	86
12.3.3	Druckschläuche	86
12.4	Stillsetzen des Antriebes und Überwachung seines Stillstandes	86
12.4.1	Aufwärtsbewegung	86
12.4.2	Abwärtsbewegung	87
12.5	Hydraulische Steuer- und Sicherheitseinrichtungen	87
12.5.1	Absperrventil	87
12.5.2	Rückschlagventil	87
12.5.3	Druckbegrenzungsventil	87
12.5.4	Fahrtrichtungsventile	88
12.5.5	Leitungsbruchventil	88
12.5.6	Drossel einschließlich Drossel-Rückschlagventil	89
12.5.7	Filter	90
12.6	Prüfung des Drucks	90
12.7	Tank	90
12.8	Geschwindigkeit	90
12.9	Notbetrieb	90
12.9.1	Bewegen des Fahrkorbs in Abwärtsrichtung	90
12.9.2	Bewegen des Fahrkorbes in Aufwärtsrichtung	91
12.9.3	Anzeige der Fahrkorbstellung	91
12.10	Schutz der Rollen oder Kettenräder am Heber	91
12.11	Schutzmaßnahmen an den Triebwerken	92
12.12	Motor-Laufzeitüberwachung	92
12.13	Schlaffseil/-kettensicherung bei indirekt angetriebenen Aufzügen	92
12.14	Maßnahmen gegen Überhitzung der Hydroflüssigkeit	92
12.15	Betriebsmäßiger Halt des Aufzugs an Haltestellen und Nachregulierungsgenauigkeit	92
13	Elektrische Installationen und Einrichtungen	93
13.1	Allgemeine Bestimmungen	93
13.2	Schütze, Hilfsschütze, Elemente elektrischer Sicherheitsschaltungen	94
13.2.1	Schütze und Hilfsschütze	94
13.2.2	Elemente elektrischer Sicherheitsschaltungen	94
13.3	Schutz der Motoren und anderer elektrischer Einrichtungen	94
13.4	Hauptschalter	95
13.5	Elektrische Leitungen	96
13.6	Beleuchtung und Steckdosen	98
14	Schutz gegen elektrische Fehler, Steuerungen, Vorrechte	98
14.1	Fehlerbetrachtung und elektrische Sicherheitseinrichtungen	98
14.1.1	Fehlerbetrachtung	98
14.1.2	Elektrische Sicherheitseinrichtungen	99

	Seite
14.2 Steuerungen	110
14.2.1 Fahrbefehlsgeber	110
14.2.2 Notbremsschalter	113
14.2.3 Notrufeinrichtung	113
14.2.4 Vorrechte, Anzeigen	113
14.2.5 Kontrolle der Beladung	114
15 Schilder, Kennzeichnungen und Anleitungen für den Betrieb	114
15.1 Allgemeines	114
15.2 Fahrkorb	114
15.3 Fahrkorbdach	115
15.4 A_2 Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung sowie Seilrollen A_2	116
15.5 Schacht	116
15.6 Geschwindigkeitsbegrenzer	117
15.7 Schachtgrube	117
15.8 Puffer	117
15.9 Stockwerksbezeichnungen	117
15.10 Bezeichnungen an der elektrischen Anlage	117
15.11 Notentriegelungsschlüssel für Schachttüren	117
15.12 Notrufeinrichtung	117
15.13 Verriegelungen für Schachttüren	118
15.14 Fangvorrichtungen	118
15.15 Notablassventil	118
15.16 Handpumpe	118
15.17 Aufzugsgruppen	118
15.18 Tank	118
15.19 Leitungsbruchventil/Drossel-Rückschlagventil	118
16 Prüfungen, Aufzugsbuch, Wartung	119
16.1 Prüfung vor Inbetriebnahme	119
16.2 Aufzugsbuch	119
16.3 Anleitungen des Herstellers/Montagebetriebes	120
16.3.1 Normalbetrieb	120
16.3.2 Wartung	120
16.3.3 Prüfungen	121
Anhang A (normativ) Liste der elektrischen Sicherheitseinrichtungen	122
Anhang B (normativ) Notentriegelungs-Dreikant	124
Anhang C (informativ) Technische Unterlagen	125
C.1 Einführung	125
C.2 Allgemeines	125
C.3 Technische Angaben und Zeichnungen	125
C.4 Elektrische und hydraulische Schaltpläne	126
C.5 Nachweise der Übereinstimmung	127
Anhang D (normativ) Prüfungen vor Inbetriebnahme	128
D.1 Prüfungen, Allgemeines	128
D.2 Prüfungen im einzelnen	128
Anhang E (informativ) Wiederkehrende Prüfungen, Prüfungen nach wesentlichen Änderungen oder nach einem Unfall	134
E.1 Wiederkehrende Prüfungen	134
E.2 Prüfungen nach einer wesentlichen Änderung oder nach einem Unfall	134
Anhang F (normativ) Sicherheitsbauteile, Prüfverfahren zum Nachweis der Konformität	136
F.0 Einführung	136
F.0.1 Allgemeines	136
F.0.2 Baumusterprüfbescheinigung	137

	Seite
F.1 Verriegelungen für Schachttüren.....	138
F.1.1 Allgemeines.....	138
F.1.2 Prüfungen.....	139
F.1.3 Besondere Prüfungen bei bestimmten Arten von Türverschlüssen.....	141
F.1.4 Baumusterprüfbescheinigung	141
F.2 (nicht belegt)	142
F.3 Fangvorrichtungen	142
F.3.1 Allgemeines.....	142
F.3.2 Sperrfangvorrichtung.....	142
F.3.3 Bremsfangvorrichtung	145
F.3.4 Kommentare	148
F.3.5 Baumusterprüfbescheinigung	148
F.4 Geschwindigkeitsbegrenzer	149
F.4.1 Allgemeines.....	149
F.4.2 Prüfung der Merkmale des Geschwindigkeitsbegrenzers	149
F.4.3 Baumusterprüfbescheinigung	150
F.5 Puffer	150
F.5.1 Allgemeines.....	150
F.5.2 Prüfmuster.....	151
F.5.3 Prüfung	151
F.5.4 Baumusterprüfbescheinigung	155
F.6  Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauelementen und/oder programmierbaren elektronischen Systemen (PESSRAL) 	156
F.6.1 Allgemeines.....	156
F.6.2 Prüfmuster.....	157
F.6.3 Prüfungen.....	157
F.6.4 Baumusterprüfbescheinigung	159
F.7 Leitungsbruchventil/Drossel-Rückschlagventil	159
F.7.1 Allgemeine Anforderungen	159
F.7.2 Einzureichende Baumuster	160
F.7.3 Prüfung	160
F.7.4 Prüfverfahren	160
F.7.5 Auswertung der Prüfungen	162
F.7.6 Baumusterprüfbescheinigung	162
F.8 Schutzeinrichtung gegen unbeabsichtigte Bewegungen des Fahrkorbs	164
F.8.1 Allgemeines.....	164
F.8.2 Angaben und Prüfmuster	164
F.8.3 Prüfung	165
F.8.4 Mögliche Änderung der Einstellung	167
F.8.5 Prüfbericht.....	167
F.8.6 Baumusterprüfbescheinigung	167
Anhang G (informativ) Nachweis von Führungsschienen	168
G.1 Allgemeines.....	168
G.2 Lasten und Kräfte	168
G.3 Lastfälle	170
G.4 Stoßfaktoren.....	170
G.4.1 Ansprechen von Sicherheitseinrichtungen	170
G.4.2 Fahrkorb	170
G.4.3 Gegengewicht/Ausgleichsgewicht	170
G.4.4 Größe der Stoßfaktoren	170
G.5 Berechnungen.....	171
G.5.1 Umfang der Berechnungen	171
G.5.2 Biegebeanspruchung	171
G.5.3 Knicken.....	173
G.5.4 Zusammengesetzte Knick- und Biegespannung	175
G.5.5 Flanschbiegung	176

G.5.6	Beispiele für Führungsarten, Aufhängungen und Lastfälle des Fahrkorbes und die entsprechenden Formeln sind in G.7 enthalten	176
G.5.7	Durchbiegungen	176
G.6	Zulässige Durchbiegungen	177
G.7	Beispiele	177
G.7.1	Allgemeine Konfiguration	178
G.7.2	Mittig geführter und aufgehängter Fahrkorb	183
G.7.3	Exzentrisch geführter und aufgehängter Fahrkorb	187
G.7.4	Rucksackführung	190
G.7.5	Panoramaaufzug, allgemein	195
Anhang H (normativ)	Elektronische Bauelemente, Fehlerausschlüsse	199
Anhang J (normativ)	Pendelschlagversuche	206
J.1	Allgemeines	206
J.2	Versuchseinrichtung	206
J.2.1	Stoßkörper für den harten Stoß	206
J.2.2	Stoßkörper für den weichen Stoß	206
J.2.3	Aufhängung der Stoßkörper	206
J.2.4	Zug- und Auslösevorrichtung	206
J.3	Proben	206
J.4	Prüfdurchführung	207
J.5	Auswertung der Versuche	207
J.6	Prüfbericht	207
J.7	Ausnahmen von den Versuchen	208
Anhang K (normativ)	Berechnung von Hebern, Rohrleitungen und Zubehör	212
K.1	Berechnungen gegen Überdruck	212
K.1.1	Berechnung der Wanddicke von Kolben, Zylindern, festen Druckleitungen und Zubehör	212
K.1.2	Berechnung der Dicke des Bodens des Zylinders (Beispiele)	212
K.2	Berechnungen der Heber gegen Knicken	214
K.2.1	Einzelheber	214
K.2.2	Teleskopheber ohne äußere Führung, Berechnung des Kolbens	215
K.2.3	Teleskopheber mit äußerer Führung	216
Anhang L (informativ)	 Zugänge zu den Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung (6.1) 	218
Anhang M (informativ)	 Beschreibung der möglichen Maßnahmen 	219
Anhang ZA (informativ)	 Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 95/16/EG, geändert durch die Richtlinie 2006/42/EG 	224

Vorwort

Dieses Dokument (EN 81-2:1998+A3:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge“ 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 Juni 2010, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2011 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 21. Februar 1998 angenommen und beinhaltet die am 22. September 1999 veröffentlichte Berichtigung 1, die von CEN am 13. Mai 2005 angenommene Änderung 1, die von CEN am 22. April 2004 angenommene Änderung 2 und die von CEN am 13. August 2009 angenommene Änderung 3.

Dieses Dokument ersetzt  EN 81-2:1998 .

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

Die Änderungen der CEN-Berichtigung wurden an den betroffenen Stellen im Text eingearbeitet und werden durch die Textmarkierungen   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 EG-Richtlinien.

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

Dies ist die zweite Ausgabe dieser Norm. Sie ist eine Überarbeitung der Ausgabe 1987 und muss den Status einer harmonisierten Norm erhalten. Der Überarbeitung lagen vor allem folgende Punkte zugrunde:

- Beseitigung der nationalen Abweichungen,
- Einbeziehung von grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen aus den einschlägigen EG-Richtlinien,
- Beseitigung offensichtlicher Irrtümer,
- Übernahme von Anregungen, die aus Auslegungsanfragen resultieren und der Anpassung an den technischen Fortschritt dienen,
- Anpassung der in Bezug genommenen Normen an die inzwischen eingetretene Entwicklung.

Nach Durchführung der CEN-Umfrage zu prEN 81-2:1994 wurde die EG-Aufzugsrichtlinie 95/16/EG verabschiedet. Die bis zu diesem Zeitpunkt noch nicht einbezogenen Anforderungen aus grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen dieser Richtlinie wurden in einer Änderung A1:1996 zu prEN 81-2:1994 zusammengefasst und den Mitgliedern des CEN/TC 10 zur Zustimmung vorgelegt. Diese Änderung ist unter Berücksichtigung der in der TC-Umfrage eingegangenen Stellungnahmen in den Schlusssentwurf dieser Norm eingearbeitet worden.

Diese Norm entspricht noch nicht in allen Punkten den neueren CEN-Festlegungen über die Gestaltung von Sicherheitsnormen. Das vorliegende Format ist jedoch von den beteiligten Kreisen akzeptiert und wird deshalb als der bessere Ansatz zur Erfüllung der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen angesehen als eine formale Umgestaltung. Dies vor allem wegen der am 01.07.1997 in Kraft getretene EG-Aufzugsrichtlinie 95/16/EG.

Bei einer bereits ins Auge gefassten grundlegenden Revision der Norm wird diese Unzulänglichkeit behoben werden.

A3 Die Änderung 3 wird einerseits wegen der Revision der Maschinenrichtlinie und der Änderung der Aufzugsrichtlinie und andererseits zur Verbesserung des Stands der Technik benötigt.

Neue GSAs in der überarbeiteten Maschinenrichtlinie enthalten neue Anforderungen an die Befestigungssysteme von Schutzeinrichtungen. Diese Änderung behandelt diese neuen Anforderungen.

Weiterhin hat sich die Abgrenzung zwischen dem Anwendungsbereich der Maschinenrichtlinie und der Aufzugsrichtlinie geändert. Als Folge davon wurde der Anwendungsbereich der EN 81-2 (und EN 81-1) durch diese Änderung geändert.

Diese Änderung enthält zusätzlich hohe Anforderungen an die Maßnahmen (1) gegen das Risiko des Stolperns beim Be- und Verlassen und für Maßnahmen (2) gegen das Risiko aus unkontrollierten Bewegungen. Diese Anforderungen resultieren nicht aus der Revision der Maschinenrichtlinie, sind aber das Ergebnis eines verbesserten Stands der Technik. Mithilfe dieser Änderung wird eine verbesserte Übereinstimmung mit den relevanten GSAs der Aufzugs- und der Maschinenrichtlinie sichergestellt. **A3**

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.

Einleitung

0.1 Allgemeines

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

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:

- i) Benutzer,
- j) Wartungs- und Überwachungspersonal,
- k) Personen außerhalb des Schachtes, des Triebwerksraumes und gegebenenfalls eines Rollenraumes.

0.1.2.3 Zu schützende Sachen:

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

1) Ein Interpretationskomitee ist 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 Aufstellung 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 Aufzugsrichtlinie, 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 Triebwerks- und Rollenträume 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 Lieferanten haben Absprachen stattgefunden über

- a) die bestimmungsgemäße Benutzung des Aufzuges,
- b) Umgebungsbedingungen,
- c) bauliche Probleme,
- d) andere Aspekte des Betriebsortes.



0.2.6 Bei der Risikobeurteilung und der Wahl der Begriffe und technischen Lösungen wurden die Verfahren der EN 61508-Normenreihe berücksichtigt. Dies führte zu der Notwendigkeit der Einstufung von Sicherheitseinrichtungen bei der Anwendung von PESSRAL. 

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) nach 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, sodass 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 Aufzuges nicht beeinträchtigen.

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

0.3.5  Die Anforderungen dieses Dokuments an elektrische Sicherheitseinrichtungen (siehe 14.1.2.1.1 b)) sind so, dass – wenn sie allen Anforderungen dieses Dokuments genügen – die Möglichkeit eines Fehlers nicht in Betracht gezogen werden muss. 

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

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

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

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

0.3.9 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) Bruch und Schlaffwerden aller Verbindungen durch Hilfsseile, Ketten und Riemen,
- c) Versagen im hydraulischen System, ausgenommen Heber,
- d) 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 Einrichtungen gegen den Absturz oder die Abwärtsfahrt eingerückt sind, wird als hinnehmbar angesehen.

0.3.12 Unter der Voraussetzung, dass keiner der unter 0.3.10 genannten Fehler auftritt, wird unterstellt, dass die Geschwindigkeit des mit jeder Last bis zur Nennlast beladenen Fahrkorbes in Abwärtsrichtung die Abwärts-Nenngeschwindigkeit nicht um mehr als 8 % überschreitet.

0.3.13 Die Organisation innerhalb eines Gebäudes, in dem ein Aufzug betrieben wird, ist so, dass ohne übermäßigen Zeitverzug nach einem Notruf wirksam eingegriffen werden kann (siehe 0.2.5).

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

0.3.15  Um das bestimmungsgemäße Arbeiten der Einrichtungen in dem/den Aufstellungsort(en) von Triebwerk und Steuerung unter Berücksichtigung ihrer Wärmeabgabe sicherzustellen, wird unterstellt, dass die mittlere Temperatur in dem/den Aufstellungsort(en) von Triebwerk und Steuerung zwischen +5 °C und +40 °C gehalten wird. 

0.3.16 Bei Aufzügen, die mit einer Drossel oder einem Drosselrückschlagventil als Schutz gegen den Absturz oder eine Abwärtsfahrt mit überhöhter Geschwindigkeit ausgerüstet sind, muss beim Auftreffen des Fahrkorbes auf die Puffer oder auf eine Aufsetzvorrichtung eine Geschwindigkeit in Höhe der Abwärts-Nenngeschwindigkeit zuzüglich 0,3 m/s in Betracht gezogen werden

0.3.17 Bei Lastenaufzügen mit Fahrkörben, deren Nutzfläche im Verhältnis zur Nennlast größer ist als in Tabelle 1.1 definiert, darf ein vollständiges Füllen des Fahrkorbs mit Personen nicht zu einem gefährlichen Betriebszustand führen.



0.3.18 Zugangswege zu den Arbeitsflächen sind angemessen beleuchtet, siehe 0.2.5

0.3.19 Die durch das Baurecht geforderten minimalen Verkehrswege werden durch die offenen Türen oder Klappen sowie die Abschränkungen für Arbeitsflächen außerhalb des Schachtes, die entsprechend den Wartungsanleitungen aufgestellt werden, nicht beeinträchtigt (siehe 0.2.5).

0.3.20 Arbeiten mehr als eine Person gleichzeitig an einem Aufzug ist eine angemessene Verständigung zwischen diesen Personen sichergestellt. 



0.3.21 Das Befestigungssystem für Schutzeinrichtungen, die zur Sicherstellung des Schutzes gegen mechanische, elektrische oder sonstige Gefährdungen durch physische Barrieren verwendet werden und während einer Instandhaltung und Prüfung entfernt werden müssen, bleibt entweder an der Schutzeinrichtung oder am Aufzug befestigt, wenn die Schutzeinrichtung entfernt wird. 

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm legt die Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von dauerhaft errichteten, neuen, hydraulisch betriebenen Aufzügen fest, die festgelegte Ebenen bedienen und einen Fahrkorb besitzen, der, an Seilen oder Ketten aufgehängt oder von Hebern getragen, für den Transport von Personen oder Personen und Lasten bestimmt ist und der sich zwischen Führungen, die nicht mehr als 15° gegen die Senkrechte geneigt sind, bewegt.

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

1.3 Diese Norm gilt nicht für:

- a) Aufzüge mit anderen als in 1.1 genannten Antrieben,
- b) die Errichtung von hydraulischen Aufzügen in bestehenden Gebäuden²⁾ soweit es die Platzverhältnisse nicht erlauben,
- c) wesentliche Änderungen (vergleiche Anhang E) an einem Aufzug, der vor dem Inkrafttreten dieser Norm errichtet wurde,
- d) Hebezeuge, wie Umlaufaufzüge, Schachtförderanlagen, Bühnenaufzüge, Einrichtungen mit selbsttätiger Beladung, Kübelaufzüge, Bauaufzüge, Schiffsaufzüge, Bohrplattformen auf See, Bau- und Wartungseinrichtungen,
- e) Aufzüge, bei denen die Neigung der Führungsschienen gegenüber der Senkrechten mehr als 15° beträgt,
- f) Sicherheit während des Transports, der Errichtung, einer Reparatur und bei Ausbau von Aufzügen,
- g) Aufzüge mit hydraulischem Antrieb und Nenngeschwindigkeiten über 1 m/s,



- h) Aufzüge mit einer Nenngeschwindigkeit $\leq 0,15$ m/s.

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.

1.4 Diese Norm behandelt nicht zusätzliche Anforderungen, die für die Benutzung des Aufzuges im Brandfall erforderlich sind.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

2) Ein bestehendes Gebäude ist ein Bauwerk, das vor der Auftragserteilung für einen Aufzug benutzt wird oder wurde. Ein Bauwerk, dessen gesamtes Inneres erneuert wird, ist als neues Gebäude zu betrachten.

CEN/CENELEC-Normen

EN 294:1992, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen Gliedmaßen*

EN 1050, *Sicherheit von Maschinen — Leitsätze zur Risikobeurteilung*

EN 10025, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten Baustählen — Technische Lieferbedingungen*

EN 12015:1998, *Elektromagnetische Kompatibilität — Norm der Produktfamilie Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige — Emission*

EN 12016:1998, *Elektromagnetische Kompatibilität — Norm der Produktfamilie Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige — Immunität*

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 60068-2-29, *Grundlegende Umweltprüfverfahren — Teil 2: Prüfungen, Prüfung Eb und Leitfaden: Dauerschocken*

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, *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 60950, *Sicherheit von Einrichtungen der Informationstechnik, einschließlich elektrischer Büromaschinen*

prEN 81-8:1997, *Prüfung des Feuerwiderstandes von Schachttüren, Prüfung und Bewertung*

[A1] EN 61508-1:2001, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 1: Generelle Anforderungen (IEC 61508-1:1998 + Corrigendum 1999)*

EN 61508-2:2001, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 2: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische elektronische/programmierbare elektronische Sicherheitssysteme (IEC 61508-2:2000)*

EN 61508-3:2001, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 3: Anforderungen an Software (IEC 61508-3:1998 + Corrigendum 1999)*

EN 61508-4:2001, *Funktionale sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 4: Begriffe und Abkürzungen (IEC 61508-4:1998 + Corrigendum 1999)*

EN 61508-5:2001, *Funktionale sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 5: Beispiele zur Ermittlung der Stufe der Sicherheitsintegrität (IEC 61508-5:1998 + Corrigendum 1999)*

EN 61508-7:2001, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme — Teil 7: Anwendungshinweise über Verfahren und Maßnahmen (IEC 61508-7:2000)* ^{A1}

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

IEC-Normen

IEC 60664-1, *Insulation coordination for equipment within low voltage systems — Part 1: Principles, requirements and tests, 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, Halbleiterbauelemente — Einzel-Halbleiterbauelemente und Integrierte Schaltungen — Teil 5: Optoelektronische Bauelemente*

CENELEC-Harmonisierungsdokumente

HD 21.1 S3, *Polyvinylchloridisolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450 V/750 V — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

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

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

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

HD 22.4 S3, *Isolierte Starkstromleitungen mit einer Isolierung aus Gummi mit Nennspannungen bis 450 V/750 V — Teil 4: Flexible Leitungen*

HD 214 S2, *Verfahren zur Bestimmung der vergleichenden Kriechstromzahl und deren Überprüfung an Isolierstoffen bei feuchten Bedingungen*

HD 323.2.14 S2, *Grundlegende Umweltprüfverfahren — Teil 2: Prüfungen, Prüfung N: Änderung der Temperatur*

HD 360 S2, *Gummiisolierte Aufzugssteuerleitungen für allgemeine Zwecke*

HD 384.4.41 S2, *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*

ISO 6403, *Hydraulic fluid power — Valves controlling flow and pressure — Test methods*

ISO 7465:1997, *Passenger lifts and Service lifts — Guide rails for lifts and counterweight — T-type*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe:

Absperrventil (shut off valve) (robinet d'isolement)

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

Abwärtsventil (down direction valve) (soupape de descente)

elektrisch gesteuertes Ventil in einem Hydraulikkreis für die Abwärtsfahrt des Fahrkorbes

A₃ Anhaltegenauigkeit (stopping accuracy) (précision d'arrêt)

senkrechter Abstand zwischen der Schwelle des Fahrkorbs und der Schachttürschwelle zu dem Zeitpunkt, wenn der Fahrkorb von der Steuerung an seiner Zielhaltestelle angehalten wird und die Türen ihre volle Öffnung erreichen **A₃**

A₃ Antriebssteuerung (drive control system) (système de commande de l'entraînement)

System, das den Betrieb des Triebwerks steuert und überwacht **A₃**

Aufsetzvorrichtung (pawl device) (dispositif à taquet)

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

A₂ Aufstellungsort von Seilrollen (pulley space) (emplacement de poulies)

Ort(e) innerhalb oder außerhalb des Schachtes an dem/denen Seilrollen untergebracht ist/sind **A₂**

A₂ Aufstellungsort von Triebwerk und Steuerung (machinery space) (emplacement de machinerie)

Ort(e) innerhalb oder außerhalb des Schachtes an dem/denen Triebwerk und Steuerung als Ganzes oder in Teilen untergebracht ist/sind **A₂**

Ausgleichsgewicht (balancing weight) (masse d'équilibrage)

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

Benutzer (user) (usager)

Personen, die den Aufzug benutzen

Bremsfangvorrichtung (progressive safety gear) (parachute à prise amortie)

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

direkt angetriebener Aufzug (direct acting lift) (ascenseur à action directe)

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

Drossel (restrictor) (réducteur de débit)

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

Drossel-Rückschlagventil (one-way restrictor) (clapet freineur)

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

Druckbegrenzungsventil (pressure relief valve) (limiteur de pression)

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

Druck bei Vollast (full load pressure) (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

einfach wirkender Heber (single acting jack) (vérin à simple effet)

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

Einfahren (levelling) (nivelage)

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

elektrische Sicherheitskette (electric safty chain) (chaîne électrique des sécurités)

Gesamtheit der in Serie geschalteten elektrischen Sicherheitseinrichtungen

elektrisches Absinkkorrektursystem (electrical anti creep system) (système électrique anti-derive)

die Zusammenfassung der Maßnahmen gegen die Gefahr des Absinkens

Entriegelungszone (unlocking zone) (zone de déverrouillage)

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

Fahrgast (passenger) (passager)

jede Person, die im Fahrkorb eines Aufzuges befördert wird. In der Deutschen Fassung wird dieser Begriff nicht verwendet, sondern Person oder Benutzer

Fahrkorb (car) (cabine)

Teil des Aufzuges, der die Personen und/oder die Lasten aufnimmt

Fangvorrichtung (safety gear) (parachute)

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

Führungsschienen (guide rails) (guides)

Bauteile, die der Führung des Fahrkorbes oder des Ausgleichsgewichtes, sofern vorhanden, dienen

Geschwindigkeitsbegrenzer (overspeed governor) (limiteur de vitesse)

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

Hängekabel (travelling cable) (câble pendentif)

bewegliches Kabel zwischen dem Fahrkorb und einem Festpunkt

Heber (jack) (vérin)

Kombination eines Zylinders und eines Kolbens zu einer hydraulischen Betätigungseinheit

hydraulischer Aufzug (hydraulic lift) (ascenseur hydraulique)

Aufzug, bei dem die Hubarbeit von einer elektrisch angetriebenen Pumpe herrührt, die Hydrofluid einem direkt oder indirekt mit dem Fahrkorb verbundenen Heber zuführt. Es können auch mehrere Motoren, Pumpen oder Heber verwendet sein

indirekt angetriebener Aufzug (indirect acting lifts) (ascenseur à action indirecte)

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

Klemmvorrichtung (clamping device) (dispositif de blocage)

mechanische Einrichtung zur Begrenzung des Absinkens, die beim Wirksamwerden die Abwärtsbewegung des Fahrkorbes abbremst und ihn an jeder Stelle der Fahrbahn festhält.

Lastenaufzug (goods passenger lift) (ascenseur de charge³⁾)

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

Leitungsbruchventil (rupture valve) (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

Mindestbruchkraft eines Seiles (minimum breaking load of a rope) (charge de rupture minimale d'un câble)

Produkt aus dem Quadrat des Seil-Durchmessers in mm², der Nennzugfestigkeit der Drähte in N/mm² und einem Umrechnungsfaktor für die entsprechende Seilkonstruktion

A₃ Nachregulierungsgenauigkeit (levelling accuracy) (précision du maintien au niveau)

senkrechter Abstand zwischen der Schwelle des Fahrkorbes und der Schachttürschwelle während der Be- oder Entladung des Aufzugs **A₃**

Nachstellen (re-levelling) (isonivelage)

Vorgang, der es nach dem Anhalten des Fahrkorbes erlaubt, die Bündigstellung während des Be- und Entladens, wenn notwendig durch aufeinanderfolgende Bewegungen, zu korrigieren (automatisch oder durch Tippen)

Nenngeschwindigkeit (rated speed) (vitesse nominale)

Geschwindigkeit des Fahrkorbes, für die der Aufzug ausgelegt ist

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_d in m/s

Nennlast (rated load) (charge nominale)

Last, für die der Aufzug ausgelegt ist

Nutzfläche des Fahrkorbes (available car area) (surface utile de la cabine)

Fläche des Fahrkorbes, gemessen 1 m über dem Boden ohne Berücksichtigung eventueller Handläufe, die die Benutzer und Lasten während des Aufzugbetriebes einnehmen können

3) Der Ausdruck „ascenseur de charge“ wurde in die französische Fassung mit dem Ziel eingefügt, die Texte in den drei offiziellen Sprachen des CEN einander anzugleichen und zu vereinfachen. Er beschreibt keine spezielle oder zusätzliche Aufzugsart.

[A1] programmierbares elektronisches System in sicherheitsbezogenen Anwendungen für Aufzüge (PESSRAL) (programmable electronic system in safety related applications for lifts (PESSRAL)) (système électronique programmable dans les applications liées à la sécurité des ascenseurs (PESSRAL))

System zur Steuerung, Schutz oder Überwachung, das aus einer oder mehreren programmierbaren elektronischen Einrichtungen, einschließlich aller Systembestandteile, wie Energieversorgung, Sensoren und anderen Eingängen, Datenübertragungsstrecken und anderen Kommunikationswegen sowie Betätigungselementen und anderen Ausgängen besteht, und das in den in den Tabellen A.1 und A.2 aufgeführten sicherheitsbezogenen Anwendungen eingesetzt wird **[A1]**

Puffer (buffer) (amortisseur)

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

Rahmen (sling) (étrier)

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

Rollenraum (pulley room) (local de poulies)

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

Rückschlagventil (non return valve) (clapet de non retour)

Ventil, das den Durchfluss nur in einer Richtung erlaubt

Schacht (well) (gaine)

Raum, in dem sich der Fahrkorb und ein eventuell vorhandenes Ausgleichsgewicht bewegen. Dieser Raum ist üblicherweise durch den Boden der Schachtgrube, die Wände und die Schachtdecke begrenzt.

Schachtgrube (pit) (cuvette)

Teil des Schachtes unterhalb der untersten, vom Fahrkorb bedienten Haltestelle

Schachtkopf (headroom) (partie supérieure de la gaine)

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

Schürze (apron) (garde-pieds)

senkrechtes glattes Teil unterhalb der Schwelle einer Haltestelle oder eines Fahrkorbzuganges

[A1] Sicherheits-Integritätslevel (SIL) (safety integrity level) (niveau d'intégrité de sécurité)

diskrete Stufe zur Bestimmung der Anforderungen an die Sicherheitsintegrität von Sicherheitsfunktionen eines PESSRAL

ANMERKUNG In diesem Dokument stellt SIL 1 die niedrigste und SIL 3 die höchste Stufe dar. **[A1]**

Sicherheitsseil (safety rope) (câble de sécurité)

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

Sperrfangvorrichtung (instantaneous safety gear) (parachute à prise instantanée)

Fangvorrichtung, die unmittelbar sperrend an den Führungsschienen angreift

Sperrfangvorrichtung mit Dämpfung (instantaneous safety gear with buffered effect) (parachute à prise instantanée avec effet amorti)

Fangvorrichtung, die unmittelbar sperrend an den Führungsschienen angreift, bei der jedoch die auf den Fahrkorb oder das Ausgleichsgewicht einwirkenden Kräfte durch ein zwischengeschaltetes dämpfendes System begrenzt werden

A₁ Systemreaktionszeit (system reaction time) (temps de réaction système)

Summe der beiden folgenden Werte:

- a) der Zeitraum zwischen dem Auftreten eines Fehlers in PESSRAL und der Einleitung der zugehörigen Maßnahme am Aufzug;
- b) der Zeitraum für den Aufzug, auf die Maßnahme anzusprechen, um einen sicheren Zustand aufrechtzuerhalten **A₁**

Triebwerk (lift machine) (machine)

Einrichtung, die Pumpe, Pumpenmotor und Steuerventile umfasst und die die Bewegung und das Anhalten des Aufzuges bewirkt

A₂ Triebwerk und Steuerung (machinery) (machinerie)

Einrichtungen, die traditionell im Triebwerksraum untergebracht sind: Schaltschränke für Steuerung und Regelung, Triebwerk, Hauptschalter und Einrichtungen für den Notbetrieb **A₂**

Triebwerksraum (machine room) (local de machines)

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

A₃ unbeabsichtigte Bewegung des Fahrkorbs (unintended car movement) (mouvement incontrôlé de la cabine)

eine nicht durch die Steuerung innerhalb der Entriegelungszone eingeleitete Bewegung des Fahrkorbs mit geöffneter Tür von der Haltestelle weg, ausgenommen die durch Be- und Entladen verursachte Bewegungen **A₃**

Verbundsicherheitsglas VSG (laminated glass) (verre feuilleté)

Einheit von 2 oder mehr Glasscheiben, wobei benachbarte mittels einer Kunststoffolie miteinander verbunden sind

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.

5.1.2 Das Ausgleichsgewicht eines Aufzuges muss sich im selben Schacht wie der Fahrkorb befinden.

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

5.2 Schachtumwehrung

5.2.1 Aufzüge müssen durch

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

gegenüber der Umgebung abgetrennt sein.

5.2.1.1 Vollständig umwehrter Schacht

In Bereichen eines Gebäudes, in denen der Schacht zum Schutz gegen Brandausbreitung erforderlich ist, muss er vollständig von vollwandigen Wänden, Boden und Decke umschlossen 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 Triebwerks- oder Rollenraum und
- f) Öffnungen in Abtrennungen zwischen Aufzügen nach 5.6.

5.2.1.2 Teilumwehrter Schacht

In Bereichen eines Gebäudes, in denen der Schacht zum Schutz gegen Brandausbreitung nicht erforderlich ist, z. B. Panoramaaufzüge an Galerien oder in Atrien, Aufzüge in Türmen usw., braucht der Schacht nicht vollständig umwehrt zu sein, wenn

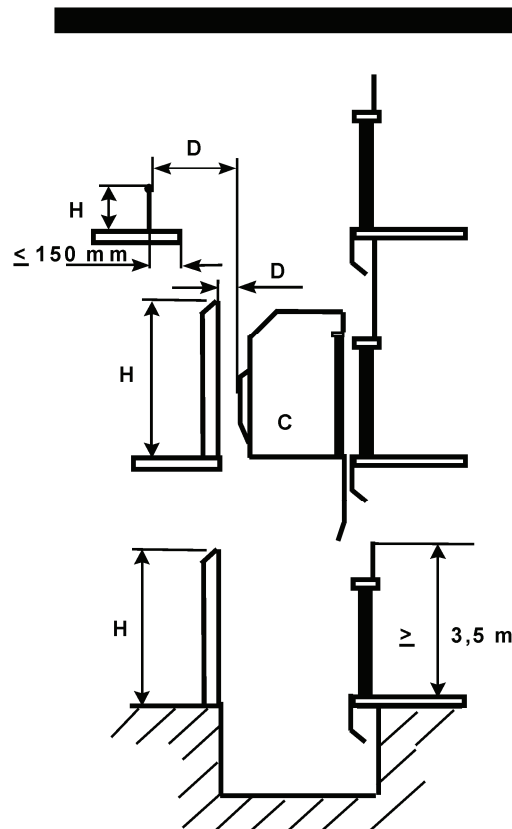
- a) die Höhe der Umwehrung über Flächen, die üblicherweise für Personen zugänglich sind, ausreichend ist, um
 - zu vermeiden, dass Personen von beweglichen Teilen des Aufzuges gefährdet werden, und
 - zu verhindern, dass Personen den sicheren Betrieb des Aufzuges dadurch beeinträchtigen, dass sie Teile des Aufzuges im Schacht entweder direkt oder mit in der Hand gehaltenen Gegenständen erreichen.

Die Höhe der Umwehrung wird als ausreichend angesehen, wenn sie mit den Bildern 1 und 2 übereinstimmt, d. h.

- 1) an Seiten mit Schachttüren mindestens 3,50 m,
 - 2) an den anderen Seiten mindestens 2,50 m, wobei ein Mindestabstand von 0,50 m zu beweglichen Aufzugsteilen gewahrt werden muss. Überschreitet der Abstand zu beweglichen Aufzugsteilen das Maß 0,50 m, kann die Höhe kontinuierlich bis auf ein Minimum von 1,10 m in einem Abstand von 2,00 m verringert werden.
- b) die Umwehrung vollwandig ist,
 - c) die Umwehrung nicht mehr als 0,15 m vom Ende von Treppen, Fluren oder Galerien entfernt angebracht ist (siehe Bild 1),

- d) Maßnahmen getroffen sind, damit die Funktion des Aufzuges nicht durch andere Einrichtungen beeinträchtigt wird (siehe 5.8 b) und ~16.3.1 c)™),
- e) besondere Maßnahmen bei Aufzügen, die der Witterung ausgesetzt sind, z. B. Aufzüge an Außenfassaden von Gebäuden, ergriffen sind (siehe 0.3.3).

ANMERKUNG Die Errichtung eines Aufzuges mit teilumwehrtem Schacht sollte nur nach eingehender Analyse der Umgebungsbedingungen und des Betriebsortes vorgesehen werden.



Legende

- C Fahrkorb
- D Mindestabstand zu beweglichen Teilen des Aufzuges
- H Höhe der Umwehrung

Bild 1 — Teilumwehrter Schacht

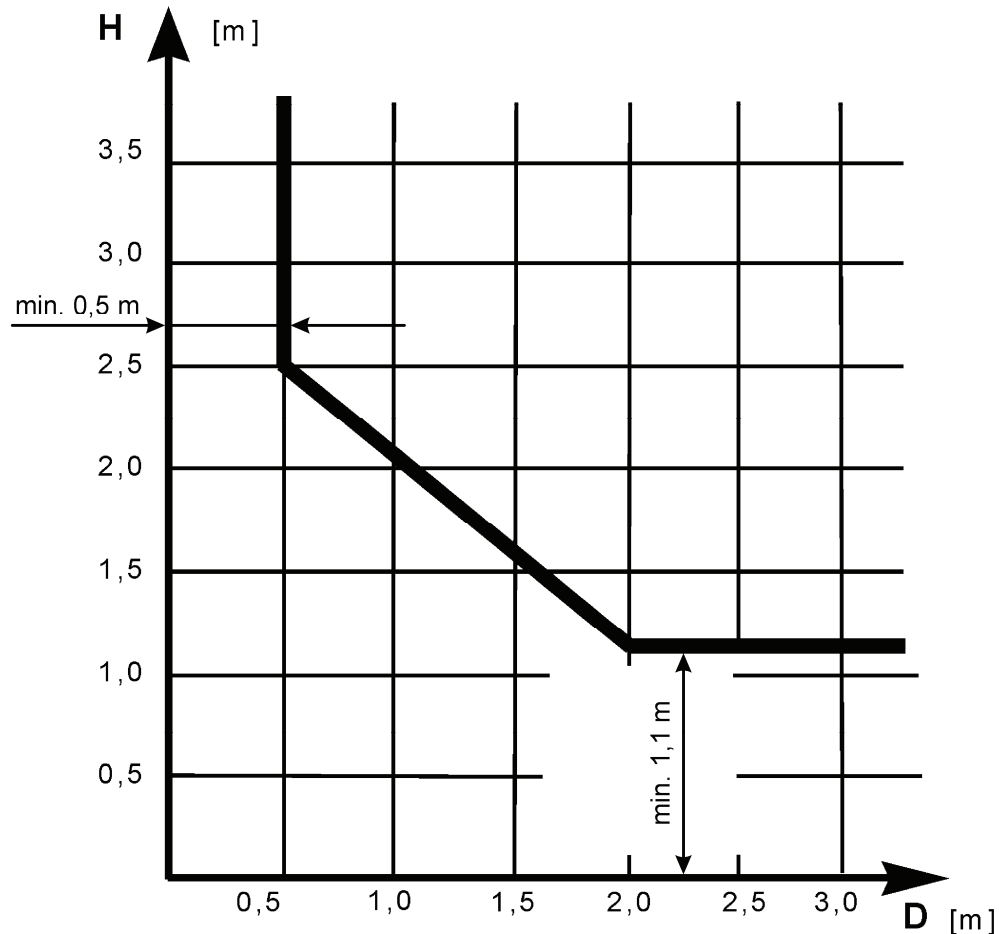


Bild 2 — Teilumwehrter Schacht, Maße

5.2.2 Wartungs- und Nottüren, Wartungsklappen

5.2.2.1 Wartungs- und Nottüren sowie Wartungsklappen zum Schacht sind nur zulässig, wenn sie für die Sicherheit der Benutzer oder zur Wartung erforderlich sind.

5.2.2.1.1 Die lichte Höhe von Wartungstüren muss mindestens 1,40 m, die lichte Breite mindestens 0,60 m betragen.

Die lichte Höhe von Nottüren muss mindestens 1,80 m, die lichte Breite mindestens 0,35 m betragen.

Wartungsklappen dürfen höchstens 0,50 m hoch und höchstens 0,50 m breit sein.

5.2.2.1.2 Wenn der Abstand von aufeinanderfolgenden Schwellen von Schachttüren 11 m überschreitet, müssen dazwischen Nottüren vorhanden sein, sodass der Abstand zwischen den Türschwellen nicht mehr als 11 m beträgt. Dies wird jedoch nicht gefordert, wenn bei nebeneinander angeordneten Fahrkörben Notübersteigtüren nach 8.12.3 vorhanden sind.

5.2.2.2 Wartungs- und Nottüren sowie Wartungsklappen dürfen sich nicht zum Schachtinnern hin öffnen.

5.2.2.2.1 Die Türen und Klappen müssen ein Schloss haben, das ein Schließen und Verriegeln ohne Schlüssel ermöglicht.

Die Wartungs- und Nottüren müssen sich ohne Schlüssel vom Schachtinnern her selbst dann öffnen lassen, wenn sie verriegelt sind.

5.2.2.2.2 Der Betrieb des Aufzuges darf nur bei geschlossenen Türen und Klappen möglich sein. Zu diesem Zweck müssen elektrische Sicherheitseinrichtungen nach 14.1.2 verwendet werden.

Eine elektrische Sicherheitseinrichtung ist für die Zugangstür zur Schachtgrube nach 5.7.2.2 nicht erforderlich, wenn der Zugang durch sie nicht in einen gefahrdrohenden Bereich führt. Dies wird als gegeben angesehen, wenn im Normalbetrieb der vertikale Abstand zwischen den tiefsten Teilen des Fahrkorbes bzw. des Ausgleichsgewichts einschließlich der Führungsschuhe, Schürzen usw. und der Schachtgrubensohle mindestens 2 m beträgt.

Das Vorhandensein von Hängenkabeln, von Spannvorrichtungen für den Geschwindigkeitsbegrenzer und ähnlichen Einrichtungen wird nicht als gefahrdrohend angesehen.

5.2.2.3 Wartungs- oder Nottüren sowie Wartungsklappen müssen vollwandig ausgeführt sein, den gleichen Anforderungen wie die Schachttüren hinsichtlich mechanischer Festigkeit entsprechen und die Brandschutzbestimmungen des betreffenden Gebäudes erfüllen.

5.2.3 Entlüftung des Schachtes

Der Schacht muss angemessen entlüftet sein. Er darf nicht für die Belüftung von Räumlichkeiten, die nicht zum Aufzug gehören, benutzt werden.

ANMERKUNG Beim Fehlen einschlägiger Regelungen oder Normen wird empfohlen, im Schachtkopf Lüftungsöffnungen mit einem Mindestquerschnitt von 1 % des horizontalen Schachtquerschnittes vorzusehen.

5.3 Wände, Boden und Decke des Schachtes

Die Ausführung des Schachtes muss den nationalen baurechtlichen Bestimmungen entsprechen. Er muss mindestens den Lasten und Kräften standhalten, die durch das Triebwerk, durch die Führungsschienen beim Ansprechen der Fangvorrichtung oder durch außermittige Last, durch die Pufferkraft, durch das Be- und Entladen des Fahrkorbes usw. ausgeübt werden.

5.3.1 Festigkeit der Wände

5.3.1.1 Für den sicheren Betrieb des Aufzuges müssen Schachtwände eine mechanische Festigkeit haben, sodass eine auf der einen oder anderen Seite an beliebiger Stelle senkrecht zur Wand auf eine runde oder quadratische Fläche von 5 cm² gleichmäßig verteilt angreifende Kraft von 300 N sie

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

 Auf 5.4 wird hingewiesen. 

5.3.1.2 Ebene oder gebogene Glasscheiben in Verkehrsbereichen müssen aus Verbundsicherheitsglas (VSG) bis in eine Höhe, wie in 5.2.1.2 gefordert, bestehen.

5.3.2 Festigkeit des Bodens der Schachtgrube

5.3.2.1 Der Boden der Schachtgrube muss unter jeder – ausgenommen hängende – Führungsschiene die Last [N] aus der Masse der Führungsschiene zuzüglich der Bremskraft an der Führungsschiene beim Ansprechen der Fangvorrichtungen (siehe G.2.3 und G.2.4) aufnehmen können.

5.3.2.2 Der Boden der Schachtgrube muss unter den Fahrkorbpuffern das 4fache der statischen Kraft aus der Masse des mit Nennlast beladenen Fahrkorbes aufnehmen können:

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

Dabei ist

- P die Masse des leeren Fahrkorbes und der am Fahrkorb hängenden Teile, d. h. Teil des Hängenkabels, vorhandene Ausgleichsseile/-ketten usw., in kg;
- Q die Nennlast (Masse) in kg;
- g_n die Normalfallbeschleunigung (9,81 m/s²).

5.3.2.3 Der Boden der Schachtgrube muss unter den Puffern des Ausgleichsgewichts das 4fache der statischen Kraft aus der Masse des Ausgleichsgewichtes aufnehmen können:

$$4 \cdot g_n \cdot q \cdot P \quad \text{für Ausgleichsgewichte}$$

Dabei ist

- P die Masse des leeren Fahrkorbes und der am Fahrkorb hängenden Teile, d. h. Teil des Hängenkabels, vorhandene Ausgleichsseile/-ketten usw., in kg;
- g_n die Normalfallbeschleunigung (9,81 m/s²);
- q der Ausgleichsfaktor (siehe G.2.4).

5.3.2.4 Der Boden der Schachtgrube muss in der Lage sein, die auf ihn unterhalb von jedem Heber auftretenden Lasten und Kräfte (in Newton) aufzunehmen.

5.3.3 Festigkeit der Decke

Ⓐ₂ Unabhängig von den Anforderungen nach 6.3.2 und/oder 6.7.1.1 müssen die Befestigungspunkte von hängenden Führungsschienen die Lasten und Kräfte nach G.5.1 aufnehmen können. Ⓐ₂

5.3.4 Ermittlung der senkrechten Kräfte beim Ansprechen der Aufsetzvorrichtung

Die auf einen Anschlag der Aufsetzvorrichtung bei ihrem Ansprechen wirkende senkrechte Kraft kann annähernd mit folgender Formel bestimmt werden:

- a) Aufsetzvorrichtungen mit Energie speichernden Federpuffern mit oder ohne Rücklaufdämpfung

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

- b) Aufsetzvorrichtungen mit Energie verzehrenden Puffern

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

Dabei ist

- P die Masse des leeren Fahrkorbes und der am Fahrkorb hängenden Teile, d. h. Teil des Hängenkabels, vorhandene Ausgleichsseile/-ketten usw., in kg;
- Q die Nennlast (Masse) in kg;
- g_n die Normalfallbeschleunigung (9,81 m/s²);
- n die Anzahl der Aufsetzvorrichtungen.

5.4 Ausführung der Schachtwände und der Schachttüren an den Zugangsseiten des Fahrkorbes

5.4.1 Die folgenden Anforderungen an Schachttüren und Schachtwände oder Teile davon, die den Zugangsseiten des Fahrkorbes gegenüberliegen, gelten für die gesamte Schachthöhe.

Hinsichtlich der Abstände zwischen Fahrkorb und Schachtwand an der Zugangsseite des Fahrkorbes wird auf Abschnitt 11 verwiesen.

5.4.2 Die Schachtwand, bestehend aus den Schachttüren, den Wänden oder Teilen von Wänden, die an einer Zugangsseite des Fahrkorbes liegen, muss über die ganze Breite des Fahrkorbzuganges eine nicht durchbrochene Fläche bilden, ausgenommen betriebsnotwendiger Türspalte.

5.4.3 Unterhalb jeder Schwelle von Schachtzugängen muss die Schachtwand folgende Anforderungen erfüllen:

- a) Sie muss eine unmittelbar an die Schachttürschwelle anschließende senkrechte Fläche bilden, deren Höhe mindestens die Hälfte der Entriegelungszone zuzüglich 50 mm und deren Breite mindestens die lichte Breite des Fahrkorbzuganges zuzüglich 25 mm an jeder Seite beträgt.
- b) Die Fläche muss durchgehend sein und aus glatten und harten Teilen wie Blech bestehen und eine mechanische Festigkeit haben, sodass eine an beliebiger Stelle senkrecht zur Wand auf einer runden oder quadratischen Fläche von 5 cm² gleichmäßig verteilt angreifende Kraft von 300 N sie
 - 1) weder bleibend
 - 2) noch um mehr als 10 mm elastischverformt.
- c) Vorsprünge dürfen nicht größer als 5 mm sein. Vorsprünge über 2 mm müssen eine Abschrägung von mindestens 75° gegenüber der Waagerechten haben.
- d) Darüber hinaus muss sie
 - 1) entweder mit dem Kämpfer der darunterliegenden Schachttür verbunden sein oder
 - 2) mit einer harten und glatten Abschrägung auslaufen, deren Winkel gegenüber der Waagerechten mindestens 60° beträgt. Die Projektion dieser Abschrägung auf eine waagerechte Ebene darf nicht kleiner als 20 mm sein.

5.5 Schutz von Räumen unter der Fahrbahn des Fahrkorbes oder des Ausgleichsgewichts

Liegen betretbare Räume unterhalb des Fahrkorbes oder des Ausgleichsgewichts, muss der Boden der Schachtgrube für eine Tragfähigkeit von mindestens 5 000 N/m² bemessen und

- a) entweder der Sockel unter dem Bewegungsbereich des Ausgleichsgewichts bis zum festen Untergrund durchgeführt oder
- b) am Ausgleichsgewicht eine Fangvorrichtung vorhanden sein.

ANMERKUNG Schächte sollten möglichst nicht über Räumen liegen, die Personen zugänglich sind.

5.6 Schutzmaßnahmen im Schacht

5.6.1 Die Fahrbahn des Ausgleichsgewichts muss durch eine feste Abtrennung, die sich von nicht mehr als 0,30 m bis in eine Höhe von 2,50 m über dem Boden der Schachtgrube erstreckt, umwehrt sein.

Die Breite der Umwehrung muss mindestens der Breite des Ausgleichsgewichts zuzüglich 0,10 m an jeder Seite betragen.

Bei durchbrochenen Abtrennungen ist EN 294, 4.5.1 zu beachten.

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

Bei durchbrochenen Abtrennungen ist EN 294, 4.5.1 zu beachten.

5.6.2.1 Die Abtrennung nach 5.6.2 muss sich mindestens vom unteren Fahrbahnde des Fahrkorbes, des Ausgleichsgewichts bis zu einer Höhe von 2,50 m über dem Niveau der untersten Haltestelle erstrecken.

Sie muss so breit sein, dass der Zugang von einer zur anderen Schachtgrube verhindert ist, es sei denn die Bedingungen nach 5.2.2.2 sind erfüllt.

5.6.2.2 Die Abtrennung nach 5.6.2 muss sich über die volle Höhe des Schachtes erstrecken, wenn der horizontale Abstand zwischen der Kante des Fahrkorbdaches und dem beweglichen Teil (Fahrkorb oder Ausgleichsgewicht) des benachbarten Aufzuges weniger als 0,50 m beträgt.

Die Breite der Abtrennung muss mindestens der Breite des sich bewegenden Teiles oder des Teiles davon, vor dem zu schützen ist, zuzüglich 0,10 m auf jeder Seite entsprechen.

5.7 Schachtkopf und Schachtgrube

5.7.1 Oberer Schutzraum

5.7.1.1 Wenn der Kolben in seiner durch die Hubbegrenzung nach 12.2.3 gegebenen höchsten Stellung ist, müssen die folgenden sechs Anforderungen zugleich erfüllt sein:

- a) Die Länge der Führungsschienen für den Fahrkorb muss noch einen weiteren Fahrweg in m von mindestens $0,1 + 0,035 v_m^2$ 4) erlauben.
- b) Der freie senkrechte Abstand in m zwischen der Ebene der höchsten Fläche auf dem Fahrkorbdach, deren Abmessungen 8.13.2 entspricht – ausgenommen Flächen auf Teilen nach 5.7.1.1 c) –, und der Ebene der niedrigsten Teile der Schachtdecke – einschließlich unter der Schachtdecke angeordneter Träger und dergleichen, soweit sie in der Projektion des Fahrkorbdaches liegen – muss mindestens $1,0 + 0,035 v_m^2$ betragen.
- c) Der freie senkrechte Abstand in m zwischen den niedrigsten Teilen der Schachtdecke und
 - 1) den höchstliegenden Teilen auf dem Fahrkorbdach – ausgenommen der unter 2. genannten – muss mindestens $0,3 + 0,035 v_m^2$,
 - 2) dem obersten Punkt der Führungsschuhe oder -rollen und der Seilaufhängung, gegebenenfalls der Schürze auf dem Fahrkorb oder Teilen von senkrecht bewegten Schiebetüren, muss mindestens $0,1 + 0,035 v_m^2$ betragen.

4) $0,035 v_m^2$ entspricht der Hälfte der Sprunghöhe bei 115 % Nenngeschwindigkeit:

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{(1,15 \cdot v_m)^2}{2 \cdot g_n} = 0,0337 v_m^2, \text{ gerundet auf } 0,035 v_m^2.$$

- d) Der Raum über dem Fahrkorb muss einen auf einer seiner Seiten liegenden Quader mit den Mindestmaßen $0,50\text{ m} \times 0,60\text{ m} \times 0,80\text{ m}$ aufnehmen können. In dem vom Quader eingenommenen Raum dürfen sich bei direkter Aufhängung die Tragseile und ihre Befestigungen befinden, wenn die Mitte von einem Seil einen Abstand von höchstens $0,15\text{ m}$ von einer der senkrechten Flächen des Quaders hat.
- e) Der freie senkrechte Abstand zwischen den niedrigsten Teilen der Schachtdecke und den höchsten Teilen eines nach oben ausfahrenden Kolbenkopfes muss mindestens $0,10\text{ m}$ betragen.
- f) Bei direkt angetriebenen Aufzügen ist der unter a), b) und c) genannte Wert von $0,035\text{ v}_m^2$ nicht zu berücksichtigen.

5.7.1.2 Wenn der Fahrkorb auf seinen völlig zusammengedrückten Puffern ruht, muss die Länge der Führungsschienen für das Ausgleichsgewicht noch einen weiteren Fahrweg in m von mindestens $0,1 + 0,035\text{ v}_d^2$ erlauben.

5.7.2 Schachtgrube

5.7.2.1 Am unteren Ende des Schachtes muss sich eine Schachtgrube befinden, deren Boden eben und möglichst waagerecht ist, ausgenommen etwaiger Puffersockel, 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.

5.7.2.2 Wenn außer den Schachttüren noch eine Zugangstür zur Schachtgrube vorhanden ist, muss sie den Anforderungen von 5.2.2 genügen.

Diese Tür muss vorhanden sein, wenn die Tiefe der Schachtgrube mehr als $2,50\text{ m}$ beträgt und die örtlichen Möglichkeiten gegeben sind.

Ist keine andere Zugangsmöglichkeit vorhanden, muss eine von der Schachttür aus leicht zugängliche Einrichtung ständig im Schacht vorhanden sein, um sachkundigen Personen einen sicheren Abstieg in die Schachtgrube zu ermöglichen. Diese Einrichtung darf nicht in den Bereich der sich bewegenden Aufzugsteile hineinragen.

5.7.2.3 Wenn der Fahrkorb auf seinen vollständig zusammengedrückten Puffern ruht, müssen die folgenden drei Anforderungen zugleich erfüllt sein:

- a) Der Raum in der Schachtgrube muss einen auf einer seiner Seiten ruhenden Quader mit den Mindestmaßen $0,50\text{ m} \times 0,60\text{ m} \times 1,00\text{ m}$ aufnehmen können.
- b) Der freie senkrechte Abstand zwischen dem Boden der Schachtgrube und den tiefsten Teilen des Fahrkorbes muss mindestens $0,50\text{ m}$ betragen. Dieser Abstand kann innerhalb eines horizontalen Abstandes von $0,15\text{ m}$ zwischen
 - 1) Gehäusen von Klemmvorrichtungen, Aufsetzvorrichtung, der Schürze oder Teilen von senkrecht bewegten Fahrkorb-Schiebetüren und der/den angrenzenden Wand/Wänden,
 - 2) den tiefsten Teilen des Fahrkorbes und den Führungsschienenbis auf ein Minimum von $0,10\text{ m}$ verringert werden.
- c) Der freie senkrechte Abstand zwischen den höchsten in der Schachtgrube befestigten Teilen – z. B. Heberstützen, Rohrleitungen und anderem Zubehör – und den tiefsten Teilen am Fahrkorb, mit Ausnahme der unter b) 2) genannten Teile, muss mindestens $0,30\text{ m}$ betragen.

- d) Der freie senkrechte Abstand zwischen der Schachtgrubensohle oder der Oberkante dort montierter Ausrüstung und den tiefsten Teilen eines nach unten ausfahrenden Kolbenkopfes muss mindestens 0,50 m betragen. Wenn es dagegen unmöglich ist, unbeabsichtigt unter den Kolbenkopf zu gelangen, z. B. durch Anbringen einer Abtrennung nach 5.6.1, darf der freie senkrechte Abstand von 0,50 m auf 0,10 m verringert werden.
- e) Der freie senkrechte Abstand zwischen der Schachtgrubensohle und dem untersten Führungsjoch eines unter dem Fahrkorb eines direkt angetriebenen Aufzuges angeordneten Teleskophebers muss mindestens 0,50 m betragen.

5.7.2.4 Steht der Fahrkorb in der höchsten, durch den völlig zusammengedrückten gedämpften Anschlag des Hebers bestimmten Stellung, muss die Länge der Führungsschienen für ein vorhandenes Ausgleichsgewicht noch einen weiteren Fahrweg in m von mindestens $0,1 \text{ m} + 0,035 v_m^2$ erlauben

5.7.2.5 In der Schachtgrube müssen vorhanden sein:

- a) ein Notbremsschalter nach 14.2.2 und 15.7, der von der Zugangstür zur Schachtgrube und von dem Boden der Schachtgrube aus erreichbar ist;
- b) eine Steckdose nach 13.6.2;
- c) eine Einrichtung zum Schalten der Schachtbeleuchtung nach 5.9, die beim Öffnen der Zugangstür(en) zur Schachtgrube zugänglich ist.

5.8 Aufzugsfremde Einrichtungen im Schacht

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

Bei Aufzügen nach 5.2.1.2 gilt als „Schacht“

- a) bei vorhandenen Umwehrungen: der Bereich innerhalb der Umwehrungen,
- b) bei fehlenden Umwehrungen: der Bereich innerhalb einer horizontalen Entfernung von 1,50 m von beweglichen Aufzugsteilen (siehe 5.2.1.2).

5.9 Schachtbeleuchtung

Der Schacht muss eine fest angebrachte elektrische Beleuchtung haben, die auch bei geschlossenen Schachttüren in einer Höhe von 1 m über dem Fahrkorbdach und dem Boden der Schachtgrube eine Beleuchtungsstärke von mindestens 50 Lux ergibt.

Die Schachtbeleuchtung muss aus je einer Leuchte im Abstand von höchstens 0,50 m von der höchsten und niedrigsten Stelle des Schachtes und  dazwischen liegender (n) Leuchte (n)  bestehen.

Im Falle von 5.2.1.2 ist eine Schachtbeleuchtung nicht erforderlich, wenn die vorhandene elektrische Beleuchtung in der Nähe des Schachtes ausreichend ist.

5.10 Befreiung im Notfall

Besteht für im Schacht arbeitende Personen das Risiko, eingeschlossen zu werden, und sind keine Möglichkeiten vorgesehen, sich entweder durch den Fahrkorb oder durch den Schacht zu befreien, müssen dort, wo dieses Risiko besteht, Notrufeinrichtungen vorhanden sein.

Diese Notrufeinrichtungen müssen den Anforderungen von 14.2.3.2 und 14.2.3.3 genügen.



6 Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung sowie Seilrollen

6.1 Allgemeines

Das Triebwerk und die Steuerung sowie die Seilrollen müssen in Aufstellungsorten für Triebwerk und Steuerung sowie Seilrollen untergebracht sein. Diese Aufstellungsorte und die zugehörigen Arbeitsflächen müssen zugänglich sein. Es müssen Vorkehrungen getroffen sein, damit nur befugte Personen Zugang zu diesen Aufstellungsorten haben (Wartung, Prüfung, Notbetrieb). Die Aufstellungsorte und die zugehörigen Arbeitsflächen müssen einen ausreichenden Schutz gegen anzunehmende Umwelteinflüsse sowie ausreichende Flächen für Wartungs- und Prüftätigkeiten sowie den Notbetrieb haben (siehe 0.2.2, 0.2.5 und 0.3.3).

Siehe Anhang L.

Falls der Aufstellungsort des Triebwerks und der Steuerung sich nicht neben dem Schacht befindet, müssen die den Triebwerksraum mit dem Schacht verbindenden Hydraulikleitungen und elektrischen Leitungen in den für diesen Zweck reservierten Schutzrohren oder Wannen verlegt werden (siehe 12.3.1.2).

6.2 Zugang

6.2.1 Der Zugangsweg zu jeder Tür/Klappe, die Zugang zu dem/den Aufstellungsorte(n) von Triebwerk und Steuerung sowie Seilrollen ermöglicht, muss

- a) ausreichend durch fest installierte elektrische Leuchte(n) beleuchtet werden können und
- b) jederzeit leicht und sicher benutzbar sein, ohne durch private Räume zu führen.

6.2.2 Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung sowie Seilrollen müssen für Personen sicher zugänglich sein. Der Zugang sollte vorzugsweise ganz über Treppen führen. Wenn dies nicht möglich ist, müssen Leitern benutzt werden, die folgende Anforderungen erfüllen:

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

6.3 Triebwerk und Steuerung in einem Triebwerksraum

6.3.1 Allgemeines

Sind das Triebwerk und seine zugehörigen Einrichtungen in einem Triebwerksraum untergebracht, müssen dessen Wände, Decke, Fußboden und Tür und/oder Klappe vollwandig sein.

Triebwerksräume dürfen nicht für andere als Aufzugszwecke benutzt werden. Sie dürfen weder fremde Leitungen noch andere aufzugsfremde Teile enthalten.

In diesen Räumen dürfen jedoch folgende Einrichtungen untergebracht sein:

- a) Triebwerke für Kleingüteraufzüge oder Fahrtreppen;
- b) Einrichtungen, die zum Belüften oder Beheizen dieser Räume dienen, unter Ausschluss von Dampfheizungen und Überdruck-Warmwasserheizungen;
- c) Feuermelde- oder Feuerlöscheinrichtungen mit einer hohen Auslösetemperatur, die auf die elektrischen Einrichtungen abgestimmt, dauerhaft über einen längeren Zeitraum funktionsfähig und angemessen gegen unbeabsichtigte Einwirkungen geschützt sind.

6.3.2 Mechanische Festigkeit, Fußboden

6.3.2.1 Triebwerksräume müssen so ausgeführt sein, dass sie die vorgesehenen Lasten und Kräfte aufnehmen können.

Sie müssen aus dauerhaften Werkstoffen bestehen, die die Staubbildung nicht begünstigen.

6.3.2.2 Der Fußboden muss eine rutschhemmende Oberfläche haben, z. B. Glattstrich, Riffelblech.

6.3.3 Abmessungen

6.3.3.1 Die Abmessungen von Triebwerksräumen müssen ausreichen, um ein leichtes und sicheres Arbeiten an den Einrichtungen, insbesondere an den elektrischen Einrichtungen, zu ermöglichen.

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

- a) eine freie waagerechte Fläche vor den Steuertafeln und Schaltschränken. Diese Fläche ist wie folgt festgelegt:
 - 1) Die Tiefe, gemessen von der äußeren Fläche der Verkleidungen, muss mindestens 0,70 m betragen;
 - 2) die Breite muss dem größeren der beiden nachstehenden Werte entsprechen: 0,50 m oder die Gesamtbreite des Schaltschranks bzw. der Steuertafel;
- b) an den notwendigen Stellen für die Wartung und Prüfung von sich bewegenden Teilen und – soweit erforderlich – an der Handdrehvorrichtung (12.9) eine freie waagerechte Fläche von 0,50 m × 0,60 m.

6.3.3.2 Die lichte Höhe in Gängen muss mindestens 1,80 m betragen.

Zugänge zu den in 6.3.3.1 beschriebenen freien Flächen müssen eine lichte Breite von mindestens 0,50 m haben. Dieser Wert kann in Bereichen, in denen sich keine beweglichen Teile befinden, auf 0,40 m verringert werden.

Die lichte Höhe in Gängen wird zwischen der Unterkante von Trägern und dem Fußboden des Ganges, gemessen.

6.3.3.3 Über sich drehenden Teilen des Triebwerkes muss ein freier Raum von mindestens 0,30 m Höhe vorhanden sein.

6.3.3.4 Enthält der Triebwerksraum mehrere Arbeitsebenen, deren Höhe um mehr als 0,50 m differiert, müssen Stufen oder Sprossen und Geländer vorhanden sein.

6.3.3.5 Vertiefungen im Boden des Triebwerksraumes, die tiefer und enger als 0,50 m sind, oder Kanäle müssen abgedeckt sein.

6.3.4 Zugangstüren und Bodenklappen

6.3.4.1 Zugangstüren müssen eine lichte Breite von mindestens 0,60 m und eine lichte Höhe von mindestens 1,80 m haben. Sie dürfen nicht nach innen öffnen.

6.3.4.2 Bodenklappen, die als Zugang dienen, müssen einen freien Durchgang von mindestens 0,80 m × 0,80 m 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 0,20 m × 0,20 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 aushängbar sein.

An geöffneten Bodenklappen müssen Vorkehrungen gegen den Absturz von Personen (z. B. Geländer) getroffen sein.

6.3.4.3 Zugangstüren oder Bodenklappen müssen ein schlüsselbetätigtes Schloss haben und sich vom Rauminneren ohne Schlüssel öffnen lassen.

Montageklappen brauchen nur von innen verriegelt zu werden.

6.3.5 Andere Öffnungen

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

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

6.3.6 Lüftung

Triebwerksräume müssen in angemessener Weise belüftet sein. Wird der Schacht durch den Triebwerksraum belüftet, muss dies berücksichtigt sein. Die Abluft von anderen Gebäudeteilen darf nicht direkt in Triebwerksräume abgeführt werden. Die Belüftung ist so auszuführen, dass Motoren, Steuergeräte ebenso wie elektrische Leitungen so weit als vernünftigerweise möglich vor Staub, schädlichen Gasen und Feuchtigkeit geschützt sind.

6.3.7 Beleuchtung und Steckdosen

Triebwerksräume müssen eine fest installierte elektrische Beleuchtung haben, die für eine Beleuchtungsstärke von mindestens 200 Lux am Boden ausgelegt ist. Die Energieversorgung dieser Beleuchtung muss 13.6.1 entsprechen.

Schalter für diese Beleuchtung müssen im Triebwerksraum nahe an den Zugängen in angemessener Höhe angeordnet sein.

Es muss mindestens eine Steckdose nach 13.6.2 vorhanden sein.

6.3.8 Hebezeuge für Aufzugsteile

Je nach Erfordernis müssen ein oder mehrere metallische Anschlagpunkte oder Haken mit Angabe der Tragfähigkeit (15.4.5) an der Decke von Triebwerksräumen oder an Trägern befestigt und zweckdienlich angeordnet sein, um schwere Teile anheben zu können (siehe 0.2.5 und 0.3.14).

6.4 Triebwerk und Steuerung innerhalb des Schachtes

6.4.1 Allgemeines

6.4.1.1 Befestigungspunkte für das Triebwerk und Arbeitsflächen innerhalb des Schachtes müssen so ausgeführt sein, dass sie die vorgesehenen Lasten und Kräfte aufnehmen können.

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

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

6.4.2 Abmessungen von Arbeitsflächen im Schacht

6.4.2.1 Die Abmessungen von Arbeitsflächen im Schacht an Triebwerk und Steuerung müssen ausreichen, um ein leichtes und sicheres Arbeiten an den Einrichtungen zu ermöglichen.

Insbesondere muss mindestens eine freie Höhe von 2 m vorhanden sein und

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

6.4.2.2 Über ungeschützten, sich drehenden Teilen des Triebwerkes muss ein freier Raum von mindestens 0,30 m Höhe vorhanden sein. Ist der Abstand kleiner als 0,30 m, muss eine Schutzvorrichtung nach 9.4.1 a) vorhanden sein.

Siehe auch 5.7.1.1.

6.4.3 Arbeitsflächen im Fahrkorb oder auf dem Fahrkorbdach

6.4.3.1 Sind Wartungs- und Prüfarbeiten an Triebwerk und Steuerung vom Inneren des Fahrkorbes oder vom Fahrkorbdach aus durchzuführen und wenn auf Grund der Wartung/Prüfung irgendeine unkontrollierte oder unerwartete Bewegung des Fahrkorbes für Personen gefährlich sein kann, gilt Folgendes:

- a) Jede gefährliche Bewegung des Fahrkorbes muss durch eine mechanische Einrichtung verhindert sein;
- b) alle Bewegungen des Fahrkorbes müssen durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 verhindert sein, wenn sich die mechanische Einrichtung nicht in der inaktiven Lage befindet;
- c) wenn sich diese mechanische Einrichtung in der aktiven Lage befindet, muss die Durchführung von Wartungsarbeiten und ein Verlassen der Arbeitsfläche möglich sein.

6.4.3.2 Die notwendigen Einrichtungen für den Notbetrieb und für dynamische Prüfungen (wie Prüfungen der Fangvorrichtung, Prüfungen der Puffer, Prüfungen des Leitungsbruchventils, Druckprüfungen usw.) müssen so angeordnet sein, dass sie in Übereinstimmung mit 6.6 von außerhalb des Schachtes durchgeführt werden können.

6.4.3.3 Wenn Wartungstüren oder -klappen in den Wänden des Fahrkorbes angeordnet sind,

- a) müssen sie ausreichende Abmessungen haben, um die notwendigen Arbeiten durch diese Türen/Klappen durchführen zu können;
- b) müssen sie so klein als möglich sein, um das Hineinfallen in den Schacht zu vermeiden;
- c) dürfen sie nicht nach außen öffnen;
- d) müssen sie ein schlüsselbetätigtes Schloss haben, das ein Schließen und Verriegeln ohne Schlüssel ermöglicht;
- e) müssen sie eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 haben, die die verriegelte Stellung überwacht;
- f) müssen sie vollwandig sein und die gleichen Anforderungen hinsichtlich mechanischer Festigkeit erfüllen, wie die Fahrkorbwände.

6.4.3.4 Ist es erforderlich den Fahrkorb vom Inneren aus mit offenen Wartungstüren oder -klappen zu bewegen, muss Folgendes erfüllt sein:

- a) In der Nähe der Wartungstür/-klappe muss eine Inspektionssteuerung nach 14.2.1.3 angeordnet sein;
- b) die Inspektionssteuerung im Fahrkorb muss die elektrische Sicherheitseinrichtung nach 6.4.3.3 e) unwirksam machen;
- c) die Steuereinrichtung für die Inspektionssteuerung im Fahrkorb darf nur befugten Personen zugänglich sein und muss so angeordnet sein, dass der Fahrkorb vom Fahrkorbdach aus nicht verfahren werden kann, z. B. durch Anordnung hinter der Inspektionstür/-klappe;
- d) der freie horizontale Abstand zwischen der äußeren Kante einer Öffnung in einer Fahrkorbwand und dahinter im Schacht angeordneten Bauteilen muss mindestens 0,30 m betragen, wenn das kleinere Maß dieser Öffnung 0,20 m überschreitet.

6.4.4 Arbeitsflächen in der Schachtgrube

6.4.4.1 Muss das Triebwerk und die Steuerung von der Schachtgrube aus gewartet und geprüft werden und erfordern diese Arbeiten Bewegungen des Fahrkorbes oder können sie zu unkontrollierten und unerwarteten Fahrkorbbewegungen führen, müssen folgende Anforderungen erfüllt sein:

- a) Es muss eine ständig eingebaute Einrichtung vorhanden sein, die den Fahrkorb mit jeder Last bis zur Nennlast und aus jeder Geschwindigkeit bis zur Nenngeschwindigkeit mechanisch so anhält, dass ein freier Abstand von mindestens 2 m zwischen dem Fußboden der Arbeitsfläche und den tiefsten Teilen des Fahrkorbes, ausgenommen die in 5.7.2.3 b) 1) und 2) genannten Teile, verbleibt. Die Verzögerung der mechanischen Einrichtungen, ausgenommen Fangvorrichtungen, die für die Nenngeschwindigkeit bemessen sind (9.8.2), darf diejenige, die an Puffern auftritt (siehe 10.4), nicht überschreiten;
- b) die mechanische Einrichtung muss in der Lage sein den Fahrkorb im Stillstand zu halten;
- c) die mechanische Einrichtung kann selbsttätig oder von Hand betätigt werden;
- d) muss der Fahrkorb von der Schachtgrube aus bewegt werden, muss eine Inspektionssteuerung nach 14.2.1.3 für die Benutzung in der Schachtgrube zur Verfügung zu stehen;

- e) das Öffnen mit einem Schlüssel jeder Tür, die Zugang zu der Schachtgrube gewährt, muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2, die alle weiteren Bewegungen des Aufzuges verhindert, überwacht werden. Es dürfen nur Bewegungen unter Beachtung der Anforderungen aus nachstehendem g) möglich sein;
- f) solange sich die mechanischen Einrichtungen nicht in der inaktiven Stellung befinden, müssen alle Bewegungen durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 verhindert sein;
- g) wenn sich die mechanischen Teile in der aktiven Stellung befinden, was durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 zu überwachen ist, dürfen elektrisch gesteuerte Bewegungen des Fahrkorbes nur mit der Inspektionssteuerung möglich sein;
- h) die Rückstellung des Aufzuges in den Normalbetrieb darf nur durch die Betätigung einer elektrischen Rückstelleinrichtung erfolgen, die außerhalb des Schachtes für Unbefugte nicht zugänglich angeordnet ist, z. B. innerhalb des verschlossenen Schrankes.

6.4.4.2 Steht der Fahrkorb in einer Stellung, die 6.4.4.1 a) entspricht, muss ein leichtes und sicheres Verlassen des Arbeitsbereiches möglich sein.

6.4.4.3 Die notwendigen Einrichtungen für den Notbetrieb und für dynamische Prüfungen (wie Prüfungen der Fangvorrichtung, Prüfungen der Puffer, Prüfungen des Leitungsbruchventils, Druckprüfungen usw.) müssen so angeordnet sein, dass sie in Übereinstimmung mit 6.6 von außerhalb des Schachtes durchgeführt werden können.

6.4.5 Arbeitsflächen auf einer Plattform

6.4.5.1 Muss das Triebwerk und die Steuerung von einer Plattform aus gewartet und geprüft werden, muss sie

- a) dauerhaft angebracht und
- b) einziehbar sein, wenn sie in die Fahrbahnen des Fahrkorbes oder des Ausgleichsgewichts hinein ragt.

6.4.5.2 Muss das Triebwerk und die Steuerung von einer Plattform aus gewartet und geprüft werden, die sich in der Fahrbahn des Fahrkorbes oder des Ausgleichsgewichts befindet,

- a) muss der Fahrkorb stillgesetzt sein, d. h. durch Verwendung einer mechanischen Einrichtung nach 6.4.3.1 a) und b), oder
- b) sofern der Fahrkorb bewegt werden muss, ist die Fahrbahn des Fahrkorbes so durch bewegliche Anschläge zu begrenzen, dass
 - der abwärts fahrende Fahrkorb oberhalb der Plattform mit einer freien Höhe von mindestens 2 m;
 - der aufwärts fahrende Fahrkorb unterhalb der Plattform in Übereinstimmung mit 5.7.1.1 b), c) und d) anhält.

6.4.5.3 Die Plattform muss

- a) an jeder Stelle mindestens die Last von zwei Personen, die mit je 1 000 N auf einer Fläche von 0,20 m × 0,20 m anzunehmen ist, ohne bleibende Verformungen aufnehmen können. Ist es vorgesehen, die Plattform dazu zu benutzen, schwere Teile zu bewegen, muss sie hinsichtlich der Abmessungen und der Tragfähigkeit dafür ausgelegt sein (siehe 6.4.10);
- b) mit einer Umwehrung nach 8.13.3 ausgerüstet sein;

c) Einrichtungen haben, die sicherstellen, dass

- 1) die Stufenhöhe zwischen der Plattform und der Zugangsebene 0,50 m nicht überschreitet;
- 2) eine Kugel mit 0,15 m Durchmesser nicht durch Öffnungen zwischen der Plattform und der Schwelle des Zugangs zu 0,15 m passt;
- 3) jeder horizontal gemessene Abstand zwischen der vollständig geöffneten Schachttür und der Plattform 0,15 m nicht überschreitet, es sei denn Maßnahmen wurden ergriffen, den Absturz in den Schacht zu vermeiden.

6.4.5.4 Zusätzlich zu 6.4.5.3 muss eine bewegliche Plattform

- a) mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 ausgerüstet sein, die ihre vollständig zurückgezogene Stellung überwacht;
- b) mit Einrichtungen ausgerüstet sein, mit denen sie in die Arbeitsstellung und aus ihr heraus bewegt werden kann. Die Betätigung dieser Einrichtungen muss von außerhalb des Schachtes oder von der Schachtgrube in der Nähe des Zuganges aus nur für befugte Personen möglich sein.

Erfolgt der Zugang zur Plattform nicht durch eine Schachttür, muss das Öffnen der Zugangstür verhindert sein, wenn sich die Plattform nicht in der Arbeitsstellung befindet, oder es müssen Vorkehrungen getroffen sein, die einen Absturz in den Schacht verhindern.

6.4.5.5 Im Falle von 6.4.5.2 b) müssen bewegliche Anschläge automatisch betätigt werden, wenn die Plattform herabgelassen wird. Sie müssen

- a) mit Puffern nach 10.3 und 10.4;
- b) mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2, die eine Bewegung des Fahrkorbes nur in der vollständig zurückgezogenen (inaktiven) Stellung zulässt;
- c) mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2, die eine Bewegung des Fahrkorbes bei abgeklappter Plattform nur bei Anschlägen in vollständig ausgefahrener Stellung ermöglicht,

ausgerüstet sein.

6.4.5.6 Muss der Fahrkorb von der Plattform aus bewegt werden, muss eine Inspektionssteuerung nach 14.2.1.3 für die Benutzung auf der Plattform zur Verfügung stehen.

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

6.4.5.7 Die notwendigen Einrichtungen für den Notbetrieb und für dynamische Prüfungen (wie Prüfungen der Fangvorrichtung, Prüfungen der Puffer, Prüfungen des Leitungsbruchventils, Druckprüfungen usw.) müssen so angeordnet sein, dass sie in Übereinstimmung mit 6.6 von außerhalb des Schachtes durchgeführt werden können.

6.4.6 Arbeitsflächen außerhalb des Schachtes

Befindet sich das Triebwerk und die Steuerung innerhalb des Schachtes und ist es vorgesehen, Wartung und Prüfung von außerhalb des Schachtes durchzuführen, kann abweichend von 6.1 die Arbeitsfläche nach 6.3.3.1 und 6.3.3.2 außerhalb des Schachtes vorgesehen sein. Der Zugang zu diesen Einrichtungen darf nur durch eine Wartungstür/-klappe nach 6.4.7.2 möglich sein.

6.4.7 Türen und Klappen

6.4.7.1 Arbeitsflächen innerhalb des Schachtes müssen durch Türen in der Schachtumwehrung zugänglich sein. Diese Türen müssen entweder Schachttüren oder Türen sein, die folgende Anforderungen erfüllen.

Sie

- a) müssen eine lichte Breite von mindestens 0,60 m und eine lichte Höhe von mindestens 1,80 m haben;
- b) dürfen nicht zum Schachtinneren hin öffnen;
- c) müssen ein schlüsselbetätigtes Schloss haben, das ein Schließen und Verriegeln ohne Schlüssel ermöglicht;
- d) müssen sich ohne Schlüssel vom Schachtinneren her selbst dann öffnen lassen, wenn sie verriegelt sind;
- e) müssen mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 ausgerüstet sein, die die Schließstellung überwacht;
- f) müssen vollwandig ausgeführt sein, den gleichen Anforderungen hinsichtlich mechanischer Festigkeit wie die Schachttüren entsprechen und die Brandschutzbestimmungen des betreffenden Gebäudes erfüllen.

6.4.7.2 Zugänge zum Triebwerk und zur Steuerung im Schacht von Arbeitsflächen außerhalb des Schachtes

- a) müssen ausreichend groß sein, um die erforderlichen Arbeiten durch die Türen und Klappen durchführen zu können;
- b) müssen klein genug sein, um das Abstürzen in den Schacht zu verhindern;
- c) dürfen nicht zum Schachtinneren hin öffnen;
- d) müssen ein schlüsselbetätigtes Schloss haben, das ein Schließen und Verriegeln ohne Schlüssel ermöglicht;
- e) müssen mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 ausgerüstet sein, die die Schließstellung überwacht;
- f) müssen vollwandig ausgeführt sein, den gleichen Anforderungen wie die Schachttüren hinsichtlich mechanischer Festigkeit entsprechen und die Brandschutzbestimmungen des betreffenden Gebäudes erfüllen.

6.4.8 Belüftung

Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung müssen in geeigneter Weise belüftet sein. Die elektrischen Einrichtungen des Triebwerks und der Steuerung müssen so weit als vernünftigerweise möglich vor Staub, schädlichen Gasen und Feuchtigkeit geschützt sein.

6.4.9 Beleuchtung und Steckdosen

Arbeitsflächen und Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung müssen eine fest installierte elektrische Beleuchtung haben, die für eine Beleuchtungsstärke von mindestens 200 Lux am Boden ausgelegt ist. Die Energieversorgung dieser Beleuchtung muss 13.6.1 entsprechen.

ANMERKUNG Diese Beleuchtung kann Teil der Schachtbeleuchtung sein.

Schalter für diese Beleuchtung, die nur befugten Personen zugänglich sind, müssen nahe an den Zugängen zu den Arbeitsflächen und Aufstellungsorten in angemessener Höhe angeordnet sein.

Mindestens eine Steckdose nach 13.6.2 muss an jeder Arbeitsfläche an geeigneter Stelle vorhanden sein.

6.4.10 Hebezeuge für Aufzugsteile

Je nach Erfordernis müssen ein oder mehrere metallische Anschlagpunkte oder Haken mit Angabe der Tragfähigkeit (15.4.5) an den Aufstellungsorten von Triebwerk und Steuerung vorhanden und zweckdienlich angeordnet sein, um schwere Teile von Triebwerk und Steuerung anheben zu können (siehe 0.2.5 und 0.3.14).

6.5 Triebwerk und Steuerung außerhalb des Schachtes

6.5.1 Allgemeines

Aufstellungsorte von Triebwerk und Steuerung außerhalb des Schachtes, die nicht in einem eigenen Triebwerksraum angeordnet sind, müssen so ausgeführt sein, dass sie die vorgesehenen Lasten und Kräfte aufnehmen können.

6.5.2 Schränke für Triebwerk und Steuerung

6.5.2.1 Triebwerk und Steuerung für einen Aufzug müssen in einem Schrank untergebracht sein, der nicht für andere Zwecke als für den Aufzug benutzt werden darf. Er darf weder fremde Leitungen noch andere aufzugsfremde Teile enthalten.

6.5.2.2 Der Schrank für Triebwerk und Steuerung muss aus nicht durchbrochenen Wänden, Fußboden, Dach und Türen bestehen. Die einzigen zugelassenen Öffnungen sind

- a) Lüftungsöffnungen;
- b) Öffnungen zwischen dem Schrank und dem Schacht, die für die Funktion des Aufzuges notwendig sind;
- c) Öffnungen für das Abführen von Rauch im Brandfall.

Wenn diese Öffnungen für unbefugte Personen zugänglich sind, müssen sie die folgenden Anforderungen erfüllen:

- 1) Schutz nach EN 294, Tabelle 5 gegen das Erreichen von Gefahrstellen und
- 2) Schutzgrad von mindestens IP2XD gegen Berührung mit elektrischen Einrichtungen.

6.5.2.3 Die Tür(en)

- a) muss/müssen ausreichend groß sein, um die vorgesehenen Arbeiten durch die Tür durchführen zu können;
- b) darf/dürfen nicht in das Innere des Schrankes aufgehen;
- c) muss/müssen ein schlüsselbetätigtes Schloss haben, das ein Schließen und Verriegeln ohne Schlüssel ermöglicht.

6.5.3 Arbeitsfläche

Die Arbeitsfläche vor einem Schrank für das Triebwerk und die Steuerung muss den Anforderungen von 6.4.2 entsprechen.

6.5.4 Belüftung

Schränke für Triebwerk und Steuerung müssen in geeigneter Weise belüftet sein. Die Belüftung ist so auszuführen, dass das Triebwerk und die Steuerung so weit als vernünftigerweise möglich vor Staub, schädlichen Gasen und Feuchtigkeit geschützt sind.

6.5.5 Beleuchtung und Steckdosen

Das Innere von Schränken für das Triebwerk und die Steuerung muss eine fest installierte elektrische Beleuchtung haben, die für eine Beleuchtungsstärke von mindestens 200 Lux am Boden ausgelegt ist. Die Energieversorgung dieser Beleuchtung muss 13.6.1 entsprechen.

Schalter für diese Beleuchtung müssen innerhalb nahe an der(n) Tür(en) in angemessener Höhe angeordnet sein.

Mindestens eine Steckdose nach 13.6.2 muss vorhanden sein.

6.6 Einrichtungen für Notfälle und Prüfungen

6.6.1 In den Fällen von 6.4.3, 6.4.4 und 6.4.5 müssen die notwendigen Einrichtungen für Notfälle und Prüfungen auf Tableau(s) so untergebracht sein, dass der Notbetrieb und alle notwendigen dynamischen Prüfungen am Aufzug von außerhalb des Schachtes durchgeführt werden können. Diese Tableau(s) dürfen nur für Befugte zugänglich sein. Dies gilt auch für Wartungseinrichtungen, wenn Wartungsmaßnahmen Bewegungen des Fahrkorbes erfordern und diese Arbeiten nicht sicher von den im Schacht vorgesehenen Arbeitsflächen aus durchgeführt werden können.

Sind die Einrichtungen für Notfälle und Prüfungen nicht in einem Schrank für das Triebwerk und die Steuerung geschützt, müssen sie in einem geeigneten Kasten untergebracht sein, der

- a) nicht zum Inneren des Schachtes öffnet;
- b) ein schlüsselbetätigtes Schloss hat, das ein Schließen und Verriegeln ohne Schlüssel ermöglicht.

6.6.2 An dem/den Tableau(s) muss/müssen

- a) die Einrichtungen für den Notbetrieb nach 12.9 und eine Sprechanlage nach 14.2.3.4 untergebracht sein;
- b) Einrichtungen vorhanden sein, die es ermöglichen, die dynamischen Prüfungen durchzuführen (6.4.3.2, 6.4.4.3, 6.4.5.7).

6.6.3 Die Einrichtungen auf dem/den Tableau(s) müssen durch eine fest installierte elektrische Beleuchtung mit einer Beleuchtungsstärke von mindestens 50 Lux, gemessen am Tableau, beleuchtet sein.

Auf dem Tableau oder in dessen Nähe muss ein Schalter für diese Beleuchtung angeordnet sein.

Die Energieversorgung dieser Beleuchtung muss 13.6.1 entsprechen.

6.6.4 Das/die Tableau(s) dürfen nur dort angeordnet sein, wo eine Arbeitsfläche nach 6.3.3.1 zur Verfügung steht.

6.7 Ausführung und Ausrüstung von Aufstellungsorten von Seilrollen

6.7.1 Rollenräume

Seilrollen außerhalb des Schachtes müssen in Rollenräumen untergebracht sein.

6.7.1.1 Mechanische Festigkeit, Fußboden

6.7.1.1.1 Rollenräume müssen so ausgeführt sein, dass sie die vorgesehenen Lasten und Kräfte aufnehmen können.

Sie müssen aus dauerhaften Werkstoffen bestehen, die die Staubbildung nicht begünstigen.

6.7.1.1.2 Der Fußboden von Rollenräumen muss eine rutschhemmende Oberfläche haben z. B. Glattstrich oder Riffelblech.

6.7.1.2 Abmessungen

6.7.1.2.1 Die Abmessungen von Rollenräumen müssen ausreichen, um ein leichtes und sicheres Arbeiten an den Einrichtungen zu ermöglichen.

Die Anforderungen nach 6.3.3.1 b) und 6.3.3.2, Sätze 2 und 3 gelten.

6.7.1.2.2 Die Höhe unter der Decke muss mindestens 1,50 m betragen.

6.7.1.2.3 Über den Seilrollen muss ein freier Raum von mindestens 0,30 m Höhe vorhanden sein.

6.7.1.2.4 Sind Steuertafeln oder Schaltschränke in Rollenräumen vorhanden, gelten die Anforderungen nach 6.3.3.1 und 6.3.3.2.

6.7.1.3 Zugangstüren und Bodenklappen

6.7.1.3.1 Zugangstüren müssen eine lichte Breite von mindestens 0,60 m und eine lichte Höhe von mindestens 1,40 m haben. Sie dürfen nicht nach innen öffnen.

6.7.1.3.2 Bodenklappen, die als Zugang dienen, müssen einen freien Durchgang von mindestens 0,80 m × 0,80 m 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 0,20 m × 0,20 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. Geländer) getroffen sein.

6.7.1.3.3 Zugangstüren oder -klappen müssen ein schlüsselbetätigtes Schloss haben und sich vom Rauminnen ohne Schlüssel öffnen lassen.

6.7.1.4 Andere Öffnungen

Öffnungen in Fundamenten und im Fußboden des Rollenraumes müssen ihrem Zweck entsprechend so klein wie möglich sein.

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

6.7.1.5 Notbremsschalter

Im Rollenraum muss in der Nähe des Einganges (der Eingänge) ein Notbremsschalter nach 14.2.2 und 15.4.4 angebracht sein.

6.7.1.6 Temperatur

Besteht in Rollenräumen Frostgefahr oder die Möglichkeit der Bildung von Kondenswasser müssen Maßnahmen zum Schutz der Einrichtungen getroffen werden.

Sind in Rollenräumen elektrische Einrichtungen vorhanden, muss die Raumtemperatur ähnlich wie für den Triebwerksraum gegeben sein.

6.7.1.7 Beleuchtung und Steckdosen

Rollenräume müssen eine fest installierte elektrische Beleuchtung haben, die für eine Beleuchtungsstärke von mindestens 100 Lux an den Rollen ausgelegt ist. Die Energieversorgung dieser Beleuchtung muss 13.6.1 entsprechen.

Schalter für diese Beleuchtung müssen im Rollenraum nahe an den Zugängen in angemessener Höhe angeordnet sein.

Mindestens eine Steckdose nach 13.6.2 muss vorhanden sein. Auf 6.7.1.2.4 wird hingewiesen.

Sind Steuertafeln oder Schaltschränke in Rollenräumen vorhanden, gelten die Anforderungen nach 6.3.7.

6.7.2 Umlenkrollen im Schacht

Umlenkrollen können im Schachtkopf untergebracht sein, wenn sie sich außerhalb der Projektion des Fahrkorbdaches befinden und Prüf- sowie Wartungsarbeiten vom Fahrkorbdach, vom Inneren des Fahrkorbs (6.4.3), von einer Plattform (6.4.5) aus oder von außerhalb des Schachtes sicher durchgeführt werden können. 

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. Deshalb wird die Verwendung metallischer Schachttüren empfohlen.

7.2.2 Verhalten im Brandfall

Schachttüren müssen die für das betroffene Gebäude maßgebenden Brandschutzbestimmungen erfüllen. Ein Verfahren der Brandprüfung ist in prEN 81-8 beschrieben.

7.2.3 Mechanische Festigkeit

7.2.3.1 Schachttüren mit ihren Verriegelungen müssen in der verriegelten Stellung eine mechanische Festigkeit haben, sodass eine auf der einen oder anderen Seite an beliebiger Stelle senkrecht zur Türfläche auf eine runde oder quadratische Fläche von 5 cm² 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 am ungünstigsten Punkt in Öffnungsrichtung dürfen bei waagrecht bewegten Schacht-Schiebetüren die in 7.1 definierten Spalte größer als 6 mm sein, ohne jedoch

- a) 30 mm bei einseitig öffnenden Türen,
- b) 45 mm bei zentral öffnenden Türen

zu überschreiten.

7.2.3.3 Türblätter aus Glas müssen so befestigt sein, dass aufgebrachte Kräfte entsprechend dieser Norm ohne Beschädigung der Befestigungen des Glases übernommen werden.

Schachttüren mit Glas in Abmessungen, die größer sind als in 7.6.2 angegeben, müssen Scheiben aus Verbundsicherheitsglas haben und Pendelschlagversuchen, die in Anhang J beschrieben sind, widerstehen.

Nach den Versuchen darf die Sicherheitsfunktion der Schachttüren nicht beeinträchtigt sein.

7.2.3.4 Die Befestigung von Glas in Türblättern muss sicherstellen, dass das Glas nicht aus ihnen herausgleiten kann.

7.2.3.5 Glasscheiben müssen mit folgenden Angaben gekennzeichnet sein:

- a) Name des Herstellers und Handelsname,
- b) Art des Glases,
- c) Dicke (z. B. 8/8/0,76 mm).

7.2.3.6 Selbsttätig kraftbetriebene waagrecht bewegte Schacht-Schiebetüren mit Glasscheiben, die größer sind als in 7.6.2 angegeben, müssen Einrichtungen haben, die die Gefahr des Einziehens von Kinderhänden verringern, wie

- a) Verringerung der Reibung zwischen Hand und Glas;
- b) Undurchsichtigkeit bis zu einer Höhe von 1,10 m;
- c) Erkennung des Vorhandenseins von Fingern oder
- d) andere gleichwertige Maßnahmen.

7.3 Höhe und Breite der Schachttüren

7.3.1 Höhe

Schachttüren müssen so ausgeführt sein, dass die lichte Höhe des Zugangs mindestens 2 m beträgt.

7.3.2 Breite

Die lichte Breite der Schachttüren darf die Breite des Fahrkorbzuganges auf jeder Seite um nicht mehr als 50 mm überschreiten.

7.4 Schwellen, Führungen und Aufhängungen von Schachttüren

7.4.1 Schwellen

Schachtzugänge müssen Schwellen haben, die für das Be- und Entladen des Fahrkorbes mit Lasten ausreichend widerstandsfähig sind.

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.

Wenn Führungen auf Grund von Verschleiß, Korrosion oder Feuer unwirksam werden können, müssen Notführungen vorhanden sein, die die Schachttüren in ihrer Lage halten.

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.

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 25fache 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.

7.5 Schutz beim Bewegen der Schachttüren

7.5.1 Allgemeines

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

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 abgeschrägt sein.

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

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 Waagrecht bewegte Schacht-Schiebetüren

7.5.2.1.1 Selbsttätig kraftbetätigte Schachttüren

7.5.2.1.1.1 Die Kraft, die notwendig ist, um das Schließen der Schachttüren zu verhindern, darf 150 N nicht überschreiten. Dies gilt nicht für das erste Drittel des Schließweges.

7.5.2.1.1.2 Die kinetische Energie der Schachttür und der mit ihr fest verbundenen mechanischen Teile darf — berechnet oder gemessen⁵⁾ bei der mittleren Schließgeschwindigkeit — 10 J nicht überschreiten.

Die mittlere Schließgeschwindigkeit einer Schacht-Schiebetür wird über den gesamten Bewegungsbereich gerechnet, abzüglich:

- 1) 25 mm an jedem Ende bei mittig öffnenden Türen,
- 2) 50 mm an jedem Ende bei einseitig öffnenden Türen.

7.5.2.1.1.3 Eine Schutteinrichtung muss die Schachttür während des Schließens spätestens dann selbsttätig umsteuern, wenn eine Person beim Durchschreiten der Türöffnung von der sich schließenden Schachttür getroffen wird oder getroffen werden könnte.

Diese Schutteinrichtung darf diejenige an der Fahrkorbtür sein (siehe 8.7.2.1.1.3).

Die Wirkung der Schutteinrichtung darf auf den letzten 50 mm des Schließweges eines jeden vorseilenden Türblattes aufgehoben werden.

Wird die Schutteinrichtung nach Ablauf einer voreingestellten Zeit unwirksam gemacht, um ein zu langes Blockieren des Schließvorganges zu verhindern, darf die in 7.5.2.1.1.2 definierte kinetische Energie beim Schließen der Schachttür 4 J nicht überschreiten, nachdem die Schutteinrichtung unwirksam gemacht worden ist.

7.5.2.1.1.4 Bei gleichzeitig bewegten gekuppelten Schacht- und Fahrkorbtüren gelten die Anforderungen nach 7.5.2.1.1.1 und 7.5.2.1.1.2 für diese Einheit.

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

7.5.2.1.2 Nicht-selbsttätig kraftbetätigte Türen

Erfolgt das Schließen der Schachttüren unter ständiger Aufsicht des Benutzers durch ununterbrochenes Betätigen eines Tasters oder ähnlichem (Totmannsteuerung), muss die mittlere Schließgeschwindigkeit des schnellsten Türblattes auf 0,3 m/s beschränkt sein, wenn die nach 7.5.2.1.1.2 berechnete oder gemessene kinetische Energie 10 J überschreitet.

7.5.2.2 Senkrecht bewegte Schacht-Schiebetüren

Diese Türart ist nur bei Lastenaufzügen zulässig.

5) Gemessen wird z. B. mit einer Vorrichtung, die aus einem mit einer Skala versehenen Kolben besteht, der auf eine Feder mit einer Konstanten von 25 N/mm wirkt, wobei es eine leichtgängige Muffe ermöglicht, den äußersten Bewegungspunkt im Augenblick des Stoßes zu messen. Durch eine einfache Berechnung kann die Skala bestimmt werden, die den festgelegten Grenzwerten entspricht.