

**Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den
Einbau von Aufzügen**
Teil 1: Elektrisch betriebene Personen- und Lastenaufzüge
(enthält Berichtigung AC : 1999)
Deutsche Fassung EN 81-1 : 1998 + AC : 1999

DIN
EN 81-1

ICS 91.140.90

Ersatz für DIN EN 81-1 : 1999-02

Safety rules for the construction and installation of lifts – Part 1: Electric lifts
(includes corrigendum AC : 1999);
German version EN 81-1 : 1998 + AC : 1999

Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs –
Partie 1: Ascenseurs électriques (inclut corrigendum AC : 1999);
Version allemande EN 81-1 : 1998 + AC : 1999

**Die Europäische Norm EN 81-1 : 1998 hat den Status einer Deutschen Norm;
einschließlich der eingearbeiteten Berichtigung AC : 1999, die von CEN getrennt
verteilt wurde.**

Beginn der Gültigkeit

EN 81-1 : 1998 wurde am 21. Februar 1998 angenommen.

Nationales Vorwort

Diese Norm beinhaltet die Deutsche Fassung der von der Arbeitsgruppe 1 „Aufzüge“ des Technischen Komitees 10 „Aufzüge“ des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 81-1 : 1998.

Die nationalen Interessen wurden dabei vom Spiegelgremium „CEN/Aufzüge“ im NÜA wahrgenommen.

Für die in Abschnitt 2 zitierten Internationalen und Europäischen Normen, soweit sie nicht als DIN-EN-Normen (bzw. DIN-EN-ISO oder DIN-EN-IEC) mit gleicher Zählnummer veröffentlicht worden sind, wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

EN 60947-4-1	siehe DIN VDE 0660-102
EN 60947-5-1	siehe DIN VDE 0660-200
IEC 60664-1	siehe DIN VDE 0110-1
ISO 7465	siehe DIN 15311
HD 21.1 S3	siehe DIN VDE 0298-3
HD 21.3 S3	siehe DIN VDE 0281-3
HD 21.4 S3	keine nationalen Entsprechungen
HD 21.5 S3	siehe DIN VDE 0281-5
HD 22.4 S3	siehe DIN VDE 0282-4
HD 214 S2	siehe DIN VDE 0303-1
HD 323.2.14 S2	siehe DIN IEC 60068-2-14
HD 360 S2	siehe DIN VDE 0282-807 und DIN VDE 0282-808
HD 384.4.41 S2	siehe DIN VDE 0100-410
HD 384.5.54 S1	siehe DIN VDE 0100-540
HD 384.6.61 S1	siehe DIN VDE 0100-610

Fortsetzung Seite 2
und 89 Seiten EN

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe Oktober 1986 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Streichung der nationalen Vorbehalte.
- b) Anpassung an die grundlegenden Sicherheitsanforderungen der relevanten europäischen Richtlinien.
- c) Änderungen bei den Anforderungen betreffen im wesentlichen den Schutz für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit, Führungsschienenberechnung, Glas im Aufzugsbau, Umwehrung des Fahrkorbdachs, teilumwehrte Schächte, Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauelementen und Plastikpuffer.

Gegenüber der Ausgabe Februar 1999 wurden folgende Berichtigungen vorgenommen:

- AC : 1999 eingearbeitet und Druckfehler berichtigt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 81-1: 1978-05, 1986-10, 1999-02

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 15311

Aufzüge; Führungsschienen; T-Profile (ISO 7465, Ausgabe 1983 modifiziert)

DIN IEC 60068-2-14

Elektrotechnik; Grundlegende Umweltprüfverfahren; Prüfungen; Prüfgruppe N: Temperaturwechsel

DIN VDE 0100-410

Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V; Schutzmaßnahmen; Schutz gegen gefährliche Körperströme (VDE-Bestimmung)

DIN VDE 0100-540

Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Erdung, Schutzleiter, Potentialausgleichsleiter

DIN VDE 0100-610

Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V; Prüfungen; Erstprüfungen

DIN VDE 0110-1

Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen; Grundsätzliche Festlegungen

DIN VDE 0281-3

PVC-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V – Teil 3: Aderleitungen für feste Verlegung

DIN VDE 0281-5

PVC-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V – Teil 5: Flexible Leitungen

DIN VDE 0282-4

Gummi-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V – Teil 4: Flexible Leitungen

DIN VDE 0282-807

Gummi-isolierte Starkstromleitungen; Gummi-isolierte Aufzugssteuerleitungen 05RT 05RN

DIN VDE 0282-808

Gummi-isolierte Starkstromleitungen; Gummi-isolierte Aufzugssteuerleitungen 07RT 07RN

DIN VDE 0298-3

Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen; Allgemeines für Leitungen (VDE-Bestimmung)

DIN VDE 0303-1

Verfahren zur Bestimmung der Vergleichszahl und Prüfzahl der Kriechwegbildung auf festen isolierenden Werkstoffen unter feuchten Bedingungen

DIN VDE 0660-102

Niederspannungsschaltgeräte: Teil 4-1: Elektromechanische Schütze und Motorstarter

DIN VDE 0660-200

Niederspannungsschaltgeräte; Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente: Elektromechanische Steuergeräte

Deskriptoren: Aufzuganlage, Güteraufzuganlage, elektrisches Gerät, Baugebot, Sicherheitsanforderung, Unfallverhütung, Fahrkorb, Schachttür, Fahrschacht, Kompensationsdraht, Stoßdämpfer, Maschinenraum, Elektroinstallation, Stoppvorrichtung, Feststellvorrichtung, Geräteschild, Anleitung, Instandhaltung, Konformitätsprüfung, Konformitätsbescheinigung

Deutsche Fassung

Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen

Teil 1: Elektrisch betriebene Personen- und Lastenaufzüge
(enthält Berichtigung AC : 1999)

Safety rules for the construction and installation of lifts –
Part 1: Electric lifts (includes corrigendum AC : 1999)

Règles de sécurité pour la construction et l'installation des
ascenseurs – Partie 1: Ascenseurs électriques (inclut corri-
gendum AC : 1999)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 21. Februar 1998 und die Berichtigung am 22. September 1999 angenommen.

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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Seite

Seite

	Seite		Seite
15 Schilder, Kennzeichnungen und Anleitungen für den Betrieb	37	Anhang E (informativ) Wiederkehrende Prüfungen, Prüfungen nach wesentlichen Änderungen oder nach einem Unfall	44
15.1 Allgemeines	37	Anhang F (normativ) Sicherheitsbauteile, Prüfverfahren zum Nachweis der Konformität	44
15.2 Fahrkorb	37	F.0 Einführung	44
15.3 Fahrkorbdach	37	F.1 Verriegelungen für Schachttüren	46
15.4 Triebwerks- und Rollenräume	37	F.2 (Nicht belegt)	47
15.5 Schacht	38	F.3 Fangvorrichtungen	47
15.6 Geschwindigkeitsbegrenzer	38	F.4 Geschwindigkeitsbegrenzer	50
15.7 Schachtgrube	38	F.5 Puffer	51
15.8 Puffer	38	F.6 Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauelementen	52
15.9 Stockwerksbezeichnungen	38	F.7 Schutzvorrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit	54
15.10 Bezeichnungen an der elektrischen Anlage	38	Anhang G (informativ) Nachweis von Führungsschienen	55
15.11 Notentriegelungsschlüssel für Schachttüren	38	Anhang H (normativ) Elektronische Bauelemente, Fehlerausschlüsse	69
15.12 Notrufeinrichtung	38	Anhang J (normativ) Pendelschlagversuche	75
15.13 Verriegelungen für Schachttüren	38	Anhang K (normativ) Freie Abstände im Schachtkopf von Treibscheibenaufzügen	79
15.14 Fangvorrichtungen	38	Anhang L (normativ) Erforderliche Pufferhübe	80
15.15 Aufzugsgruppen	38	Anhang M (informativ) Ermittlung der Treibfähigkeit	81
15.16 Schutzvorrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit	38	Anhang N (normativ) Ermittlung des Sicherheitsfaktors von Tragseilen	85
16 Prüfungen, Aufzugsbuch, Wartung	38	Anhang ZA (informativ) Abschnitte in dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben von EU-Richtlinien betreffen	89
16.1 Prüfung vor Inbetriebnahme	38		
16.2 Aufzugsbuch	38		
16.3 Anleitungen des Herstellers/Montagebetriebes	39		
Anhang A (normativ) Liste der elektrischen Sicherheitseinrichtungen	40		
Anhang B (normativ) Notentriegelungs-Dreikant	41		
Anhang C (informativ) Technische Unterlagen	41		
Anhang D (normativ) Prüfungen vor Inbetriebnahme	42		

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 81-1 : 1985.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 1999, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 1999 zurückgezogen werden.

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

Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieser Norm ist.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Dies ist die dritte Ausgabe dieser Norm. Sie ist eine Überarbeitung der Ausgabe 1985 und soll 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 EU-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 81-1 : 1994 wurde die EU-Aufzugsrichtlinie 95/16/EG verabschiedet. Die bis zu diesem Zeitpunkt noch nicht einbezogenen Anforderungen aus grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen dieser Richtlinie wurden in einem Addendum A 1 : 1996 zu prEN 81-1 : 1994 zusammengefaßt und den Mitgliedern des CEN/TC 10 zur Zustimmung vorgelegt. Dieses Addendum ist unter Berücksichtigung der in der TC-Umfrage eingegangenen Stellungnahmen in den Schlußentwurf 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 getretenen EU-Aufzugsrichtlinie 95/16/EG.

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

0 Einführung

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:

- a) Benutzer,
- b) Wartungs- und Überwachungspersonal,
- c) 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.

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 Rollenräume 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.

0.3 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, so daß die geforderten Abmessungen trotz Abnutzung eingehalten bleiben.

0.3.3 Bauteile werden so ausgewählt und eingebaut, daß vorhersehbare Umwelteinflüsse und spezielle Betriebsbedingungen den sicheren Betrieb des 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 dieser Norm an elektrische Sicherheitseinrichtungen sind so, daß – wenn sie allen Anforderungen der Norm genügen – die Möglichkeit eines Fehlers nicht in Betracht gezogen zu werden braucht.

0.3.6 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 horizontalen Kräfte wurden unter Berücksichtigung solcher, die eine Person ausüben kann, in Betracht gezogen:

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

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.

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

Die folgenden Fehler werden in Betracht gezogen:

- a) Bruch von Tragmitteln,
- b) unkontrolliertes Gleiten der Seile über die Treibscheibe,
- c) Bruch und Schlaffwerden aller Verbindungen durch Hilfsseile, Ketten und Riemen,
- d) Versagen eines mechanischen Bauteils der elektromagnetischen Bremse, das an der Erzeugung der Bremswirkung auf die Bremsstrommel/ Brems Scheibe beteiligt ist,
- e) Versagen eines Bauteils am Triebwerk und der Treibscheibe.

0.3.11 Die Möglichkeit, daß der Fahrkorb aus der untersten Haltestelle im freien Fall auf die Puffer auftrifft, bevor die Fangvorrichtung eingerückt ist, wird als hinnehmbar angesehen.

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

0.3.13 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 Die mittlere Temperatur im Triebwerksraum und im Rollenraum, wenn dort elektrische Einrichtungen untergebracht sind, wird zwischen + 5 °C und + 40 °C gehalten, um das bestimmungsgemäße Arbeiten der Einrichtungen unter Berücksichtigung ihrer Wärmeabgabe sicherzustellen.

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm legt die Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von dauerhaft errichteten, neuen, elektrisch betriebenen Aufzügen fest, die einen Treibscheiben-, Trommel- oder Kettenantrieb haben, festgelegte Ebenen bedienen und einen Fahrkorb besitzen, der, an Seilen oder Ketten aufgehängt, 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 sind in speziellen Fällen weitere Anforderungen zu beachten, 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 elektrischen Aufzügen in bestehenden Gebäuden²⁾, soweit es die Platzverhältnisse nicht erlauben,
- c) wesentliche Änderungen (vergl. Anhang E) an einem Aufzug, der vor dem Inkrafttreten dieser Norm errichtet wurde,
- d) Hebezeuge wie Umlaufaufzüge, Schachtförderanlagen, 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) Transport, Errichtung, Reparatur und Ausbau von Aufzügen.

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.

CEN/CENELEC-Normen

- EN 294
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 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

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.

EN 60950

Sicherheit von Einrichtungen der Informationstechnik, einschließlich elektrischer Büromaschinen

EN 62326-1

Leiterplatten – Teil 1: Fachgrundspezifikationen

prEN 81-8 : 1997

Prüfung des Feuerwiderstandes von Schachttüren, Prüfung und Bewertung

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

ISO/IEC-Normen

ISO 7465

Passenger lifts and Service lifts – Guide rails for lifts and counterweight – T-type

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 S2

Polyvinylchloridisolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

HD 21.3 S3

Polyvinylchloridisolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V – Teil 3: Aderleitungen für feste Verlegung

HD 21.4 S3

Polyvinylchloridisolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V – Teil 4: Mantelleitungen für feste Verlegung

HD 21.5 S3

Polyvinylchloridisolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V – Teil 5: Flexible Leitungen

HD 22.4 S3

Isolierte Starkstromleitungen mit einer Isolierung aus Gummi mit Nennspannungen bis 450/750 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

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen:

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, das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht wirkenden Kräfte auf ein zulässiges Maß begrenzt sind.

Einfahren

(levelling)
(nivelage)

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

Elektrische Sicherheitskette

(electric safety chain)
(chaîne électrique de sécurité)

Gesamtheit der in Serie geschalteten elektrischen Sicherheitseinrichtungen.

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, das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht bei einer Übergeschwindigkeit in Abwärtsfahrt oder Bruch der Tragmittel an den Führungsschienen abzubremsen und festzuhalten.

Führungsschienen

(guides)
(guides)

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

Gegengewicht

(counterweight)
(contrepoids)

Masse, die die Treibfähigkeit sicherstellt.

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.

Lastenaufzug

(goods passenger lift)
(ascenseur de charge³)

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

Mindestbruchkraft eines Seiles

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

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

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.

Nenngeschwindigkeit

(rated speed)
(vitesse nominale)

Geschwindigkeit des Fahrkorbes, für die der Aufzug ausgelegt ist.

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 Aufzugsbetriebes einnehmen können.

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, das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht trägt und mit den Tragmitteln verbunden ist. Er kann Bestandteil der Fahrkorbwände sein.

Rollenraum

(pulley room)
(local des poulies)

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

Schacht

(well)
(gaine)

Raum, in dem sich der Fahrkorb, das Gegengewicht oder 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.

Sicherheitsseil

(safety rope)
(câble de sécurité)

Hilfsseil, das am Fahrkorb, Gegengewicht oder 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, das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht einwirkenden Kräfte durch ein zwischengeschaltetes dämpfendes System begrenzt werden.

Treibscheiben-Aufzug

(traction drive lift)
(ascenseur à adhérence)

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

Triebwerk

(lift machine)
(machine)

Einrichtung einschließlich des Motors, die die Bewegung und das Anhalten des Aufzuges bewirkt.

Triebwerksraum

(machine room)
(local des machines)

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

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.

Trommelaufzug, Kettenaufzug

(positive drive lift, includes drum drive)
(ascenseur à treuil attelé)

Aufzug, dessen Tragseile oder Ketten nicht durch Reibung angetrieben werden.

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 von Aufzügen.

5.1.2 Das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht eines Aufzuges muß sich im selben Schacht wie der Fahrkorb befinden.

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 3,5 m,
2. an den anderen Seiten mindestens 2,5 m, wobei ein Mindestabstand von 0,5 m zu beweglichen Aufzugsteilen gewahrt werden muß.

Überschreitet der Abstand zu beweglichen Aufzugsteilen das Maß 0,5 m, kann die Höhe kontinuierlich bis auf ein Minimum von 1,1 m in einem Abstand von 2,0 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 5.8b) und 16.3.1c)),
- 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.

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 1,4 m, die lichte Breite mindestens 0,6 m betragen. Die lichte Höhe von Nottüren muß mindestens 1,8 m, die lichte Breite mindestens 0,35 m betragen. Wartungsklappen dürfen höchstens 0,5 m hoch und höchstens 0,5 m breit sein.

5.2.2.1.2 Wenn der Abstand von aufeinanderfolgenden Schwellen von Schachttüren 11 m überschreitet, müssen dazwischen Nottüren vorhanden sein, so daß 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- oder Nottüren sowie Wartungsklappen dürfen sich nicht zum Schachttinnern 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 Schachttinnern 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 5.7.3.2 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 Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts einschließlich der Führungsschuhe, Schürzen usw. und der Schachtgrubensohle mindestens 2 m beträgt.

Das Vorhandensein von Hängekabeln, Ausgleichsseilen/-ketten und der zugehörigen Einrichtungen, 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.

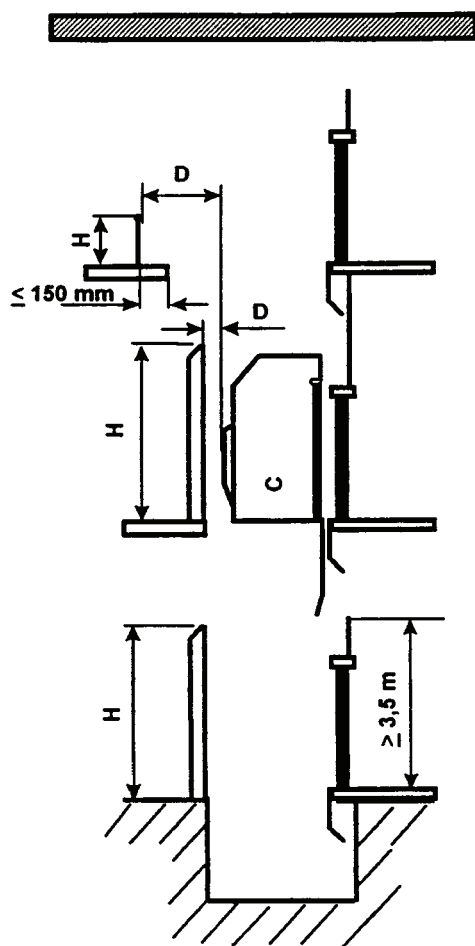


Bild 1: Teilumwehrter Schacht

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 die Wirkung der Unterseilspanneinrichtung, 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, so daß 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

- 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.

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

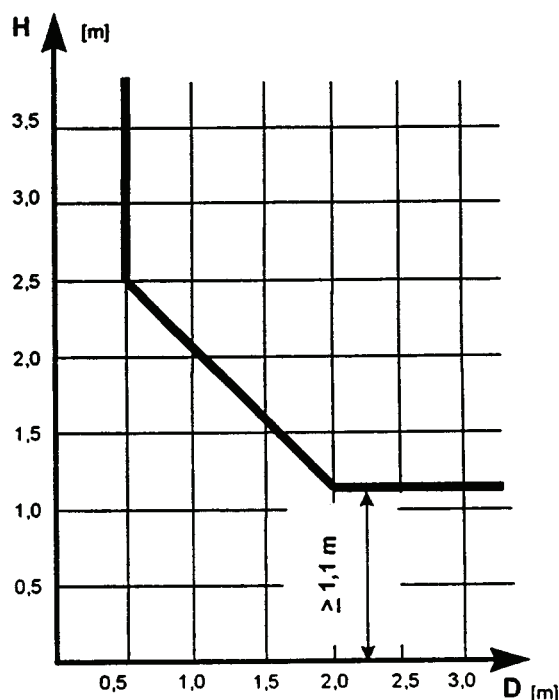


Bild 2: Teilumwehrter Schacht, Maße

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 Anhang G 2.3 und G 2.4) aufnehmen können.

5.3.2.2 Der Boden der Schachtgrube muß unter jedem Fahrkorbpuffer 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 = Masse des leeren Fahrkorbes und der am Fahrkorb hängenden Teile, d.h. Teil des Hängekabels, vorhandene Ausgleichsseile/-ketten usw., in kg:

Q = Nennlast (Masse) in kg;

g_n = Normalfallbeschleunigung (9,81 m/s²).

5.3.2.3 Der Boden der Schachtgrube muß unter jedem Gegengewichtspuffer bzw. dem Bewegungsbereich des Ausgleichsgewichts das 4fache der statischen Kraft aus der Masse des Gegengewichtes/Ausgleichsgewichtes aufnehmen können:

$$4 \cdot g_n \cdot (P + q \cdot Q) \text{ für Gegengewichte}$$

bzw.

$4 \cdot g_n \cdot q \cdot P$ für Ausgleichsgewichte

- 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 $0,3 + 0,035 v^2$,
 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 $0,1 + 0,035 v^2$

betragen.

- d) Der Raum über dem Fahrkorb muß einen auf einer seiner Seiten liegenden Quader mit den Mindestmaßen $0,5 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \times 0,8 \text{ m}$ aufnehmen können. In dem vom Quader eingenommenen Raum dürfen sich bei direkter Aufhängung die Trageile 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.

5.7.1.2 Wenn der Fahrkorb auf seinen völlig zusammenge-drückten Puffern ruht, muß die Länge der Führungsschienen für das Gegengewicht noch einen weiteren Fahrweg in m von mindestens $0,1 + 0,035 v^2$ erlauben.

5.7.1.3 Wenn die Verzögerung des Triebwerkes gemäß 12.8 überwacht wird, kann der Wert von $0,035 v^2$ bei der Bestimmung des Freiraumes nach 5.7.1.1 und 5.7.1.2

- a) auf die Hälfte, mit einem Mindestmaß von $0,25 \text{ m}$, bei Aufzügen mit einer Nenngeschwindigkeit von höchstens 4 m/s ,
- b) auf ein Drittel, mit einem Mindestmaß von $0,28 \text{ m}$, bei Aufzügen mit einer Nenngeschwindigkeit von mehr als 4 m/s

vermindert werden.

5.7.1.4 Bei Aufzügen mit Unterseilen und einer Spannvorrichtung mit Dämpfung oder Blockierung gegen Springen kann der Wert von $0,035 v^2$ für die Bestimmung des Freiraumes durch den möglichen Hub der Spannrolle (abhängig von der Einsicherung) plus $1/500$ der Förderhöhe des Fahrkorbes mit einem Mindestwert von $0,2 \text{ m}$ für die Dehnung der Seile ersetzt werden.

5.7.2 Oberer Schutzraum bei Trommel- und Kettenaufzügen

5.7.2.1 Der geführte Fahrweg des Fahrkorbes in Aufwärtsrichtung oberhalb der obersten Haltestelle muß noch mindestens $0,5 \text{ m}$ betragen, bevor die oberen Puffer wirksam werden. Der Fahrkorb muß bis zum Ende des Pufferhubes geführt sein.

5.7.2.2 Wenn der Fahrkorb die oberen Puffer völlig zusammengedrückt hat, müssen folgende drei Bedingungen zugleich erfüllt sein:

- a) Der freie senkrechte Abstand zwischen der Ebene der höchsten Fläche auf dem Fahrkorbdach, deren Maße 8.13.2 entsprechen – ausgenommen Flächen auf Teilen nach 5.7.2.2 b –, 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 $1,0 \text{ m}$ betragen.
 - b) Der freie senkrechte Abstand zwischen den niedrigsten Teilen der Schachtdecke und
1. dem obersten Punkt auf dem Dach des Fahrkorbes mit Ausnahme der unter 2. genannten Teile muß mindestens $0,3 \text{ m}$,
 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 $0,1 \text{ m}$

betragen.

- c) Der Raum über dem Fahrkorb muß einen auf einer seiner Seiten liegenden Quader mit den Mindestmaßen $0,5 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \times 0,8 \text{ m}$ aufnehmen können. In dem vom Quader eingenommenen Raum dürfen sich bei direkter Aufhängung die Trageile/-ketten und ihre Befestigungen befinden, wenn die Mitte von einem Seil/einer Kette einen Abstand von höchstens $0,15 \text{ m}$ von einer der senkrechten Flächen des Quaders hat.

5.7.2.3 Wenn der Fahrkorb auf seinen völlig zusammenge-drückten Puffern ruht, muß die Länge der Führungsschienen für ein vorhandenes Gegengewicht noch einen weiteren Fahrweg von mindestens $0,3 \text{ m}$ erlauben.

5.7.3 Schachtgrube

5.7.3.1 Am unteren Ende des Schachtes muß sich eine Schachtgrube befinden, deren Boden eben und möglichst waagrecht ist, ausgenommen etwaiger Puffersockel, Führungsschienen und Entwässerungseinrichtungen.

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

5.7.3.2 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 $2,5 \text{ m}$ 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.

5.7.3.3 Wenn der Fahrkorb auf seinen völlig 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 $0,5 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \times 1,0 \text{ m}$ aufnehmen können.
- b) Der freie senkrechte Abstand zwischen dem Boden der Schachtgrube und den tiefsten Teilen des Fahrkorbes muß mindestens $0,5 \text{ m}$ betragen. Dieser Abstand kann innerhalb eines horizontalen Abstandes von $0,15 \text{ m}$ zwischen

1. der Schürze oder Teilen von senkrecht bewegten Fahrkorb-Schiebetüren und der/den angrenzenden Wand/Wänden,
2. den tiefsten Teilen des Fahrkorbes und den Führungsschienen

bis auf ein Minimum von $0,1 \text{ m}$ verringert werden.

- c) Der freie senkrechte Abstand zwischen den höchsten in der Schachtgrube befestigten Teilen – z. B. der in der höchsten Stellung stehenden Spannvorrichtung für die Unterseile und den tiefsten Teilen des Fahrkorbes, mit Ausnahme der unter b) 1. und b) 2. genannten Teile – muß mindestens $0,3 \text{ m}$ betragen.

5.7.3.4 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.

6.4.5 Notbremsschalter

Im Rollenraum muß in der Nähe des Einganges ein Notbremsschalter nach 14.2.2 und 15.4.4 angebracht sein.

6.4.6 Temperatur

Besteht in Rollenräumen Frostgefahr oder die Möglichkeit von Kondenswasserbildung, sind Maßnahmen zum Schutz der Einrichtungen zu treffen.

Sind in Rollenräumen elektrische Einrichtungen vorhanden, muß eine ähnliche Raumtemperatur wie für den Triebwerksraum gegeben sein.

Sind Steuertafeln oder Schaltschränke in Rollenräumen vorhanden, gelten die Anforderungen nach 6.3.6.

6.4.7 Beleuchtung und Steckdosen

Rollenräume müssen eine fest installierte elektrische Beleuchtung haben, die für eine Beleuchtungsstärke von mindestens 100 Lux an den Rollen ausgelegt ist. Sie muß entsprechend 13.6.1 versorgt sein.

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 6.4.2.2.2 wird hingewiesen.

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, so daß 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 7.1.1 definierten Spalte größer sein als 6 mm, 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 aufgebrauchte 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 1,1 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 Verkleben, 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 Ablaufen 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:

- 25 mm an jedem Ende bei mittig öffnenden Türen,
- 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 kann diejenige an der Fahrkorbtür sein (siehe 8.7.2.1.1.3).

Die Wirkung der Schutteinrichtung kann 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 sind die Anforderungen nach 7.5.2.1.1.1 und 7.5.2.1.1.2 auf diese Einheit anzuwenden.

7.5.2.1.1.5 Die Kraft, die notwendig ist, um das Öffnen von Falttüren zu verhindern, darf 150 N nicht überschreiten. Sie ist bei sich zusammenfaltender Tür in der Stellung zu messen, in der die äußeren benachbarten Kanten der Falzflügel 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.

Das kraftbetätigte Schließen dieser Türart ist zulässig, wenn die nachstehenden vier Anforderungen gleichzeitig erfüllt sind:

- Das Schließen erfolgt unter ständiger Kontrolle des Benutzers.
- Die mittlere Schließgeschwindigkeit der Türblätter ist auf 0,3 m/s begrenzt.
- Die Fahrkorbtür entspricht 8.6.1.
- Die Fahrkorbtür ist mindestens zu 2/3 geschlossen, bevor die Schachttür sich zu schließen beginnt.

7.5.2.3 Andere Türarten

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

7.6 Örtliche Beleuchtung, Fahrkorb-Anwesenheitsanzeige

7.6.1 Örtliche Beleuchtung

Die natürliche oder künstliche Beleuchtung der Schachttzüge muß in der Nähe der Schachttüren auf dem Fußboden mindestens 50 Lux betragen, so daß ein Benutzer, der die Schachttür öffnet, um den Fahrkorb zu betreten, erkennen kann, was sich vor ihm befindet, auch wenn die Fahrkorbbeleuchtung ausgefallen ist (siehe 0.2.5).

7.6.2 Fahrkorb-Anwesenheitsanzeige

Bei von Hand zu öffnenden Schachttüren muß der Benutzer vor dem Öffnen der Tür erkennen können, ob sich der Fahrkorb dahinter befindet.

Dazu muß vorhanden sein:

- entweder eine oder mehrere durchsichtige Schauöffnungen, die den folgenden vier Anforderungen entsprechen müssen,
 - mechanische Festigkeit entsprechend 7.2.3 mit Ausnahme der Pendelschlagversuche,
 - Mindestdicke 6 mm,
 - Mindestglasfläche je Schachttür 0,015 m² und einem Minimum der Fläche einer einzelnen Schauöffnung von 0,01 m²,
 - Breite der Schauöffnungen mindestens 60 mm und höchstens 150 mm. Die untere Kante einer Schauöffnung, deren Breite größer als 80 mm ist, muß mindestens 1 m über dem Fußboden liegen.
- oder eine leuchtende Fahrkorb-Anwesenheitsanzeige, die nur dann aufleuchtet, wenn der Fahrkorb an der betreffenden Haltestelle ankommt oder hält. Die Anzeige muß so lange leuchten, wie sich der Fahrkorb dort befindet.

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.

7.7 Verriegelung und Überwachung der Schließstellung der Schachttüren

7.7.1 Schutz gegen Absturzgefahr

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

Die Entriegelungszone darf sich höchstens von 0,2 m unter bis 0,2 m über der Ebene einer Haltestelle erstrecken.

Bei gemeinsam mit der Fahrkorbtür angetriebenen kraftbetätigten Schachttüren darf sich die Entriegelungszone höchstens von 0,35 m unter bis 0,35 m über der Ebene einer Haltestelle erstrecken.

7.7.2 Schutz gegen Abscheren

7.7.2.1 Im Normalbetrieb darf es mit Ausnahme des Falles nach 7.7.2.2 nicht möglich sein, den Aufzug in Bewegung zu setzen oder in Bewegung zu halten, wenn eine Schachttür oder ein Türblatt bei mehrblättrigen Türen geöffnet ist. Es können jedoch vorbereitende Maßnahmen zur Bewegung des Fahrkorbes ergriffen werden.

7.7.2.2 Die Bewegung des Fahrkorbes bei offener Schachttür ist in folgenden Bereichen zulässig:

- a) in der Entriegelungszone, um das Einfahren und Nachstellen nach 14.2.1.2 an der entsprechenden Haltestelle zu ermöglichen,
- b) in einer Zone bis höchstens 1,65 m oberhalb der Ebene einer Haltestelle, um das Be- oder Entladen zu erlauben unter der Voraussetzung, daß die Anforderungen nach 8.4.3, 8.14 und 14.2.1.5 eingehalten sind und
 1. die freie Höhe zwischen dem Türkämpfer der Schachttür und dem Fußboden des Fahrkorbes in jeder Stellung nicht kleiner als 2 m ist und
 2. unabhängig von der Stellung des Fahrkorbes innerhalb dieses Bereiches das vollständige Schließen der Schachttür ohne besondere Maßnahmen möglich ist.

7.7.3 Verriegelung und Notentriegelung

Jede Schachttür muß eine Verriegelung haben, so daß die Anforderungen von 7.7.1 erfüllt sind. Diese Verriegelung muß gegen absichtlichen Mißbrauch geschützt sein.

7.7.3.1 Verriegelung

Die wirksame Verriegelung der geschlossenen Schachttür muß der Bewegung des Fahrkorbes vorausgehen. Es können jedoch vorbereitende Maßnahmen zur Bewegung des Fahrkorbes ergriffen werden.

Die Verriegelung muß durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 überwacht werden.

7.7.3.1.1 Der Fahrkorb darf erst anfahren können, wenn die Sperrmittel mindestens 7 mm eingegriffen haben, siehe Bild 3.

7.7.3.1.2 Das Teil der elektrischen Sicherheitseinrichtung, das die Verriegelungsbedingung des/der Türblattes/-blätter überwacht, muß unmittelbar und durch Formschluß ohne Zwischenschaltung von Mechanismen vom Sperrmittel betätigt werden. Es muß unverstellbar, aber gegebenenfalls nachstellbar sein.

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

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

7.7.3.1.4 Die Sperrmittel und ihre Lagerungen müssen gegen Stöße unempfindlich, metallisch oder metallverstärkt sein.

7.7.3.1.5 Der Eingriff der Sperrmittel muß so erfolgen, daß eine in Öffnungsrichtung der Tür wirkende Kraft von 300 N die Wirksamkeit der Verriegelung nicht beeinträchtigt.

7.7.3.1.6 Die Verriegelung muß während des in Anhang F.1 vorgesehenen Versuches einer in Höhe der Verriegelung in Öffnungsrichtung der Tür angreifenden Kraft von mindestens

- a) 1 000 N bei Schiebetüren,
- b) 3 000 N bei Drehtüren

ohne bleibende Verformung widerstehen.

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

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

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

7.7.3.1.8 Die Verriegelung muß gegen Staubanhäufung so geschützt sein, daß die einwandfreie Funktion nicht beeinträchtigt wird.

7.7.3.1.9 Eine Kontrolle der beweglichen Teile muß leicht möglich sein, z. B. durch einen durchsichtigen Deckel.

7.7.3.1.10 Sind Sperrmittelschalter in Gehäusen untergebracht, müssen die Schrauben von Deckeln beim Öffnen unverlierbar in den Löchern der Gehäuse oder der Deckel bleiben.

7.7.3.2 Notentriegelung

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

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

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

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

7.7.3.3 Die Verriegelung wird als Sicherheitsbauteil betrachtet und ist einem Prüfverfahren nach Anhang F.1 zu unterziehen.

7.7.4 Elektrische Überwachung der Schließstellung von Schachttüren

7.7.4.1 Schachttüren müssen eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 zur Überwachung der Schließstellung haben, so daß die Anforderungen nach 7.7.2 erfüllt sind.

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

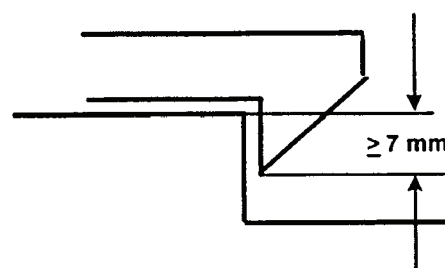
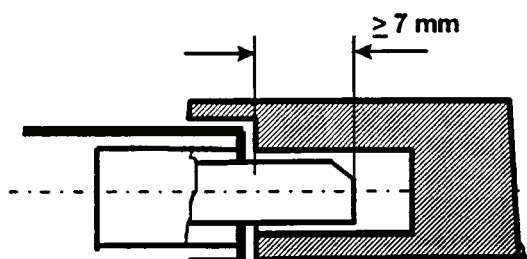


Bild 3: Beispiele von Verriegelungselementen

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

7.7.5 Gemeinsame Anforderungen an Einrichtungen zur Überwachung der Verriegelung und der Schließstellung der Schachttüren

7.7.5.1 Von einem für Personen normalerweise zugänglichen Ort aus darf es nicht möglich sein, den Aufzug mit offener oder nicht verriegelter Schachttür nach einem einzigen, nicht Teil des normalen Betriebsablaufes bildenden Eingriff in Bewegung zu setzen.

7.7.5.2 Die Mittel zur Prüfung der Stellung des Sperrmittels (Fehlschließsicherung) müssen zwangsläufig wirken.

7.7.6 Schacht-Schiebetüren mit mehreren mechanisch miteinander verbundenen Türblättern

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

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

7.7.6.2 Besteht eine Schacht-Schiebetür aus mehreren, untereinander mittelbar mechanisch (z. B. durch Seile, Riemen oder Ketten) verbundenen Türblättern, ist es zulässig, nur ein Türblatt zu verriegeln, wenn durch diese eine Verriegelung das Öffnen der anderen Türblätter verhindert wird und diese Türblätter keinen Griff haben. Die Schließstellung der nicht durch die Verriegelung verriegelten Türblätter muß durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 überwacht werden.

7.8 Schließen von selbsttätig bewegten Schachttüren

Selbsttätig bewegte Schachttüren müssen im Normalbetrieb nach Ablauf eines Zeitraumes, der in Abhängigkeit vom Verkehrsaufkommen festgelegt werden kann, schließen, wenn kein Fahrbefehl vorliegt.

8 Fahrkorb, Gegengewicht und Ausgleichsgewicht

8.1 Höhe des Fahrkorbes

8.1.1 Die lichte Höhe im Innern des Fahrkorbes muß mindestens 2 m betragen.

8.1.2 Die lichte Höhe von Fahrkorbzugängen muß mindestens 2 m betragen.

8.2 Nutzfläche, Nennlast, Anzahl der Personen

8.2.1 Allgemeines

Um die Überlastung des Fahrkorbes mit Personen zu verhindern, muß die Nutzfläche des Fahrkorbes begrenzt sein. Dazu ist das Verhältnis zwischen Nennlast und größter Nutzfläche des Fahrkorbes in Tabelle 1.1 angegeben.

Nischen oder Verlängerungen, auch mit weniger als 1 m Höhe und unabhängig davon, ob davor Trenntüren vorhanden sind, sind nur zulässig, wenn sie bei der Berechnung der größten Nutzfläche des Fahrkorbes berücksichtigt werden.

Nutzflächen in Eingangsbereichen bei geschlossenen Türen sind ebenfalls zu berücksichtigen.

Darüber hinaus ist die Überlastung des Fahrkorbes durch Einrichtungen nach 14.2.5 zu überwachen.

Tabelle 1.1

Nennlast (Masse) kg	Größte Nutz- fläche des Fahrkorbes m ²	Nennlast (Masse) kg	Größte Nutz- fläche des Fahrkorbes m ²
100 ¹⁾	0,37	900	2,20
180 ²⁾	0,58	975	2,35
225	0,70	1 000	2,40
300	0,90	1 050	2,50
375	1,10	1 125	2,65
400	1,17	1 200	2,80
450	1,30	1 250	2,90
525	1,45	1 275	2,95
600	1,60	1 350	3,10
630	1,66	1 425	3,25
675	1,75	1 500	3,40
750	1,90	1 600	3,56
800	2,00	2 000	4,20
825	2,05	2 500 ³⁾	5,00

¹⁾ Minimum für einen 1-Personen-Aufzug

²⁾ Minimum für einen 2-Personen-Aufzug

³⁾ Bei mehr als 2 500 kg sind je 100 kg 0,16 m² hinzuzufügen.

Für Zwischenwerte der Nennlast kann die Nutzfläche linear interpoliert werden.

Tabelle 1.2

Anzahl der Personen	Minimale Nutzfläche im Fahrkorb m ²	Anzahl der Personen	Minimale Nutzfläche im Fahrkorb m ²
1	0,28	11	1,87
2	0,49	12	2,01
3	0,60	13	2,15
4	0,79	14	2,29
5	0,98	15	2,43
6	1,17	16	2,57
7	1,31	17	2,71
8	1,45	18	2,85
9	1,59	19	2,99
10	1,73	20	3,13

Bei mehr als 20 Personen muß je Person eine Fläche von 0,115 m² zusätzlich zur Verfügung stehen.

8.2.2 Lastenaufzüge

Zusätzlich zu Anforderungen nach 8.2.1 sind bei der Bemessung der betroffenen Anlagenteile außer der Nennlast auch Beladegeräte, die in den Fahrkorb einfahren können, zu berücksichtigen.

8.2.3 Anzahl der Personen

Die Anzahl der Personen muß dem kleineren Wert aus

- entweder der Formel

$\frac{\text{Nennlast}}{75}$, wobei das Ergebnis auf die nächstkleinere ganze Zahl abgerundet wird,

- oder Tabelle 1.2

entsprechen.

8.3 Wände, Boden und Dach des Fahrkorbes

8.3.1 Der Fahrkorb muß vollständig von nicht durchbrochenen Wänden, Boden und Dach umschlossen sein. Es sind nur folgende Öffnungen zulässig:

- Fahrkorbzugänge;
- Klappen und Nottüren;
- Lüftungsöffnungen.

8.3.2 Wände, Fußboden und Dach müssen eine genügende mechanische Festigkeit haben. Der Fahrkorb, bestehend aus Rahmen, Führungsschuhen, Wänden, Fußboden und Dach, muß den Kräften und Lasten widerstehen können, denen er während des normalen Aufzugsbetriebes, beim Einrücken der Fangvorrichtung oder beim Aufsetzen auf die Puffer ausgesetzt ist.

8.3.2.1 Fahrkorbwände müssen eine mechanische Festigkeit haben, so daß eine vom Inneren des Fahrkorbes nach außen an beliebiger Stelle senkrecht zur Wand auf eine runde oder quadratische Fläche von 5 cm² gleichmäßig verteilt angreifende Kraft von 300 N die Wand

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

8.3.2.2 Glas in Wänden muß aus Verbundsicherheitsglas bestehen und zusätzlich den Pendelschlagversuchen nach Anhang J standhalten.

Nach dem Versuch darf die Sicherheitsfunktion der Wand nicht beeinträchtigt sein.

Fahrkorbwände mit Glasflächen, deren Unterkanten weniger als 1,1 m vom Fußboden entfernt sind, müssen in einer Höhe zwischen 0,9 m und 1,1 m einen Handlauf haben. Dieser Handlauf muß unabhängig vom Glas befestigt sein.

8.3.2.3 Die Befestigung von Glas in Türblättern muß sicherstellen, daß das Glas, auch beim Absinken, nicht aus ihnen herausgleiten kann.

8.3.2.4 Glasscheiben müssen mit folgenden Angaben gekennzeichnet sein:

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

8.3.2.5 Das Fahrkorbdach muß zusätzlich den Anforderungen nach 8.13 entsprechen.

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

8.4 Schürze

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

8.4.2 Die Höhe des senkrechten Teiles der Schürze muß mindestens 0,75 m betragen.

8.4.3 Bei Aufzügen mit Rampenfahrtsteuerung nach 14.2.1.5 muß die Höhe des senkrechten Teiles der Schürze so bemessen sein, daß sie in der höchsten Be- und Entladungstellung des Fahrkorbes noch 0,1 m unter die Schwelle der Schachttöffnung reicht.

8.5 Fahrkorbzugang

Fahrkorbzugänge müssen Türen haben.

8.6 Fahrkorbtüren

8.6.1 Fahrkorbtüren müssen vollwandig sein. Davon ausgenommen sind Lastenaufzüge, bei denen senkrecht bewegte Fahrkorb-Schiebetüren aus Streckmetall oder Maschendraht verwendet werden können. Die Maße der Öffnungen dürfen in waagrechter Richtung 10 mm und in senkrechter Richtung 60 mm nicht überschreiten.

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

8.6.3 In Schließstellung müssen die Spalte zwischen den Türblättern oder den Türblättern und dem Türrahmen, Kämpfer oder Schwelle so klein wie möglich sein.

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

8.6.4 Bei Fahrkorb-Drehtüren müssen Anschläge vorhanden sein, die ein Bewegen über die Fahrkorbschwelle hinaus verhindern.

8.6.5 Fahrkorbtüren müssen Schauöffnungen haben, wenn auch die Schachttüren damit ausgerüstet sind (7.6.2a)), es sei denn, die Fahrkorbtür wird selbsttätig bewegt und bleibt geöffnet, solange sich der Fahrkorb in einer Haltestelle befindet.

Schauöffnungen müssen die Anforderungen nach 7.6.2a) erfüllen und in der Fahrkorbtür so angeordnet sein, daß sie mit den Schauöffnungen in den Schachttüren deckungsgleich sind, wenn der Fahrkorb bündig in einer Haltestelle steht.

Full document details: DIN EN 81-1:2000-05

8.9 Elektrische Überwachung der Schließstellung von Fahrkorbtüren

8.9.1 Im Normalbetrieb darf es mit Ausnahme des Falles nach 7.7.2.2 nicht möglich sein, den Aufzug in Bewegung zu setzen oder in Bewegung zu halten, wenn eine Fahrkorbtür oder ein Türblatt bei mehrblättrigen Türen geöffnet ist. Es können jedoch vorbereitende Maßnahmen zur Bewegung des Fahrkorbes ergriffen werden.

8.9.2 Fahrkorbtüren müssen eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 zur Überwachung der Schließstellung haben, so daß die Anforderungen nach 8.9.1 erfüllt sind.

8.9.3 Muß die Fahrkorbtür verriegelt sein (siehe 11.2.1 c)), ist die Verriegelung wie die Schachttürverriegelung auszuführen und zu betätigen (siehe 7.7.3.1 und 7.7.3.3).

8.10 Fahrkorb-Schiebetüren mit mehreren mechanisch miteinander verbundenen Türblättern

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

- a) die Einrichtung nach 8.9.2
 1. entweder nur an einem Türblatt (dem schnellsten bei Teleskoptüren) oder
 2. am Türantrieb, sofern die Verbindung zwischen dem Antriebsteil und den Türblättern formschlüssig ist, anzubringen und
- b) im Fall und den Bedingungen nach 11.2.1 c) nur ein Türblatt zu verriegeln, wenn diese eine Verriegelung bei Teleskoptüren das Öffnen der anderen Türblätter durch ineinandergreifen in der Schließstellung verhindert.

8.10.2 Besteht die Fahrkorb-Schiebetür aus mehreren, untereinander mittelbar mechanisch (z. B. durch Seile, Riemen oder Ketten) verbundenen Türblättern, ist es zulässig, die Einrichtung nach 8.9.2 nur an einem Türblatt anzubringen, wenn

- a) es sich um das nicht angetriebene Türblatt handelt und
- b) das angetriebene Türblatt unmittelbar mechanisch mit dem Türantrieb verbunden ist.

8.11 Öffnen der Fahrkorbtür

8.11.1 Kommt der Fahrkorb in der Nähe einer Schachtöffnung aus irgendeinem Grund zum Stehen, muß Personen das Verlassen bei stillstehendem Fahrkorb und abgeschaltetem Türantrieb möglich sein. Dazu muß

- a) die Fahrkorbtür immer von der Schachtöffnung aus von Hand ganz oder teilweise geöffnet werden können,
- b) vom Fahrkorb aus die Fahrkorbtür und die zugehörige Schachttür, wenn sie gekuppelt sind, ganz oder teilweise von Hand geöffnet werden können.

8.11.2 Das Öffnen der Fahrkorbtür nach 8.11.1 muß mindestens in der Entriegelungszone möglich sein.

Die zum Öffnen notwendige Kraft darf 300 N nicht überschreiten.

Bei Aufzügen nach 11.2.1 c) darf das Öffnen der Fahrkorbtür von innen nur möglich sein, wenn sich der Fahrkorb innerhalb der Entriegelungszone befindet.

8.11.3 Die Kraft, die erforderlich ist, um die Fahrkorbtür während der Fahrt zu öffnen, muß bei einem Aufzug mit mehr als 1 m/s Nenngeschwindigkeit größer sein als 50 N.

Diese Anforderung gilt nicht in der Entriegelungszone.

8.12 Notklappen und Notübersteigtüren

8.12.1 Hilfe für Personen im Fahrkorb muß immer von außen kommen. Dies kann insbesondere durch Verwendung der Einrichtung für Notbetrieb nach 12.5 erreicht werden.

8.12.2 Sind Notklappen im Fahrkorbdach zur Rettung oder Befreiung von Personen vorhanden, müssen sie mindestens 0,35 m × 0,5 m groß sein.

8.12.3 Notübersteigtüren können bei nebeneinanderliegenden Fahrkörben vorgesehen werden, wenn der waagrechte Zwischenraum zwischen den Fahrkörben 0,75 m nicht übersteigt (siehe 5.2.2.1.2).

Vorhandene Notübersteigtüren müssen mindestens 1,8 m hoch und 0,35 m breit sein.

8.12.4 Notklappen und Notübersteigtüren müssen außer 8.3.2 und 8.3.3 den folgenden Anforderungen genügen:

8.12.4.1 Notklappen und Notübersteigtüren müssen Einrichtungen für die manuelle Verriegelung haben.

8.12.4.1.1 Notklappen müssen sich von außerhalb des Fahrkorbes ohne Schlüssel und vom Fahrkorbinnenen aus mit einem Schlüssel, der zum Dreikant nach Anhang B paßt, öffnen lassen. Die Notklappen dürfen nicht ins Innere des Fahrkorbes aufschlagen. In geöffnetem Zustand dürfen die Notklappen nicht über den Fahrkorbrand hinausragen.

8.12.4.1.2 Notübersteigtüren müssen sich von außerhalb des Fahrkorbes ohne Schlüssel und vom Fahrkorbinnenen aus mit einem Schlüssel, der zum Dreikant nach Anhang B paßt, öffnen lassen.

Notübersteigtüren dürfen sich nicht nach außen in den Schacht öffnen lassen.

Notübersteigtüren dürfen weder der Fahrbahn des Gegengewichts noch einem festen Hindernis, das den Übergang von einem Fahrkorb zum anderen verhindert, gegenüberliegen, ausgenommen Trennträger zwischen den Fahrkörben.

8.12.4.2 Die nach 8.12.4.1 geforderte Verriegelung muß in ihrer Verriegelungsstellung durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 überwacht werden.

Sie muß das Stillsetzen des Aufzuges bewirken, wenn die Verriegelung nicht mehr wirksam ist.

Die Wiederinbetriebnahme des Aufzuges darf nur nach einer absichtlichen Wiederverriegelung erfolgen.

8.13 Fahrkorbdach

Zusätzlich zu 8.3 muß das Fahrkorbdach folgende Anforderungen erfüllen:

8.13.1 Das Fahrkorbdach muß an jeder Stelle die Last von zwei Personen, die mit je 1000 N auf einer Fläche von 0,2 m × 0,2 m anzunehmen ist, ohne bleibende Verformung aufnehmen können.

8.13.2 Das Fahrkorbdach muß an einer Stelle eine freie Standfläche von mindestens 0,12 m² haben, wobei die kleinere Seite mindestens 0,25 m lang sein muß.

8.13.3 Das Fahrkorbdach muß dort mit einer Umwehrung ausgerüstet sein, wo der rechtwinklig vom äußeren Rand des Fahrkorbdaches in einer horizontalen Ebene liegende freie Abstand 0,3 m überschreitet.

Der freie Abstand ist zur Schachtwand zu messen, wobei bei Rücksprüngen, deren Breite oder Höhe kleiner als 0,3 m ist, ein größerer Abstand zulässig ist.

Die Umwehrung muß folgende Anforderungen erfüllen:

8.13.3.1 Sie muß mindestens aus einem Handlauf, einer 0,1 m hohen Fußleiste und einem Zwischenstab in halber Höhe der Umwehrung bestehen.

8.13.3.2 Unter Berücksichtigung des in einer horizontalen Ebene liegenden freien Abstandes von der Außenkante des Handlaufes der Umwehrung muß ihre Höhe

- a) 0,7 m bei einem freien Abstand bis 0,85 m,
- b) 1,1 m bei einem freien Abstand über 0,85 m

betragen.

8.13.3.3 Der horizontale Abstand zwischen der Außenkante des Handlaufes und Teilen im Schacht (Gegengewicht/Ausgleichsgewicht, Schaltern, Schaltfahnen, Führungsschienen usw.) muß mindestens 0,1 m betragen.

8.13.3.4 Die Umwehrung an den Zugangsseiten muß einen leichten und sicheren Zugang zum Fahrkorbdach ermöglichen.

8.13.3.5 Die Umwehrung darf nicht mehr als 0,15 m von den Kanten des Fahrkorbdaches entfernt angebracht sein.

8.13.4 An Umwehrungen muß an geeigneter Stelle ein Schild oder ein Hinweis angebracht sein, der auf die Gefahr des Hinauslehnens über die Umwehrung aufmerksam macht.

8.13.5 Glas in der Fahrkorbdecke muß aus Verbundsicherheitsglas bestehen.

8.13.6 Rollen und Kettenräder am Fahrkorbrahmen müssen Schutzeinrichtungen nach 9.7 haben.

8.14 Schürze auf dem Fahrkorb

Ist zwischen Fahrkorbdach und Kämpfer von geöffneten Schachttüren eine freie Öffnung möglich, muß der obere Teil des Fahrkorbzuganges über die gesamte Breite der Schachttür durch eine senkrechte feste Verkleidung so verlängert sein, daß die in Betracht zu ziehende freie Öffnung abgedeckt ist. Dies gilt insbesondere für Aufzüge mit Rampenfahrtsteuerung nach 14.2.1.5.

8.15 Ausrüstung auf dem Fahrkorbdach

Auf dem Fahrkorbdach müssen

- a) Steuereinrichtungen nach 14.2.1.3 (Inspektionssteuerung),
- b) Notbremsschalter nach 14.2.2 und 15.3 und
- c) eine Steckdose nach 13.6.2

vorhanden sein.

8.16 Lüftung

8.16.1 Fahrkörbe mit vollwandigen Fahrkorbtüren müssen im oberen und unteren Bereich Lüftungsöffnungen haben.

8.16.2 Die wirksamen Flächen der Lüftungsöffnungen im oberen und unteren Bereich des Fahrkorbes müssen mindestens je 1 % der Nutzfläche des Fahrkorbes betragen.

Spalte an den Fahrkorbtüren können bei der Flächenberechnung bis zu 50 % der erforderlichen wirksamen Fläche berücksichtigt werden.

8.16.3 Lüftungsöffnungen müssen so ausgeführt oder angeordnet sein, daß ein runder, gerader Stab von 10 mm Durchmesser von innen nicht hindurchgesteckt werden kann.

8.17 Beleuchtung

8.17.1 Der Fahrkorb muß eine fest installierte elektrische Beleuchtung haben, die auf dem Fußboden und an den Befehlsgebern eine Beleuchtungsstärke von mindestens 50 Lux sicherstellt.

8.17.2 Bei Verwendung von Glühlampen müssen mindestens zwei parallelgeschaltete vorhanden sein.

8.17.3 Der Fahrkorb muß ständig beleuchtet sein, solange der Aufzug betriebsbereit ist.

Bei Aufzügen mit selbsttätig kraftbetätigten Türen kann das Fahrkorblicht abgeschaltet werden, wenn der Fahrkorb mit geschlossenen Türen nach 7.8 in einer Haltestelle parkt.

8.17.4 Es muß eine Hilfsspannungsquelle mit selbsttätig wirksamer Aufladung vorhanden sein, die bei Ausfall des normalen Beleuchtungsstromes mindestens eine Stunde lang eine Leuchte von mindestens 1 W versorgen kann.

Die Notbeleuchtung muß sich bei Ausfall der Netzspannung selbsttätig einschalten.

8.17.5 Wird die Hilfsspannungsquelle nach 8.17.4 auch für die Speisung der Notrufeinrichtung nach 14.2.3 verwendet, muß ihre Leistung entsprechend ausgelegt sein.

8.18 Gegengewicht, Ausgleichsgewicht

8.18.1 Die Verwendung von Ausgleichsgewichten ist in 12.2.1 geregelt.

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

- a) einen Rahmen oder
- b) mindestens 2 Zuganker, sofern die Nenngeschwindigkeit höchstens 1 m/s beträgt und metallische Einlagen verwendet werden,

gehalten werden.

8.18.3 Rollen und Kettenräder am Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht müssen Schutzeinrichtungen nach 9.7 haben.

9 Tragmittel, Seilgewichtsausgleich und Schutz gegen Übergeschwindigkeit

9.1 Tragmittel

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

9.1.2 Seile müssen den folgenden Anforderungen genügen:

- a) Der Nenndurchmesser muß mindestens 8 mm betragen.
- b) Für die Nennzugfestigkeit der Drähte gilt:
 1. 1570 N/mm² oder 1770 N/mm² für Seile mit Drähten gleicher Zugfestigkeit oder
 2. 1350 N/mm² für die außenliegenden Drähte und 1770 N/mm² für die inneren Drähte bei Seilen mit zwei Nennzugfestigkeitsklassen.
- c) Die übrigen Merkmale (Machart, Längung, Ovalität, Flexibilität, Prüfungen usw.) müssen mindestens den in den einschlägigen Europäischen Normen festgelegten Merkmalen entsprechen.

9.1.3 Es müssen mindestens zwei Seile oder Ketten vorhanden sein. Die Seile oder Ketten müssen unabhängig voneinander sein.

9.1.4 Bei Einsicherung muß die Anzahl der Seile oder Ketten und nicht die Zahl der Stränge berücksichtigt werden.

9.2 Durchmesser Verhältnis von Treibscheiben, Trommeln und Seilrollen zu Seilen, Seil-Endverbindungen

9.2.1 Das Verhältnis der Durchmesser von Treibscheiben, Rollen und Trommeln – gemessen von Seilmitte zu Seilmitte – zum Nenndurchmesser der Tragseile muß mindestens 40 betragen, unabhängig von der Anzahl der Litzen.

9.2.2 Der Sicherheitsfaktor der Tragseile muß nach Anhang N berechnet werden. Er darf nicht geringer sein als

- a) 12 – bei Treibscheibenantrieben mit drei oder mehr Seilen und
- b) 16 – bei Treibscheibenantrieben mit zwei Seilen und
- c) 12 – bei Trommelantrieben.

Der Sicherheitsfaktor ist das Verhältnis zwischen der Mindestbruchkraft (in N) eines Seils und der größten Kraft (in N) in diesem Seil, wenn der Fahrkorb mit Nennlast in der untersten Haltestelle steht.

9.2.3 Der Karftscluß zwischen Seil und Seil-Endbefestigung nach 9.2.3.1 muß mindestens 80 % der Mindestbruchkraft des Seiles übertragen können.

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

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

9.2.4 Der Sicherheitsfaktor von Ketten muß mindestens 10 betragen. Dieser Faktor ist in gleicher Weise wie in 9.2.2 für die Seile definiert.

9.2.5 Die Enden jeder Kette müssen am Fahrkorb, am Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht und bei eingesicherten Ketten an den Festpunkten mit geeigneten Mitteln befestigt sein. Die Verbindung zwischen Kette und Kettenbefestigung muß mindestens 80 % der Mindestbruchkraft der Kette übertragen können.

9.3 Treibfähigkeit

Die Treibfähigkeit muß folgende drei Anforderungen erfüllen:

- a) Der Fahrkorb muß, ohne wegzurutschen, in der Haltestelle gehalten werden, wenn er mit 125 % der Nennlast gemäß 8.2.1 oder 8.2.2 beladen wird.
- b) Es muß sichergestellt sein, daß bei Notbremsungen des leeren oder mit Nennlast beladenen Fahrkorbes auf eine Geschwindigkeit verzögert wird, die nicht über der der Auslegung der Puffer, einschließlich reduzierten Pufferhubs, liegt.
- c) Es darf nicht möglich sein, den leeren Fahrkorb anzuheben, wenn das Gegengewicht auf den Puffern ruht und das Triebwerk in Aufwärtsrichtung läuft.

Hinweise zur Auslegung werden in Anhang M gegeben.

9.4 Aufwickeln der Seile bei Trommelaufzügen

9.4.1 Trommeln, die gemäß 12.2.1 b) verwendet werden können, müssen schraubenförmige Rillen haben, deren Form den verwendeten Seilen entsprechen muß.

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

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

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

9.5 Belastungsausgleich zwischen Seilen oder Ketten

9.5.1 Mindestens an einem Ende der Tragmittel muß ein selbsttätiger Belastungsausgleich vorgesehen sein.

9.5.1.1 Wenn Ketten über Kettenräder laufen, müssen die Befestigungen an Fahrkorb und Ausgleichsgewicht eine derartige Ausgleichseinrichtung haben.

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

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

9.5.3 Werden 2 Tragseile oder -ketten zur Aufhängung des Fahrkorbes verwendet, muß eine elektrische Sicherheitseinrichtung gemäß 14.1.2 das Stillsetzen des Aufzuges bewirken, sobald sich ein Seil oder eine Kette unzulässig längt.

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

9.6 Seilgewichtsausgleich mit Seilen

9.6.1 Werden Seile als Seilgewichtsausgleich verwendet, gilt folgendes:

- a) Es sind Spannrollen zu verwenden.
- b) Das Verhältnis der Durchmesser von Spannrollen – gemessen von Seilmitte zu Seilmitte – und Seilen muß mindestens 30 betragen.
- c) Spannrollen müssen Schutzeinrichtungen gemäß 9.7 haben.
- d) Die Spannung muß durch Gewichtskraft erzielt werden.
- e) Die Mindestspannung muß durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung gemäß 14.1.2 überwacht sein.

9.6.2 Bei Aufzügen mit Nenngeschwindigkeiten über 3,5 m/s muß zusätzlich zu 9.6.1 eine Einrichtung vorhanden sein, die ein Hochspringen der Spannrolle verhindert.

Das Ansprechen dieser Einrichtung muß das Stillsetzen des Triebwerkes mittels einer elektrischen Sicherheitseinrichtung gemäß 14.1.2 bewirken.

9.7 Schutz an Treibscheiben, Seilrollen und Kettenrädern

9.7.1 An Treibscheiben, Seilrollen und Kettenrollen müssen Maßnahmen nach Tabelle 2 ergriffen sein, die

- a) Verletzungen von Personen,
- b) ein Herausspringen von Seilen/Ketten aus ihren Rollen/Rädern beim Schlaffwerden,
- c) das Eindringen von Fremdkörpern zwischen Seil/Kette und Rolle/Räder

verhindern.

9.7.2 Die verwendeten Einrichtungen müssen so gestaltet sein, daß rotierende Teile sichtbar und Prüfungen und Wartungsarbeiten nicht behindert sind. Die Größe von Öffnungen muß EN 294, Tabelle 4, entsprechen. Ihre Entfernung soll nur erforderlich sein bei

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

9.8 Fangvorrichtung

9.8.1 Allgemeines

9.8.1.1 Am Fahrkorb muß eine Fangvorrichtung vorhanden sein, die nur in Abwärtsrichtung wirkt und die in der Lage ist, den mit Nennlast beladenen Fahrkorb aus der Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers, auch bei Versagen der Tragmittel, an den Führungsschienen abzubremesen und dort festzuhalten.

Eine in Aufwärtsrichtung wirkende Fangvorrichtung kann in Übereinstimmung mit 9.10 verwendet werden.

ANMERKUNG: Fangvorrichtungen sollen sich vorzugsweise am unteren Teil des Fahrkorbes befinden.

9.8.1.2 Gegengewichte oder Ausgleichsgewichte müssen im Falle von 5.5 b) ebenfalls mit Fangvorrichtungen ausgerüstet sein, die nur bei Abwärtsfahrt des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts wirken und die in der Lage sind, diese(s) aus der Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers, oder im Fall von 9.8.3.1 bei Bruch der Tragmittel, an den Führungsschienen abzubremesen und festzuhalten.

Tabelle 2

Ort der Treibscheibe, Umlenkrollen oder Kettenrollen			Gefahr nach 9.7.1		
			a	b	c
Am Fahrkorb	auf dem Dach		×	×	×
	unter dem Boden			×	×
Am Gegengewicht/Ausgleichsgewicht				×	×
Im Triebwerksraum			× ²⁾	×	× ¹⁾
Im Rollenraum				×	
Im Schacht	Schachtkopf	über dem Fahrkorb	×	×	
		neben dem Fahrkorb		×	
	zwischen Schachtkopf und Grube			×	× ¹⁾
	Schachtgrube		×	×	×
Am Geschwindigkeitsbegrenzer und seiner Spannrolle				×	× ¹⁾
×: Zu berücksichtigende Gefahr					
1) Nur erforderlich, wenn die Seile/Ketten mit einem Winkel zwischen 0° und 90° über der Horizontalen in die Treibscheibe oder Rollen/Räder einlaufen.					
2) Die Schutzmaßnahme muß mindestens aus Abweisern bestehen.					

9.8.1.3 Die Fangvorrichtung wird als Sicherheitsbauteil betrachtet und ist einem Prüfverfahren mit den Anforderungen des Anhangs F.3 zu unterziehen.

9.8.2 Anwendungsbereich verschiedener Arten von Fangvorrichtungen

9.8.2.1 Fahrkörbe müssen mit Bremsfangvorrichtungen ausgerüstet sein, wenn die Nenngeschwindigkeit des Aufzuges 1 m/s überschreitet. Es können

- Sperrfangvorrichtungen mit Dämpfung verwendet werden, wenn die Nenngeschwindigkeit 1 m/s nicht übersteigt,
- Sperrfangvorrichtungen verwendet werden, wenn die Nenngeschwindigkeit 0,63 m/s nicht übersteigt.

9.8.2.2 Befinden sich mehrere Fangvorrichtungen am Fahrkorb, müssen sie alle als Bremsfangvorrichtungen ausgeführt sein.

9.8.2.3 Die Fangvorrichtung am Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht muß eine Bremsfangvorrichtung sein, wenn die Nenngeschwindigkeit 1 m/s überschreitet; in anderen Fällen kann eine Sperrfangvorrichtung verwendet werden.

9.8.3 Betätigung

9.8.3.1 Fangvorrichtungen für Fahrkorb und Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht müssen jede durch einen eigenen Geschwindigkeitsbegrenzer eingerückt werden. Wenn die Nenngeschwindigkeit 1 m/s nicht überschreitet, darf die Fangvorrichtung des Gegengewichtes durch das Versagen der Tragmittel oder durch ein Sicherheitsseil eingerückt werden.

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

9.8.4 Verzögerung

Bei Bremsfangvorrichtungen muß die mittlere Verzögerung des mit Nennlast beladenen Fahrkorbes aus dem freien Fall zwischen 0,2 g_n und 1 g_n liegen.

9.8.5 Lösen aus dem Fang

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

9.8.5.2 Das Lösen und selbsttätige Rückstellen der Fangvorrichtung am Fahrkorb/Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht in die Bereitschaftsstellung darf nur durch eine Aufwärtsbewegung des Fahrkorbes/Gegengewichtes erfolgen.

9.8.6 Ausführung

9.8.6.1 Fangzangen oder Fanggehäuse dürfen nicht als Führungsschuhe benutzt werden.

9.8.6.2 Bei Sperrfangvorrichtungen mit Dämpfung muß der Puffer energieverzehrend oder energiespeichernd mit Rücklaufdämpfung ausgeführt sein und den Anforderungen von 10.4.2 und 10.4.3 genügen.

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

9.8.7 Neigung des Fahrkorbbodens

Der Fahrkorbboden darf sich beim Fangen ohne oder mit gleichmäßig verteilter Last nicht um mehr als 5 % gegenüber der normalen Lage neigen.

9.8.8 Elektrische Überwachung

Beim Einrücken der Fangvorrichtung des Fahrkorbes muß eine elektrische Sicherheitsvorrichtung nach 14.1.2, die am Fahrkorb angebracht ist, das Stillsetzen des Triebwerkes bewirken.

9.9 Geschwindigkeitsbegrenzer

9.9.1 Das Auslösen des Geschwindigkeitsbegrenzers für die Fangvorrichtung am Fahrkorb muß bei einer Geschwindigkeit von mindestens 115 % der Nenngeschwindigkeit erfolgen.

Die Geschwindigkeit beim Betätigen muß kleiner sein als

- 0,8 m/s für Sperrfangvorrichtungen, außer Rollensperrfangvorrichtungen;
- 1 m/s für Rollensperrfangvorrichtungen;

- c) 1,5 m/s für Sperrfangvorrichtungen mit Dämpfung und Bremsfangvorrichtungen für Nenngeschwindigkeiten bis 1 m/s;
- d) $1,25 v + 0,25/v$ in m/s bei Bremsfangvorrichtungen für Nenngeschwindigkeiten über 1 m/s.

ANMERKUNG: Bei Aufzügen mit mehr als 1 m/s Nenngeschwindigkeit wird empfohlen, die Auslösegeschwindigkeit so zu wählen, daß sie möglichst nahe bei dem in d) geforderten Wert liegt.

9.9.2 Bei Aufzügen mit sehr großer Nennlast und geringer Nenngeschwindigkeit müssen die Geschwindigkeitsbegrenzer für diesen Zweck besonders ausgeführt sein.

ANMERKUNG: Es wird empfohlen, die Auslösegeschwindigkeit so zu wählen, daß sie möglichst nahe bei dem in 9.9.1 angegebenen unteren Grenzwert liegt.

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

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

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

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

- a) gehärteten Rillen oder
- b) Unterschnittrillen gemäß Anhang M.2.2.1

ausgeführt sein.

9.9.5 Am Geschwindigkeitsbegrenzer muß die Drehrichtung, bei der die Fangvorrichtung einrückt, angegeben sein.

9.9.6 Begrenzerseile

9.9.6.1 Geschwindigkeitsbegrenzer müssen durch zweckentsprechende Stahldrahtseile angetrieben werden.

9.9.6.2 Die Mindestbruchkraft dieses Seiles muß mindestens das 8fache der Zugkraft betragen, die vom ausgelösten Geschwindigkeitsbegrenzer im Begrenzerseil erzeugt werden kann, wobei eine Reibungszahl von $\mu_{\max} = 0,2$ bei ausschließlich Treibfähigkeit benutzenden Geschwindigkeitsbegrenzern zu berücksichtigen ist.

9.9.6.3 Der Nenn Durchmesser des Begrenzerseiles muß mindestens 6 mm betragen.

9.9.6.4 Das Verhältnis der Durchmesser von Rollen für das Begrenzerseil – gemessen von Seilmitte zu Seilmitte – und Seil muß mindestens 30 betragen.

9.9.6.5 Das Seil muß von einer Spannrolle gespannt werden. Diese Rolle oder deren Spanngewicht müssen geführt sein.

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

9.9.6.7 Das Begrenzerseil muß leicht von der Fangvorrichtung gelöst werden können.

9.9.7 Ansprechzeit

Die Ansprechzeit eines Geschwindigkeitsbegrenzers muß bis zum Auslösen kurz genug sein, damit die Geschwindigkeit beim Einrücken der Fangvorrichtung keinen gefährlichen Wert (siehe F.3.2.4.1) erreichen kann.

9.9.8 Zugänglichkeit

9.9.8.1 Der Geschwindigkeitsbegrenzer muß zur Prüfung und Wartung zugänglich und erreichbar sein.

9.9.8.2 Befindet sich der Geschwindigkeitsbegrenzer im Schacht, muß er von außen zugänglich und erreichbar sein.

9.9.8.3 Die Anforderung nach 9.9.8.2 gilt nicht, wenn die folgenden drei Bedingungen erfüllt sind:

- a) Die Auslösung des Geschwindigkeitsbegrenzers nach 9.9.9 erfolgt durch Fernbedienung – ausgenommen kabellose Fernsteuerung – von außerhalb des Schachtes, wobei ein unbeabsichtigtes Auslösen nicht bewirkt wird und die Betätigungseinrichtung Unbefugten nicht zugänglich ist, und
- b) der Geschwindigkeitsbegrenzer zu Prüf- und Wartungszwecken von der Fahrkorbdecke oder von der Schachtgrube aus zugänglich ist und
- c) der Geschwindigkeitsbegrenzer nach dem Auslösen selbsttätig in die Ausgangsstellung zurückkehrt, wenn der Fahrkorb/das Gegengewicht aufwärts bewegt wird. Die elektrischen Teile können jedoch durch Fernbedienung von außerhalb des Schachtes in die Ausgangsstellung gebracht werden, wenn dadurch die normale Funktion des Geschwindigkeitsbegrenzers nicht beeinträchtigt wird.

9.9.9 Möglichkeiten zur Auslösung des Geschwindigkeitsbegrenzers

Bei Prüfungen muß es möglich sein, die Fangvorrichtung durch sicheres Auslösen des Geschwindigkeitsbegrenzers bei einer kleineren Geschwindigkeit, als in 9.9.1 vorgesehen, einzurücken.

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

9.9.11 Elektrische Überwachung

9.9.11.1 Der Geschwindigkeitsbegrenzer oder eine andere Einrichtung muß durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung gemäß 14.1.2 das Stillsetzen des Aufzuges bewirken, bevor die Geschwindigkeit des Fahrkorbes in Aufwärts- oder Abwärtsfahrt die Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers erreicht.

Bei Nenngeschwindigkeiten, die 1 m/s nicht überschreiten, braucht diese Einrichtung jedoch erst bei der Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers wirksam werden.

9.9.11.2 Wenn nach dem Lösen der Fangvorrichtung gemäß 9.8.5.2 der Geschwindigkeitsbegrenzer sich nicht selbsttätig zurückstellt, muß eine elektrische Sicherheitseinrichtung gemäß 14.1.2 ein Anfahren des Aufzuges verhindern, solange der Geschwindigkeitsbegrenzer nicht in der Bereitschaftsstellung ist. Diese Einrichtung muß im Falle von 14.2.1.4 c) 2. unwirksam gemacht werden.

9.9.11.3 Bei Bruch oder übermäßiger Dehnung des Begrenzerseiles muß das Triebwerk des Aufzuges durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung gemäß 14.1.2 stillgesetzt werden.

9.9.12 Der Geschwindigkeitsbegrenzer wird als Sicherheitsbauteil betrachtet und ist einem Prüfverfahren mit den Anforderungen des Anhangs F.4 zu unterziehen.

9.10 Schutz Einrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit

Aufzüge mit Treibscheibenantrieb müssen Schutz Einrichtungen für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit haben, die folgenden Anforderungen genügen:

9.10.1 Die Schutz Einrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit, bestehend aus den Elementen Geschwindigkeitsüberwachung und Abbremsung, müssen unkontrollierte Bewegungen des Fahrkorbes mindestens bei 115 % der Nenngeschwindigkeit und höchstens bei

der in 9.9.3 definierten Geschwindigkeit feststellen und den Fahrkorb anhalten oder mindestens seine Geschwindigkeit auf jene, für die der Puffer des Gegengewichts ausgelegt ist, verringern.

9.10.2 Die Schutteinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit muß in der Lage sein, die Anforderungen aus 9.10.1 zu erfüllen, ohne dabei andere Aufzugsbauteile, die im Normalbetrieb die Geschwindigkeit oder Verzögerungen kontrollieren oder den Fahrkorb anhalten, zu benutzen, es sei denn sie sind redundant aufgebaut.

Eine mechanische Verbindung zum Fahrkorb kann, unabhängig von ihrer sonstigen Verwendung, zu diesem Zweck als Hilfsmittel herangezogen werden.

9.10.3 Die Schutteinrichtungen für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit dürfen keine Verzögerung des leeren Fahrkorbes über $1 g_n$ ($9,81 \text{ m/s}^2$) erzeugen.

9.10.4 Die Schutteinrichtungen für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit müssen auf

- den Fahrkorb oder
- das Gegengewicht oder
- die Seile (Tragmittel oder Ausgleichsmittel) oder
- die Treibscheibe (d. h. direkt auf die Treibscheibe oder auf die gleiche Welle in unmittelbarer Nähe der Treibscheibe)

wirken.

9.10.5 Beim Ansprechen der Schutteinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit muß eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 14.1.2 betätigt werden.

9.10.6 Nach Ansprechen der Schutteinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit muß ihr Lösen den Eingriff einer sachkundigen Person erfordern.

9.10.7 Das Lösen der Schutteinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit darf nicht das Betreten des Fahrkorbes oder des Gegengewichts erfordern.

9.10.8 Nach dem Lösen müssen die Schutteinrichtungen für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit wieder betriebsbereit sein.

9.10.9 Erfordert das Ansprechen der Schutteinrichtungen für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit Energiezufuhr von außen, muß das Fehlen der Energie den Aufzug stillsetzen und im Stillstand halten. Dies gilt nicht für geführte Druckfedern.

9.10.10 Das Element zur Überwachung der Geschwindigkeit des Aufzuges, das die Schutteinrichtung des aufwärts fahrenden Fahrkorbes gegen Übergeschwindigkeit zum Ansprechen bringt, muß

- entweder ein Geschwindigkeitsbegrenzer nach 9.9 sein
- oder eine Einrichtung, die die Anforderungen nach 9.9.1, 9.9.2, 9.9.3, 9.9.7, 9.9.8.1 und 9.9.11.2 erfüllt und bei der die Gleichwertigkeit zu 9.9.4, 9.9.6.1, 9.9.6.2, 9.9.6.5, 9.9.10 und 9.9.11.3 sichergestellt ist.

9.10.11 Die Schutteinrichtung für den aufwärts fahrenden Fahrkorb gegen Übergeschwindigkeit wird als Sicherheitsbauteil betrachtet und ist einem Prüfverfahren mit den Anforderungen des Anhanges F.7 zu unterziehen.

10 Führungsschienen, Puffer, Notendschalter

10.1 Führungsschienen, Allgemeines

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

Die Aspekte des sicheren Aufzugsbetriebes bezüglich der Führungsschienen sind:

- Die Führung des Fahrkorbes und des Gegengewichtes und Ausgleichsgewichtes muß gewährleistet sein.
- Die Durchbiegungen müssen so begrenzt sein, daß durch sie
 - kein unbeabsichtigtes Entriegeln der Schachttüren eintritt,
 - das Ansprechen von Fangvorrichtungen nicht behindert wird,
 - ein Zusammenstoß von beweglichen Teilen mit anderen Teilen nicht stattfinden kann.

Die Beanspruchungen müssen begrenzt sein, wobei die Verteilung der Nennlast nach Anhang G.2, G.3 und G.4 oder entsprechend der vereinbarten bestimmungsgemäßen Benutzung (0.2.5) zu berücksichtigen ist.

ANMERKUNG: Anhang G beschreibt ein Verfahren zum Nachweis von Führungsschienen.

10.1.2 Zulässige Beanspruchungen und Durchbiegungen

10.1.2.1 Die zulässigen Beanspruchungen müssen auf folgende Werte begrenzt sein:

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

Dabei ist:

- σ_{zul} = zulässige Beanspruchung in N/mm^2 ;
 R_m = Streckgrenze in N/mm^2 ;
 S_t = Sicherheitsfaktor.

Der Sicherheitsfaktor ist Tabelle 3 zu entnehmen.

Tabelle 3: Sicherheitsfaktoren für Führungsschienen

Lastfall	Bruchdehnung A_5	Sicherheitsfaktor
Normalbetrieb Beladen	$A_5 > 12 \%$	2,25
	$8\% \leq A_5 \leq 12 \%$	3,75
Ansprechen der Fangvorrichtung	$A_5 > 12 \%$	1,8
	$8\% \leq A_5 \leq 12 \%$	3,0

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

Für Führungsschienen nach ISO 7465 können die Werte für σ_{zul} aus Tabelle 4 verwendet werden.

Tabelle 4: Zulässige Spannungen σ_{zul}
Werte in N/mm^2

Lastfälle	R_m		
	370	440	520
σ_{zul}			
Normalbetrieb Beladen	165	195	230
Ansprechen von Sicherheitseinrichtungen	205	244	290

10.1.2.2 Für Führungsschienen aus T-Profil betragen die maximalen gerechneten zulässigen Durchbiegungen

- a) 5 mm in beiden Richtungen, wenn Fangvorrichtungen an ihnen wirken,
- b) 10 mm in beiden Richtungen an Führungsschienen für das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht ohne Fangvorrichtungen.

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

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

10.2 Führung von Fahrkorb, Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht

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

10.2.2 Die Führungsschienen müssen gezogen oder die Laufflächen bearbeitet sein, wenn

- a) die Nenngeschwindigkeit über 0,4 m/s liegt oder
- b) Bremsfangvorrichtungen verwendet werden, unabhängig von der Nenngeschwindigkeit.

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

10.3 Puffer für Fahrkorb und Gegengewicht

10.3.1 Aufzüge müssen am unteren Ende der Fahrbahnen von Fahrkorb und Gegengewicht Puffer haben.

Flächen, auf die Puffer unter der Projektion des Fahrkorbes wirken, müssen durch ein Hindernis (Sockel) mit einer Höhe, so daß 5.7.3.3 erfüllt ist, kenntlich gemacht sein. Bei Pufferanordnungen, bei denen die Mitte der Auftreff-Fläche innerhalb von 0,15 m von Führungsschienen oder ähnlichen festen Einbauten, ausgenommen Wände, liegt, gelten diese als feste Hindernisse.

10.3.2 Trommel- und Kettenaufzüge müssen zusätzlich zu 10.3.1 Puffer auf dem Fahrkorb haben, die am oberen Ende der Fahrbahn wirksam werden.

10.3.3 Energiespeichernde Puffer mit linearer und nicht-linearer Kennlinie dürfen nur in Aufzügen verwendet werden, deren Nenngeschwindigkeit 1 m/s nicht überschreitet.

10.3.4 Energiespeichernde Puffer mit Rücklaufdämpfung dürfen nur in Aufzügen verwendet werden, deren Nenngeschwindigkeit 1,6 m/s nicht überschreitet.

10.3.5 Energieverzehrende Puffer können in allen Aufzügen, unabhängig von der Nenngeschwindigkeit, verwendet werden.

10.3.6 Energiespeichernde Puffer mit nicht-linearer Kennlinie und/oder mit Rücklaufdämpfung sowie energieverzehrende Puffer werden als Sicherheitsbauteile betrachtet und sind einem Prüfverfahren mit den Anforderungen des Anhanges F.5 zu unterziehen.

10.4 Hub der Puffer für Fahrkorb und Gegengewicht

Die nachfolgend geforderten Pufferhübe sind in Anhang L dargestellt.

10.4.1 Energiespeichernde Puffer

10.4.1.1 Puffer mit linearer Kennlinie

10.4.1.1.1 Der mögliche gesamte Pufferhub muß mindestens das 2fache der Sprunghöhe bei 115 % der Nenngeschwindigkeit ($0,135 v^2$)⁷⁾ betragen, wobei der Hub in m ausgedrückt wird.

Der Pufferhub darf jedoch nicht kleiner als 65 mm sein.

10.4.1.1.2 Puffer sind so auszulegen, daß sie den in 10.4.1.1.1 definierten Pufferhub unter einer statischen Belastung, die der 2,5- bis 4fachen Masse des mit Nennlast beladenen Fahrkorbes oder der Masse des Gegengewichts entspricht, erreichen.

10.4.1.2 Puffer mit nicht-linearer Kennlinie

10.4.1.2.1 Energiespeichernde Puffer mit nicht-linearer Kennlinie müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- a) Beim Aufsetzen des mit Nennlast beladenen Fahrkorbes aus dem freien Fall mit 115 % der Nenngeschwindigkeit auf den Puffer darf die mittlere Verzögerung $1 g_n$ nicht überschreiten.
- b) Verzögerungen von mehr als $2,5 g_n$ dürfen nicht länger als 0,04 s andauern.
- c) Die Aufwärtsgeschwindigkeit des Fahrkorbes beim Ausfedern darf 1 m/s nicht überschreiten.
- d) Nach dem Aufsetzen dürfen keine bleibenden Verformungen vorhanden sein.

10.4.1.2.2 Der Ausdruck „völlig zusammengedrückt“ aus 5.7.1.1, 5.7.1.2, 5.7.2.2, 5.7.2.3 und 5.7.3.3 bedeutet bei Puffern mit nicht-linearer Kennlinie 90 % der Höhe des eingebauten Puffers.

10.4.2 Energiespeichernde Puffer mit Rücklaufdämpfung

Die Anforderungen von 10.4.1 gelten auch für energiespeichernde Puffer mit Rücklaufdämpfung.

10.4.3 Energieverzehrende Puffer

10.4.3.1 Der mögliche gesamte Pufferhub muß mindestens der Sprunghöhe bei 115 % der Nenngeschwindigkeit ($\sim 0,067 v^2$) entsprechen, wobei der Hub in m und die Nenngeschwindigkeit in m/s ausgedrückt werden.

10.4.3.2 Ist an den Endhaltestellen eine Verzögerungskontrollschaltung nach 12.8 vorhanden, kann bei der Berechnung des Pufferhubes nach 10.4.3.1 statt der Nenngeschwindigkeit die verringerte Geschwindigkeit, mit der der Fahrkorb oder das Gegengewicht auf den Puffer aufsetzt, zugrunde gelegt werden. Jedoch darf der Hub nicht weniger betragen als

- a) die Hälfte des nach 10.4.3.1 berechneten Hubes, wenn die Nenngeschwindigkeit 4 m/s nicht überschreitet, wobei ein Pufferhub von 0,42 m nicht unterschritten werden darf,
- b) ein Drittel des nach 10.4.3.1 berechneten Hubes, wenn die Nenngeschwindigkeit mehr als 4 m/s beträgt, wobei ein Pufferhub von 0,54 m nicht unterschritten werden darf.

⁷⁾ $2 \cdot \frac{(1,15 \cdot v)^2}{2 \cdot g_n} = 0,1348 \cdot v^2$, gerundet auf $0,135 v^2$