

DIN EN 81-31



ICS 91.140.90

Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen –
Aufzüge für den Gütertransport –
Teil 31: Betretbare Güteraufzüge;
Deutsche Fassung EN 81-31:2010**

Safety rules for the construction and installation of lifts –
Lifts for the transport of goods only –
Part 31: Accessible goods only lifts;
German version EN 81-31:2010

Règles de sécurité pour la construction et l'installation des élévateurs –
Élévateurs pour le transport d'objets seulement –
Partie 31: Monte charge accessibles;
Version allemande EN 81-31:2010

Gesamtumfang 156 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2010-08-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der von der Arbeitsgruppe 1 im Technischen Komitee CEN/TC 10 "Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige" des Europäischen Komitees für Normung ausgearbeiteten EN 81-31:2010.

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

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

Diese Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im EWR in Verkehr gebrachte betretbare Güteraufzüge, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Ab dem Zeitpunkt ihrer Bezeichnung als Harmonisierte Norm im Amtsblatt der Europäischen Union kann der Hersteller bei ihrer Anwendung davon ausgehen, dass er die von der Norm behandelten Anforderungen der Maschinenrichtlinie eingehalten hat (so genannte Vermutungswirkung).

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

ISO 6403	keine nationalen Entsprechungen
HD 21.3 S3	siehe DIN VDE 0281-3 (VDE 0281-3)
HD 21.4 S2	keine nationalen Entsprechungen
HD 21.5 S3	siehe DIN VDE 0281-5 (VDE 0281-5)
HD 22.4 S4	siehe DIN VDE 0282-4 (VDE 0282-4)
HD 60364-5-54	DIN VDE 0100-540 (2006-06)
HD 360 S.2	keine nationalen Entsprechungen

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN VDE 0281-3 (1999-01), *Polyvinylchlorid-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V - Teil 3: Aderleitungen für feste Verlegung; Deutsche Fassung HD 21.3 S3:1995 + A1:1999*

DIN VDE 0281-5 (2002-09), *Polyvinylchlorid-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V - Teil 5: Flexible Leitungen (IEC 60227-5:1979, modifiziert); Deutsche Fassung HD 21.5 S3:1994 + A1:1999 + A2:2001*

DIN VDE 0282-4 (2005-02), *Starkstromleitungen mit vernetzter Isolierhülle für Nennspannungen bis 450/750 V - Teil 4: Flexible Leitungen; Deutsche Fassung HD 22.4 S4:2004*

DIN VDE 0100-540 (2006-06), *Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel - Erdungsanlagen, Schutzleiter und Schutzpotentialausgleichsleiter (IEC 60364-5-54:2002, modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-5- 54:2007*

— Leerseite —

ICS 91.140.90

Deutsche Fassung

Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von
Aufzügen —
Aufzüge für den Gütertransport —
Teil 31: Betretbare Güteraufzüge

Safety rules for the construction and installation of lifts —
Lifts for the transport of goods only —
Part 31: Accessible goods only lifts

Règles de sécurité pour la construction et l'installation des
élévateurs —
Elévateurs pour le transport d'objets seulement —
Partie 31: Monte charge accessibles

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. Februar 2010 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 Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

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



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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	5
0.1 Allgemeines	5
0.2 Grundsätze	5
0.3 Annahmen	6
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe, Definitionen, Einheiten und Symbole	11
3.1 Begriffe	11
3.2 Einheiten und Symbole	17
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	18
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	21
5.1 Allgemeines	21
5.2 Fahrschacht	21
5.3 Bereich für Triebwerk und Steuerung	28
5.4 Schachttüren	31
5.5 Lastträger, Gegengewicht und Ausgleichsgewicht	36
5.6 Tragmittel, unkontrollierte Bewegungen und Schutz vor Übergeschwindigkeit	40
5.7 Führungssysteme, mechanische Anschläge und Notendschalter	47
5.8 Triebwerk	51
5.9 Elektrische Einbauten und Geräte	52
5.10 Schutz vor elektrischen Fehlern; Steuerungen; Prioritäten	57
6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	65
6.1 Verifizierung und Prüfungen	65
6.2 Verifizierung der Konstruktion	66
6.3 Abnahmeprüfungen vor der Inbetriebnahme	68
7 Benutzerinformationen	68
7.1 Hinweisschilder, Kennzeichnungen und Betriebsanleitungen	68
7.2 Benutzerinformationen des Lieferanten	73
Anhang A (normativ) Liste der elektrischen Sicherheitseinrichtungen	79
Anhang B (normativ) Notentriegelungsdreikant	81
Anhang C (informativ) Technische Unterlagen	82
C.1 Allgemeines	82
C.2 Technische Angaben und Zeichnungen	82
C.3 Elektrische und hydraulische Zeichnungen	83
Anhang D (normativ) Untersuchungen und Prüfungen vor der Inbetriebnahme	84
D.1 Untersuchungen	84
D.2 Prüfungen und Verifizierungen	84
Anhang E (informativ) Regelmäßige Untersuchungen und Prüfungen, Untersuchungen und Prüfungen nach einer wesentlichen Änderung oder nach einem Unfall	87
E.1 Regelmäßige Untersuchungen und Prüfungen	87
E.2 Untersuchungen und Prüfungen nach einer wesentlichen Änderung oder nach einem Unfall	87

Anhang F (normativ) Sicherheitsbauteile — Prüfverfahren zur Verifizierung der Konformität.....	89
F.1 Einleitung	89
F.2 Verriegelungseinrichtungen für Schachttüren.....	90
F.3 Fangvorrichtung	94
F.4 Durch ein Seil ausgelöster Geschwindigkeitsbegrenzer	98
F.5 Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauelementen	99
F.6 Leitungsbruchventil/Drossel-Rückschlagventil	102
Anhang G (normativ) Anforderungen an Treibscheibenantrieben, formschlüssige und hydraulische Antriebe.....	106
G.1 Treibscheiben- und formschlüssige Antriebe	106
G.2 Hydraulischer Antrieb	108
Anhang H (informativ) Konstruktion der Schachtumwehungen und der dem Zugang zum Lasträger gegenüber befindlichen Schachttüren	117
Anhang I (normativ) Berechnungen von Kolben, Zylindern und Rohrleitungen	118
I.1 Berechnungen gegen Überdruck.....	118
I.2 Berechnungen der Heber gegen Knicken.....	122
Anhang J (informativ) Informationen für den Benutzer/Betreiber eines betretbaren Güteraufzugs.....	127
J.1 Allgemeines	127
J.2 Einrichtungen für den Zugang zum Triebwerksraum des betretbaren Güteraufzugs	127
J.3 Wartungsarbeiten, die von einer Leiterstufe aus ausgeführt werden	127
J.4 Beleuchtung und Steckdosen.....	128
J.5 Örtliche Beleuchtung von Schachtzugängen.....	128
Anhang K (normativ) Elektronische Bauelemente — Fehlerausschlüsse	129
Anhang L (normativ) Reduzierte Schutzräume in Schachtkopf und Schachtgrube.....	136
L.1 Allgemeines	136
L.2 Verringerter oberer Schutzraum	136
L.3 Verringerter unterer Schutzraum.....	141
Anhang M (normativ) Prüfung der vorausgelösten Bremseinrichtung.....	146
M.1 Allgemeines	146
M.2 Allgemeine Festlegungen	146
M.3 Angaben und Prüfmuster	146
M.4 Laborprüfungen.....	147
M.5 Berechnung.....	148
M.6 Prüfbericht	150
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG.....	151
Literaturhinweise	152

Vorwort

Dieses Dokument (EN 81-31:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2010, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2010 zurückgezogen werden.

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

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

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

Die vorliegende Norm ist ein Teil der Normenreihe EN 81, die für die Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen gilt. Vergleiche dazu auch CEN/TR 81-10.

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

Einleitung

0.1 Allgemeines

0.1.1 Zweck dieser Europäischen Norm ist die Festlegung von Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau betretbarer Güteraufzüge, um Personen und Gegenstände vor Unfallgefahren zu schützen, die beim Betrieb, bei der Wartung und beim Notbetrieb betretbarer Güteraufzüge auftreten können.

Dieses Dokument ist eine Typ C-Norm nach EN ISO 12100-1.

Die beim Einbau eines betretbaren Güteraufzugs entstehenden Gefahren, Gefährdungssituationen und Ereignisse sind im Anwendungsbereich dieses Dokumentes aufgeführt.

Wenn Festlegungen dieser Typ C-Norm von denen in Typ A-Normen oder Typ B-Normen abweichen, haben die Festlegungen dieser Typ C-Norm Vorrang vor den in den anderen Normen angegebenen Festlegungen für Maschinen, die nach den Angaben dieser Typ C-Norm konstruiert und ausgeführt wurden.

0.1.2 Folgendes muss geschützt werden:

- a) Personen wie beispielsweise:
 - 1) Bediener und Benutzer;
 - 2) Wartungspersonal;
 - 3) Personen in der näheren Umgebung, außerhalb des Schachtes des betretbaren Güteraufzugs, der Maschinen- und Rollenräume (sofern vorhanden);
- b) Objekte wie beispielsweise die Bauteile der Anlage des betretbaren Güteraufzugs und die Last im Lastträger;
- c) Gebäudeteile (siehe 0.2.5) wie beispielsweise die Teile des Gebäudes, die direkt mit dem betretbaren Güteraufzug verbunden sind.

0.2 Grundsätze

0.2.1 Die Erarbeitung dieser Europäischen Norm beruht auf Folgendem:

0.2.2 In dieser Europäischen Norm werden nicht sämtliche allgemeinen technischen Regeln wiederholt, die für elektrische, mechanische und bauliche Einrichtungen und Anlagen oder für den Brandschutz von Gebäudeteilen gelten.

0.2.3 Diese Europäische Norm bezieht sich auf die grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie, inklusive derjenigen Anforderungen, die für den Schacht und die Bereiche für Triebwerk und Steuerung gelten; weitere Anforderungen bezüglich des Gebäudes sind ausgeschlossen.

In einigen Ländern können Vorschriften über die Errichtung von Gebäuden usw. bestehen, die nicht außer Acht gelassen werden können. Davon üblicherweise betroffene Abschnitte sind solche, die Mindestwerte für die Höhen des Maschinenraums und der Rollenräume sowie für die Abmessungen ihrer Zugangstüren angeben.

0.2.4 Bauteile von Triebwerk und Steuerung, deren Gewicht, Abmessung und/oder Form verhindern, dass sie von Hand bewegt werden können, sind entweder

- a) mit Zusatzeinrichtungen für Hebezeuge ausgerüstet, oder
- b) so ausgeführt, dass solche Zusatzeinrichtungen angebracht werden können (z. B. in Gewindebohrungen), oder
- c) so geformt, dass ein Standardhebezeug leicht befestigt werden kann.

0.2.5 Zwischen den beteiligten Parteien haben Absprachen stattgefunden, bei denen Entscheidungen getroffen wurden insbesondere bezüglich:

- a) der bestimmungsgemäßen Verwendung des betretbaren Güteraufzugs und dessen Einsatzbereich;
- b) der Umgebungsbedingungen, einschließlich der Beleuchtung;
- c) der Übereinstimmung der Bautechnik mit den Anforderungen dieser Norm bei jenen Teilen der Anlage, die Teil des Gebäudes sind und nicht durch den Hersteller bereitgestellt werden.

0.3 Annahmen

0.3.1 Die Risiken jedes Bauteils, das in eine vollständige Anlage eines betretbaren Güteraufzugs eingebaut werden kann, wurden berücksichtigt.

Dementsprechend wurden die Regeln festgelegt, um derartige Risiken zu reduzieren.

0.3.2 Die Bauteile sind:

- a) gemäß üblicher Ingenieurpraxis und Berechnungsverfahren unter Berücksichtigung aller Fehlerarten ausgelegt;
- b) mechanisch und elektrisch fundiert gestaltet;
- c) aus Werkstoffen mit angemessener Festigkeit und geeigneter Qualität. Gefährliche Stoffe, wie Asbest, werden nicht verwendet.

0.3.3 Die Bauteile der Maschine werden funktionsfähig und in gutem Zustand erhalten, so dass das ursprüngliche Sicherheitsniveau bewahrt wird.

0.3.4 Der IP-Code elektrischer Komponenten, sofern in dieser Europäischen Norm nicht festgelegt, ist nach EN 60529 entsprechend der beabsichtigten Verwendung ausgewählt.

0.3.5 Durch die Auslegung der lasttragenden Teile ist der sichere Betrieb des Güteraufzugs für Lasten zwischen 0 % und 100 % der Nennlast, einschließlich Vorkehrungen zur Berücksichtigung von möglicher Überlast, sichergestellt.

0.3.6 Die Anforderungen dieser Europäischen Norm hinsichtlich elektrischer Sicherheitseinrichtungen sind so gestaltet, dass die Möglichkeit des Versagens einer elektrischen Sicherheitseinrichtung, die mit sämtlichen Anforderungen dieser Norm übereinstimmt, nicht berücksichtigt werden muss.

0.3.7 In bestimmten Fällen kann ein Benutzer eine unvernünftige Handlung begehen. Die Möglichkeit zweier gleichzeitiger unvernünftiger Handlungen und/oder die Missachtung der Gebrauchsanweisungen 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 Aufzugs nicht länger gewährleistet; es werden jedoch in Übereinstimmung mit den Wartungsanweisungen ergänzende Maßnahmen nach EN 13015 getroffen, um die Sicherheit aller Personen sicherzustellen.

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

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

- a) statische Kraft: Minimum 300 N;
- b) Kraft infolge eines Stoßes: Minimum 1 000 N.

Bei der Be- und Endladung durch hand- oder kraftbetätigte Einrichtungen sind höhere Werte anzusetzen (siehe 0.2.5).

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, sofern regelmäßige und wiederkehrende Untersuchungen, Prüfungen und Wartungen entsprechend dem mit der Anlage gelieferten Handbuch durchgeführt werden.

Die folgenden mechanischen Ausfälle, sofern anwendbar, werden in den Anforderungen berücksichtigt:

- a) Bruch von Tragmitteln;
- b) unkontrolliertes Rutschen der Seile auf der Treibscheibe;
- c) Bruch und Schlaffwerden aller Verbindungen durch Hilfsseile, Ketten und Riemen;
- d) Versagen eines mechanischen Bauteils der elektromechanischen Bremse, das an der Erzeugung der Bremswirkung auf die Bremsstrommel oder Brems Scheibe beteiligt ist;
- e) Versagen eines Bauteils, welches mit den Hauptantriebs Elementen und der Treibscheibe verbunden ist;
- f) Versagen im hydraulischen System (ausgenommen Heber).

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

0.3.12 Ist eine Einrichtung nach 5.2.14 vorgesehen, muss die Organisation innerhalb des Gebäudes, in dem der betretbare Güteraufzug errichtet ist, so strukturiert sein, dass auf Notrufe effektiv und ohne übermäßige Verspätung reagiert werden kann (siehe 0.2.5).

0.3.13 Für das Hochziehen schwerer Ausrüstungsteile sind Zugangsmöglichkeiten vorgesehen (siehe 0.2.5).

0.3.14 Zur Sicherstellung der korrekten Funktionsweise der Ausrüstung in den Triebwerks-/Rollenräumen wird eine Umgebungstemperatur in diesen Räumen zwischen +5 °C und +40 °C angenommen (siehe EN 60204-1). Wenn die Temperatur diese Grenzen überschreitet, werden entsprechende Einrichtungen verwendet, um die Differenz auszugleichen, wie beispielsweise Heizung oder Kühlung (siehe 0.2.5).

0.3.15 Betretbare Güteraufzüge werden nur durch befugte und eingewiesene Anwender benutzt. Dies kann durch Schlüsselschalter, Schlüsselkarten betätigte Steuerungen o. Ä. Einrichtungen erreicht werden, oder die betretbaren Güteraufzüge werden in Bereichen installiert, zu denen nur eingewiesenes Personal Zugang hat (siehe 0.2.5).

0.3.16 Das Befestigungssystem von trennenden Schutzeinrichtungen, das notwendigerweise für die Wartung und Inspektion entfernt wird, bleibt beim Entfernen der trennenden Schutzeinrichtung mit dieser oder der Ausrüstung verbunden.

0.3.17 Die Anordnung des betretbaren Güteraufzugs erfolgt so, dass den Nutzern des betretbaren Güteraufzugs innerhalb einer angemessenen Entfernung geeignete Möglichkeiten zum Erreichen der unterschiedlichen anzufahrenden Haltestellen zur Verfügung stehen, entweder eine Treppe oder eine Einrichtung für den Transport von Personen.

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Europäische Norm gilt für neue elektrisch betriebene betretbare Güteraufzüge mit Treibscheiben-, Trommel- oder Kettenantrieb und neue hydraulisch betriebene betretbare Güteraufzüge, die in eingeschränkten Bereichen dauerhaft installiert sind und/oder nur von befugten und eingewiesenen Personen (Benutzern) genutzt werden, die ortsfeste und dauerhafte Ebenen bedienen und einen Lastträger besitzen, der aus einer einzigen, nur für den Transport von Gütern konstruierten Lastaufnahme­fläche besteht, das sich zwischen Führungen bewegt (z. B. Scherenhebebühne, Aufzüge mit Führungsschienen), die nicht mehr als 15° gegen die Senkrechte geneigt sind, und dessen Nenngeschwindigkeit 1 m/s nicht übersteigt.

Diese Europäische Norm gilt für betretbare Güteraufzüge mit einer Nennlast von mehr als 300 kg, die nicht für den Transport von Personen vorgesehen sind.

Diese Norm befasst sich mit allen für betretbare Güteraufzüge relevanten signifikanten Gefahren, Gefährdungssituationen und Ereignissen, mit Ausnahme der unter 1.3 genannten, wenn diese wie vorgesehen und unter den vom Hersteller vorausgesehenen Bedingungen verwendet werden (siehe Abschnitt 4).

1.2 Für die Anwendung dieser Europäischen Norm wird ein Güteraufzug dann als betretbar angesehen, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- a) die Grundfläche des Lastträgers ist größer als 1,0 m²;
- b) die Tiefe des Lastträgers ist größer als 1,0 m;
- c) die Höhe des Lastträgers ist größer als 1,2 m.

Eine Plattform gilt dann als betretbar, wenn die Höhe der Schachttüren mehr als 1,20 m beträgt.

1.3 Zwei Typen betretbarer Güteraufzüge werden behandelt:

- a) Typ A, wobei der beabsichtigte Gebrauch an die folgenden beiden gleichzeitigen Bedingungen geknüpft ist:
 - 1) maximale Nenngeschwindigkeit: 0,30 m/s;
 - 2) maximale Förderhöhe: 12 m;
- b) Typ B, wenn eine der oben genannten Bedingungen nicht erfüllt ist.

1.4 Diese Europäische Norm legt keine Anforderungen fest, die in speziellen Fällen (explosionsgefährdete Atmosphäre, extreme klimatische Verhältnisse, Erdbebenbedingungen, Transport gefährlicher Güter usw.) erfüllt werden müssen.

1.5 Diese Norm gilt nicht für:

- a) betretbare Güteraufzüge:
 - 1) mit mehr als einem Triebwerk;
 - 2) mit Einrichtungen für selbsttätige Be- und Entladung oder bei denen der Boden des Lastträgers für das Be- und Entladen mit Mitteln zur Fortbewegung ausgestattet ist (z. B. Rollen);
 - 3) mit denen Schüttlasten (wie beispielsweise Sand, Kies usw.) transportiert werden sollen;
- b) Hebezeuge, beispielsweise Einrichtungen mit mehr als einem Lastträger, Kübelaufzüge, Bauaufzüge für den Gütertransport, für den Untertageeinsatz, Schachtförderanlagen, Güteraufzüge auf Seeschiffen und beweglichen Offshore-Anlagen, Anlagen für szenische Darstellungen, Güteraufzüge, die speziell für die vorübergehende Nutzung für Forschungszwecke konzipiert und errichtet werden, Güteraufzüge, die speziell für militärische Zwecke oder zur Aufrechterhaltung der öffentlichen Ordnung konzipiert und gebaut werden.

- c) Anlagen, bei denen die Neigung der Führungsschienen gegenüber der Senkrechten mehr als 15° beträgt;
- d) die Sicherheit während des Transportes, des Einbaus, der Instandsetzung und Demontage von Güteraufzügen;
- e) die Verwendung von lichtdurchlässigem Werkstoff in Schachstumwehungen und Maschinenräumen, am Lastträger und in den Schachttüren, mit Ausnahme der Sichtfenster;
- f) die Anwendung von programmierbaren elektronischen Systemen in sicherheitsbezogenen Anwendungen für Aufzüge (PESSRAL).

Diese Europäische Norm kann jedoch, sofern zutreffend, als Leitfaden dienen.

1.6 Diese Europäische Norm gilt nicht für betretbare Güteraufzüge, die vor Veröffentlichung dieser Norm als EN hergestellt wurden.

1.7 Die signifikanten Gefahren, Gefährdungssituationen und Ereignisse, die in dieser Norm behandelt werden, entsprechen den in EN ISO 14121-1:2007, Anhang A, (siehe Abschnitt 4) aufgeführten, mit Ausnahme von:

- Lärm;
- Schwingungen;
- Brand;
- Strahlung, ausgenommen EMV.

2 Normative Verweisungen

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

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

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

EN 349, *Sicherheit von Maschinen — Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen*

EN 1005-3, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 3: Empfohlene Kraftgrenzen bei Maschinenbetätigung*

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

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

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

EN 12385-5, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 5: Litzenseile für Aufzüge*

EN 13015, *Instandhaltung von Aufzügen und Fahrtreppen — Instandhaltungsanweisungen*

EN 50214, *Flache PVC-ummantelte Steuerleitungen*

EN 60068-2-6:2008, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen; Prüfung Fc: Schwingen, sinusförmig (IEC 60068-2-6:2007)*

EN 60068-2-14:1999, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen; Prüfung N: Temperaturwechsel*

EN 60068-2-27:1993, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen; Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken (IEC 60068-2-27:1987)*

EN 60068-2-29:1993, *Umweltprüfungen — Teil 2: Prüfungen; Prüfungen Eb und Leitfaden: Dauerschocken (IEC 60068-2-29:1987)*

EN 60112, *Verfahren zur Bestimmung der Prüfzahl und der Vergleichszahl der Kriechwegbildung von festen, isolierenden Werkstoffen (IEC 60112:2003)*

EN 60204-1:2006, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005, modifiziert)*

EN 60204-32, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 32: Anforderungen für Hebezeuge (IEC 60204-32:2008)*

EN 60664-1:2007, *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen — Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:2007)*

EN 60747-5-1:1997, *Einzel-Halbleiterbauelemente und integrierte Schaltungen — Teil 5-1: Optoelektronische Bauelemente; Allgemeines (IEC 60747-5-1:1997)*

EN 60747-5-2, *Einzel-Halbleiterbauelemente und integrierte Schaltungen — Teil 5-2: Optoelektronische Bauelemente — Wesentliche Grenz- und Kennwerte (IEC 60747-5-2:1997)*

EN 60947-4-1:2001, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 4-1: Schütze und Motorstarter — Elektromechanische Schütze und Motorstarter (IEC 60947-4-1:2000) (einschließlich EN 60947-4-1:2001/A1:2002)*

EN 60947-5-1:2004, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:2003)*

EN 60950 (alle Teile), *Einrichtungen der Informationstechnik — Sicherheit*

IEC 61249-2 (alle Teile), *Materialien für Leiterplatten und andere Verbindungsstrukturen — Teil 2: Kaschierte und unkaschierte verstärkte Basismaterialien*

EN 61558-1:2005, *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61558-1:2005)*

EN 62326-1:2002, *Leiterplatten — Teil 1: Fachgrundspezifikation (IEC 62326-1:2002)*

EN ISO 12100-1:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie (ISO 12100-1:2003)*

EN ISO 12100-2:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze (ISO 12100-2:2003)*

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

EN ISO 14121-1:2007, *Sicherheit von Maschinen — Risikobeurteilung — Teil 1: Leitsätze (ISO 14121-1:2007)*

EN ISO 14122-3, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 3: Treppen, Treppenleitern und Geländer (ISO 14122-3:2001)*

ISO 1219-1, *Fluid power systems and components — Graphic symbols and circuit diagrams — Part 1: Graphic symbols for conventional use and data-processing applications*

ISO 6403:1988, *Hydraulic fluid power — Valves controlling flow and pressure — Test methods*

HD 21.3 S3, *Polyvinylchlorid-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V — Teil 3: Aderleitungen für feste Verlegung (IEC 60227-3:1993, modifiziert)*

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

HD 21.5 S3:1994, *Polyvinylchlorid-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V — Teil 5: Flexible Leitungen (IEC 60227-5:1979, modifiziert)*

HD 22.4 S4:2004, *Starkstromleitungen mit vernetzter Isolierhülle für Nennspannungen bis 450/750 V — Teil 4: Flexible Leitungen*

HD 360 S.2, *Gummiisolierte Aufzugssteuerleitungen für allgemeine Zwecke*

HD 60364-5-54:2007, *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel — Erdungsanlagen, Schutzleiter und Schutzpotentialausgleichsleiter (IEC 60364-5-54:2002, modifiziert)*

3 Begriffe, Definitionen, Einheiten und Symbole

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100-1 und die folgenden Begriffe.

3.1.1

betretbarer Güteraufzug

fr monte charge accessible

en accessible goods only lift

dauerhaft installierte, ausschließlich für den Transport von Gütern vorgesehene Hebeeinrichtung, die ortsfeste und dauerhafte Ebenen bedient, einen Lastträger besitzt, das für die Be- und Entladung betretbar ist, an festen Führungen bewegt wird, dessen Steigung nicht mehr als 15° zur Senkrechten beträgt und nur durch befugtes und eingewiesenes Personal (Benutzer) genutzt wird

3.1.2

Schürze

fr garde-pieds

en apron

glattes vertikales Teil, welches sich von der Schwelle der Haltestelle oder des Zugangs zum Lastträger abwärts erstreckt

3.1.3

Nutzfläche des Lastträgers (Fahrkorbes)

fr surface utile de la cabine

en available load carrying unit area

Fläche, gemessen in einer Höhe von 1 m über dem Boden des Lastträgers, die den Gütern während des Betriebes des Aufzugs zur Verfügung steht

3.1.4

Ausgleichsgewicht

fr masse d'équilibrage

en balancing weight

Masse, die der Energieeinsparung dient, indem sie die gesamte oder einen Teil der Masse des Lastträgers und anderer Trageinrichtungen ausgleicht

3.1.5

Puffer

fr amortisseur

en buffer

elastischer Anschlag am Ende der Fahrbahn, der durch Flüssigkeiten oder Federn (oder ähnliche Mittel) ein Abbremsen bewirkt

3.1.6

Klemmvorrichtung

fr dispositif de blocage

en clamping device

mechanische Einrichtung, die, wenn sie aktiviert ist, durch Greifen des Kolbens den Lastträger in der Abwärtsbewegung unterbricht und an jedem beliebigen Punkt der Fahrbahn in Position hält, um ein Absinken zu begrenzen

3.1.7

Gegengewicht

fr contrepoids

en counterweight

Masse zum Sicherstellen der Treibfähigkeit

3.1.8

direkt angetriebener betretbarer Güteraufzug

fr monte charge accessible à action directe

en direct acting accessible goods only lift

hydraulisch betriebener betretbarer Güteraufzug, bei dem das Antriebsmittel direkt mit dem Lastträger oder dessen Rahmen verbunden ist

3.1.9

Energie verzehrender Puffer

fr amortisseur à dissipation d'énergie

en dissipation type buffer

Puffer, der die Energie einer sich bewegenden Masse innerhalb festgelegter Verzögerungsgrade verzehrt

3.1.10

Abwärtsventil

fr soupape descente

en down direction valve

elektrisch gesteuertes Ventil in einem hydraulischen Kreis zur Steuerung der Abwärtsfahrt eines Lastträgers

3.1.11

elektrische Sicherheitskette

fr chaîne électrique des sécurités

en electric safety chain

Gesamtheit der in Reihe geschalteten elektrischen Sicherheitseinrichtungen

3.1.12

Druck bei Volllast

fr pression à pleine charge

en full load pressure

direkt auf die mit dem Heber verbundenen Leitungen wirkender statischer Druck, während der Lastträger mit seiner Nennlast an der obersten Haltestelle steht

3.1.13

Führungsschienen

fr guides

en guide rails

starre Bauteile zur Führung des Lastträgers oder des Gegengewichtes oder des Ausgleichsgewichtes, sofern vorhanden

3.1.14

Schachtkopf

fr partie supérieure de la gaine

en headroom

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

3.1.15

hydraulisch betriebener betretbarer Güteraufzug

fr monte charge accessible hydraulique

en hydraulic accessible goods only lift

betretbarer Güteraufzug, bei dem die Hubkraft durch eine elektrisch angetriebene Pumpe erzeugt wird, die Hydraulik-Flüssigkeit zu einem Heber leitet, der direkt oder indirekt mit dem Lastträger verbunden ist (mehrere Motoren, Pumpen und/oder Heber können verwendet werden)

3.1.16

hydraulischer Puffer

fr amortisseur hydraulique

en hydraulic buffer

Puffer, der mittels Hydraulik-Flüssigkeit Energie verzehrt

3.1.17

indirekt angetriebener betretbarer Güteraufzug

fr monte charge accessible à action indirecte

en indirect acting accessible goods only lift

hydraulisch betriebener betretbarer Güteraufzug, bei dem das Antriebsmittel durch Tragmittel (d. h. Seile, Ketten, Riemen) mit dem Lastträger verbunden ist

3.1.18

Sperrfangvorrichtung

fr parachute à prise instantanée

en instantaneous safety gear

Fangvorrichtung, bei der die volle Greifwirkung an den Führungsschienen fast sofort stattfindet

3.1.19

Heber

fr vérin

en jack

Kombination eines Zylinders und eines Kolbens zu einer hydraulischen Betätigungseinheit

3.1.20

Einfahren

fr nivelage

en levelling

Tätigkeit zur Verbesserung der Haltegenauigkeit an Haltestellen

3.1.21

Triebwerk

fr machine

en lift machine

Einheit, die den Lastträger antreibt und anhält

3.1.22

Lastträger

fr unité de transport

en load carrying unit

Teil des betretbaren Güteraufzugs, der die Lasten trägt

3.1.23

Triebwerksraum

fr local de machines

en machine room

Raum, in dem Triebwerk/e und/oder die dazugehörige Ausrüstung untergebracht sind

3.1.24

Triebwerk und Steuerung

fr machinerie

en machinery

Ausrüstung, die üblicherweise im Triebwerksraum untergebracht ist

ANMERKUNG Diese Ausrüstung sind üblicherweise Schränke für Steuer- und Antriebssystem, Triebwerk, Hauptschalter und Geräte für den Notbetrieb.

3.1.25

Aufstellungsort von Triebwerk und Steuerung

fr emplacement de machinerie

en machinery space

Bereich(e), in dem/denen die Antriebseinrichtung(en) (komplett oder teilweise) untergebracht ist/sind

3.1.26

Mindestbruchkraft eines Seiles

fr charge de rupture minimale d'un câble

en minimum breaking load of a rope

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

3.1.27

Rückschlagventil

fr clapet de non retour

en non return valve

Ventil, das den Durchfluss in nur eine Richtung erlaubt

3.1.28

Drossel-Rückschlagventil

fr clapet freineur

en one-way restrictor

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

3.1.29

Geschwindigkeitsbegrenzer

fr limiteur de vitesse

en overspeed governor

Bauteil, das bei Erreichen einer vorher bestimmten Geschwindigkeit das Anhalten des Lastträgers des betretbaren Güteraufzugs einleitet und wenn notwendig die Fangvorrichtung, sofern vorgesehen, einrückt

3.1.30

Aufsetzvorrichtung

fr dispositif à taquet

en pawl device

mechanische Einrichtung, die eine unbeabsichtigte Bewegung des Lastträgers unterbricht und dieses an im Schacht angeordneten festen Trägerelementen in Position hält

3.1.31

Schachtgrube

fr cuvette

en pit

Teil des Schachtes, der sich unter der untersten vom Lastträger bedienten Haltestelle befindet

3.1.32

Plattform

fr plate-forme

en platform

Lastträger mit einem Boden, der Wände und Zugänge haben kann

3.1.33

formschlüssig angetriebener betretbarer Güteraufzug

fr monte charge accessible à treuil attelé

en positive drive accessible goods only lift

betretbarer Güteraufzug, dessen Ketten- oder Seilaufhängung direkt, aber nicht durch Reibung, angetrieben wird

ANMERKUNG Dies beinhaltet Trommelantriebe.

3.1.34

Druckbegrenzungsventil

fr limiteur de pression

en pressure relief valve

Ventil, das den Druck auf einen vorher bestimmten Wert begrenzt, indem es Flüssigkeit ablässt

3.1.35

Aufstellungsort von Seilrollen

fr emplacement de poulies

en pulley space

Bereich, in dem sich nicht das Triebwerk befindet, sondern Rollen, und in dem außerdem der Geschwindigkeitsbegrenzer und die elektrische Ausrüstung untergebracht werden können

3.1.36

Nennlast

fr charge nominale

en rated load

Last, für die der Aufzug ausgelegt ist

3.1.37

Nenngeschwindigkeit

fr vitesse nominale

en rated speed

Geschwindigkeit v des Lastträgers, in Meter je Sekunde (m/s), für die der Aufzug ausgelegt ist

ANMERKUNG Drei Nenngeschwindigkeiten sind zu berücksichtigen:

— v_m = Nenngeschwindigkeit der Aufwärtsfahrt, in Meter je Sekunde (m/s);

— v_d = Nenngeschwindigkeit der Abwärtsfahrt, in Meter je Sekunde (m/s);

— v_s = der höhere Wert der beiden Nenngeschwindigkeiten v_m und v_d , in Meter je Sekunde (m/s).

3.1.38

beschränkter Bereich

fr zone réservée

en restricted area

Bereich, zu dem nur eingewiesenes und/oder befugtes Personal Zutritt hat

ANMERKUNG Derartige Bereiche sind in Fabriken, Kaufhäusern, militärischen Einrichtungen, Theatern usw. zu finden.

3.1.39

Drossel

fr réducteur de débit

en restrictor

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

3.1.40

Leitungsbruchventil

fr soupape de rupture

en rupture valve

Ventil, das automatisch schließt, wenn der Druckabfall im Ventil, der durch einen erhöhten Durchfluss in vorher bestimmter Richtung verursacht wird, einen vorher festgelegten Wert übersteigt

3.1.41

Fangvorrichtung

fr parachute

en safety gear

mechanische Einrichtung, die durch Fangen der Führungsschienen zum Anhalten und Festhalten des Lastträgers des betretbaren Güteraufzugs oder des Gegengewichtes/Ausgleichsgewichtes dient

3.1.42

Sicherheitsseil

fr câble de sécurité

en safety rope

Hilfseil, das mit dem Lastträger und dem Ausgleichsgewicht verbunden ist und im Falle eines Versagens der Tragmittel eine Fangvorrichtung auslöst

3.1.43

Absperrventil

fr robinet d'isolement

en shut-off valve

manuell zu betätigendes Zwei-Wege-Ventil, das den Durchfluss in beliebiger Richtung zulassen oder verhindern kann

3.1.44

Rahmen

fr étrier

en sling

Metallrahmen, der den Lastträger oder das Gegengewicht/Ausgleichsgewicht trägt und mit den Tragmitteln verbunden ist

ANMERKUNG Der Rahmen kann Bestandteil der Umwandlung des Lastträgers sein.

3.1.45

Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung

fr dispositif d'arrêt

en stopping gear

mechanische Einrichtung, zum Anhalten und Festhalten des Lastträgers im Fall unbeabsichtigter Bewegung des Lastträgers oberhalb und/oder unterhalb einer vorher bestimmten Position im Schacht, um Personen zu schützen, die sich auf dem Dach des Lastträgers und/oder in der Schachtgrube befinden

3.1.46

Treibscheiben-Aufzug

fr monte charge accessible à adhérence

en traction drive accessible goods only lift

betretbarer Güteraufzug, dessen Tragseile durch Reibung in den Rillen der Treibscheibe des Triebwerks angetrieben werden

3.1.47

Hängekabel

fr câble pendentif

en travelling cable

flexibles Kabel zwischen dem Lastträger und einem ortsfesten Punkt

3.1.48

unkontrollierte Bewegung

fr mouvement incontrôlé

en uncontrolled movement

Bewegung des Lastträgers, die nicht vom Steuerungssystem kontrolliert wird

3.1.49

Enriegelungszone

fr zone de déverrouillage

en unlocking zone

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

3.1.50

Benutzer

fr utilisateur

en user

die Dienste der betretbaren Güteraufzugsanlage in Anspruch nehmende Person, außer zu Wartungszwecken

3.1.51

Verkäufer/Errichter

fr vendeur

en vendor

Person oder Organisation, die den betretbaren Güteraufzug erstmals für die Benutzung zur Verfügung stellt¹⁾

3.1.52

Schacht

fr gaine

en well

Raum, in dem sich der Lastträger und, sofern vorhanden, das Gegengewicht/Ausgleichsgewicht bewegen

ANMERKUNG Dieser Raum ist üblicherweise durch den Boden der Schachtgrube, die Wände und die Schachtdecke begrenzt.

3.2 Einheiten und Symbole

3.2.1 Einheiten

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

3.2.2 Symbole

Symbole sind den verwendeten Gleichungen entsprechend erklärt.

1) Bei die Anwendung der Maschinenrichtlinie in den Ländern der Europäischen Union (EU) handelt der Errichter als Hersteller.

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Dieser Abschnitt enthält alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, soweit sie in dieser Europäischen Norm behandelt werden, die nach dem Verfahren zur Abschätzung des Risikos als signifikant für diese Art von Maschinen festgestellt wurden und für die Maßnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung des Risikos erforderlich sind (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen

Nr	Gefährdungen wie in Anhang A von EN ISO 14121-1:2007 aufgelistet	Entsprechende Abschnitte dieser Europäischen Norm
Gefahren, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse		
1	Mechanische Gefährdungen durch: — Maschinenteile oder Werkstücke, z. B.: — Akkumulation von Energie innerhalb der Maschinerie, z. B.:	
	Gefährdung durch Quetschen	5.2.2.2, 5.2.2.3, 5.2.3.2.2, 5.2.9, 5.2.10, 5.2.11, 5.3, 5.4.3.2, 5.4.3.4.2, 5.4.6, 5.6.2, 5.7, Anhang L
	Gefährdung durch Scheren	5.2.3.2.2, 5.2.10, 5.3, 5.4, 5.5.1.7, 5.5.2.2, 5.6.2, 5.6.3
	Gefährdung durch Schneiden oder Abschneiden	5.3, 5.5.1.3, 5.6.2
	Gefährdung durch Erfassen oder Aufwickeln	5.3, 5.4, 5.5.1.3, 5.5.1.7, 5.5.2.2, 5.6.2, 5.6.3
	Gefährdung durch Einziehen oder Fangen	5.2.3.2.1, 5.2.8, 5.2.14, 5.3, 5.4.3.2, 5.4.3.4.2, 5.4.6, 5.5.2.2, 5.6.2, 5.6.3
	Gefährdung durch Stoß	5.2.3.2, 5.2.10, 5.4, 5.5.1.2.4, 5.5.1.3, 5.5.1.4, 5.5.1.5, 5.6.2, 5.7
	Gefährdung durch Durchstich oder Einstich	Nicht relevant
	Gefährdung durch Reibung oder Abrieb	5.3
	Gefährdung durch Eindringen oder Austreten von Flüssigkeiten unter hohem Druck	Nicht relevant
	Verlust der Standfestigkeit/Umkippen der Maschine	5.2.5, Anhang D, G.2
	Ausgleiten, Stolpern und Fallen von Personen (in Zusammenhang mit der Maschine)	5.2.8, 5.3, 5.4, 5.5.1.2
	Durch herabfallende Lasten, Zusammenstöße, Anstoßen der Maschine, infolge:	5.4.2.4
	— mangelnder Stabilität	5.5.2.1, G.1, G.2, Anhang I
	— falscher Beladung, Überlastung, Überschreiten der Kippmomente	5.5.1.1
	— unkontrollierten Bewegungsausschlägen	5.5.1.8, 5.6.2, 5.7
	— unerwarteten/unbeabsichtigten Ladungsbewegungen	5.5.1.2.3, 5.5.1.3, 5.5.2.1
	Durch Zugang von Personen zu Lastträgern	5.4.2.2, 5.4.2.3
	Durch Entgleisen	5.4.2.4, 5.7

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Nr	Gefährdungen wie in Anhang A von EN ISO 14121-1:2007 aufgelistet	Entsprechende Abschnitte dieser Europäischen Norm
	Durch ungenügende mechanische Festigkeit von Bauteilen	5.4.2.3, 5.4.3.2, 5.4.4, 5.4.5, 5.5.1.1, 5.5.1.3, 5.6.1, 5.6.2, 5.7, 5.8, F.2, F.3, F.4, F.5, F.6, G.1, G.2, Anhang I
	Durch ungeeignete Konstruktion von Rollen und Trommeln	5.5.1.7, 5.5.2.2, 5.6.1, 5.6.2, 5.6.3, G.1
	Durch ungeeignete Auswahl von Ketten, Seilen, Hebe- einrichtungen und Zubehör und deren ungeeigneter Einbau in die Maschine	5.3.3.3, 5.4.3.2, 5.4.3.3, 5.6.1, 5.6.2, 5.8, G.1, G.2
	Herabfallende oder herausgeworfene Gegenstände oder austretende Flüssigkeiten	5.2.8, 5.4.5, G.2, Anhang I
	Fallen von Personen von Personentransporteinrichtungen	5.5.1.5, 5.5.1.6
	Umkippen oder Überschlagen der Personen- transporteinrichtung	5.6.2
2	Elektrische Gefährdungen infolge von:	
	Kontakt von Personen mit unter Spannung stehenden Teilen (direkter Kontakt)	5.2.11.2.4, 5.3, 5.9, 5.10, 7.1, F.2, F.4, F.5
	Kontakt von Personen mit Teilen, die fehlerbedingt unter Spannung stehen (indirekter Kontakt)	5.3, 5.3.3.2, 5.5.1.8, 5.9, 5.10, 7.1, F.5
3	Thermische Gefährdungen mit der Folge von:	
	Verbrennungen, Verbrühungen und anderen Verletzungen durch den Kontakt von Personen mit Gegenständen oder Werkstoffen sehr hoher oder niedriger Temperatur, durch Flammen oder Explosionen und auch durch Strahlung von Wärmequellen	5.2.12, 5.3, 7.1, G.2
	Schädigungen der Gesundheit durch heiße oder kalte Arbeitsumgebung	5.3.12, 5.3, G.2
4	Gefährdungen durch Lärm mit der Folge von:	
	Gehörverlust (Taubheit), anderen physiologischen Beeinträchtigungen (z. B. Gleichgewichtsverlust, Nachlassen der Aufmerksamkeit)	7.2
	Störung der Sprachkommunikation, Störung akustischer Signale usw.	7.2
5	Gefährdungen durch Schwingungen	Nicht relevant
6	Gefährdungen durch Strahlung	Nicht relevant
7	Gefährdungen durch Werkstoffe und andere Stoffe (und durch deren Bestandteile), die von Maschinen verarbeitet oder verwendet werden	Nicht relevant
	Gefährdungen durch Kontakt mit oder Einatmung von gefährlichen Flüssigkeiten, Gasen, Nebeln, Dämpfen und Stäuben	Nicht relevant

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Nr	Gefährdungen wie in Anhang A von EN ISO 14121-1:2007 aufgelistet	Entsprechende Abschnitte dieser Europäischen Norm
8	Gefährdungen durch die Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze bei der Gestaltung der Maschine , wie z. B. Gefährdungen durch:	
	Ungesunde Körperhaltung oder Überanstrengung	5.2.11.2.3.1, 5.3.2.2, 5.3.3.2, 5.3.3.3, 5.4, 5.5.1.3, 5.5.1.6, 7.2, G.1
	Unangemessene örtliche Beleuchtung	5.2.13, 5.4.2.5, 5.5.1.8, 5.5.1.9, 5.9, 7.2
	Menschliches Fehlverhalten, menschliches Verhalten	5.2.12, 5.3, 5.4.5, 5.6.2, 5.10, 7.1, 7.2, Anhang C, Anhang D, F.2, F.4, F.5, F.6, G.1, G.2, Anhang K
	Bedienungsfehler (zurückzuführen auf unzureichende Anpassung der Maschine an menschliche Eigenschaften und Fähigkeiten, siehe 8.6)	Anhang K
	Fehlerhafte Montage	5.9, Anhang D, Anhang K
	Ungeeignete Konstruktion, Platzierung oder Kenntlichmachung von Stellteilen	5.4.3.4.2, 7.2
	— ungeeigneten Befestigungsmitteln/Zubehörteilen	5.5.1.3, 5.5.2.1
	Durch unnormale Bedingungen für Montage/Prüfung/Nutzung/Wartung	5.6.2, 7.2, F.2, F.3, F.4, F.6, G.1
	Ungenügende Sichtbarkeit aus der Fahrerposition	5.4.2.5, 5.4.3.4.2, 5.5.1.3, 5.5.1.9, 7.2
9	Gefährdungen in Verbindung mit der Umgebung, in der die Maschine eingesetzt wird	
	Schädigungen der Gesundheit durch heiße oder kalte Arbeitsumgebung	5.2.12, 5.3, G.2
	Äußere Einflüsse auf elektrische Betriebsmittel	5.9, Anhang J
	Ausfall der Energieversorgung	5.10
	Ausfall des Steuer- bzw. Regelkreises	5.10, Anhang K
	Fehlende Möglichkeit, die Maschine unter optimalen Bedingungen stillzusetzen	5.4.3.4.2, 5.5.1.8
	Unerwarteter Anlauf, unerwartetes Überfahren/Übergeschwindigkeit (oder jede vergleichbare Fehlfunktion) durch:	5.2.11.2.4, 5.5.1.8, 5.6.2, 5.10
	Ausfall/Störung des Steuerungssystems	Anhang K
	Wiederherstellung der Energieversorgung nach einer Unterbrechung	5.10
	Ausfall der Ladesteuerung	5.5.1.1, 5.6.2
	Ausfall der Steuerung im Personenaufnahmemittel (Funktion, Priorität)	5.5.1.6
	Übergeschwindigkeit des Personenaufnahmemittels	5.5.1.8, 5.6.2, G.2

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

5.1 Allgemeines

Betretbare Güteraufzüge müssen mit den Sicherheitsanforderungen und/oder den Schutzmaßnahmen der folgenden Abschnitte übereinstimmen. In Ergänzung dazu müssen die betretbaren Güteraufzüge nach den Grundsätzen von EN ISO 14121-1 für relevante aber nicht signifikante Gefährdungen konstruiert sein, die in diesem Dokument nicht behandelt werden (scharfe Kanten usw.).

5.2 Fahrschacht

5.2.1 Allgemeine Festlegungen

Die Anforderungen dieses Abschnitts beziehen sich auf Schächte mit einem oder mehreren betretbaren Güteraufzügen.

Das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht eines betretbaren Güteraufzugs muss sich im selben Schacht wie der Lastträger befinden.

5.2.2 Schachtumwehrung

5.2.2.1 Ein betretbarer Güteraufzug muss durch eine Umwehrung von seiner Umgebung abgetrennt sein.

5.2.2.2 Wenn sich der betretbare Güteraufzug vom Typ A in einem beschränkten Bereich befindet und der Schacht nicht zur Verhinderung der Ausbreitung eines Brandes beitragen muss, so kann die Schachtumwehrung perforiert sein und:

- a) sie muss mit EN ISO 13857:2008, Tabelle 2 übereinstimmen;
- b) es darf nicht möglich sein, durch das Erreichen von Ausrüstungsteilen im Schacht einen Eingriff in den Betrieb des Güteraufzugs vorzunehmen.

5.2.2.3 In den folgenden Fällen muss der Schacht durch undurchbrochene Wände, Boden und Decke vollständig umwehrt sein (siehe 0.2.5):

- a) bei betretbaren Güteraufzügen vom Typ B;
- b) bei betretbaren Güteraufzügen vom Typ A in Bereichen, zu denen der Zutritt nicht eingeschränkt ist;
- c) in Gebäudeteilen, in denen der Aufzug zur Verhinderung der Ausbreitung von Bränden beitragen soll.

5.2.2.4 Es sind nur folgende Öffnungen in undurchbrochenen Umwehrungen zulässig:

- a) Öffnungen für Schachttüren;
- b) Öffnungen für Wartungs- und Nottüren zum Schacht sowie Wartungsklappen;
- c) Öffnungen für den Abzug von Gas und Rauch im Brandfall;
- d) Öffnungen zur Entlüftung;
- e) zum Funktionieren des betretbaren Güteraufzugs notwendige Öffnungen zwischen Schacht- und Triebwerks- oder Rollenräumen;
- f) Öffnungen in Abtrennungen zwischen Aufzügen (Personen-, Güter-/Personen-, Güteraufzügen usw.) nach 5.2.10.

5.2.3 Wartungstüren — vertikal aufgehängte Wartungsklappen

5.2.3.1 Wartungstüren und -klappen zum Schacht dürfen für nichts anderes verwendet werden als für den Zweck der Wartung.

Die Maße der Wartungstüren und -klappen müssen deren Position im Schacht, deren Zweck und der für die auszuführenden Arbeiten nötigen Sicht angepasst sein.

5.2.3.2 Wartungstüren und vertikal aufgehängte Wartungsklappen dürfen nicht ins Schachtinnere hinein öffnen.

5.2.3.2.1 Die Wartungstüren und -klappen müssen mit einer schlüsselbetätigten Verriegelung ausgestattet sein, die auch ohne Schlüssel erneut geschlossen und verriegelt werden kann.

Jede Wartungstür oder -klappe, die größer ist als 0,50 m × 0,50 m muss auch dann vom Schachtinneren ohne Schlüssel geöffnet werden können, wenn sie verriegelt ist.

5.2.3.2.2 Der Betrieb des betretbaren Güteraufzugs muss automatisch von der geschlossenen Position der Wartungstüren und -klappen abhängig sein. Zu diesem Zweck sind elektrische Sicherheitseinrichtungen nach 5.10.1.2 zu verwenden.

Diese Anforderung gilt nicht für Türen und Klappen, die ausschließlich dem Zugang zum Triebwerk und den damit in Zusammenhang stehenden Teilen dienen, aber für Türen und Klappen, die Zugang zu einem im Schacht installierten Geschwindigkeitsbegrenzer, sofern vorhanden, gewähren.

5.2.3.3 Wartungstüren und -klappen von betretbaren Güteraufzügen vom Typ A müssen EN ISO 13857:2008, Tabelle 5 entsprechen und bei betretbaren Güteraufzügen vom Typ B müssen sie un-durchbrochen sein. Sie müssen hinsichtlich der mechanischen Stärke dieselben Anforderungen erfüllen wie die Schachttüren.

ANMERKUNG Die entsprechenden nationalen Brandschutzbestimmungen für das Gebäude müssen berücksichtigt werden (siehe 0.2.5).

5.2.3.4 Der sichere Zugang zu diesen Wartungstüren und -klappen muss nach 5.2.2 möglich sein.

5.2.4 Entlüftung des Schachtes

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

5.2.5 Wände, Boden und Decke des Schachtes

Die Ausführung des Schachtes muss mindestens den Lasten standhalten, die durch den betretbaren Güteraufzug verursacht werden, z. B. durch das Triebwerk, die Führungsschienen beim Ansprechen der Fangvorrichtung, infolge außermittiger Last im Lastträger wie durch den Hersteller vorgesehen, infolge der Pufferkraft und Aufsetzkraft durch feste Anschläge usw. (siehe 0.2.5).

5.2.6 Festigkeit der Wände

Für den sicheren Betrieb des betretbaren Güteraufzugs 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:

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

verformt. Siehe auch 0.2.5, 0.3.9 und 5.2.8.

5.2.7 Festigkeit des Bodens der Schachtgrube

Der Boden der Schachtgrube muss so konstruiert sein, dass er allen Eigen- und Nutzlasten mit einem Zuschlag für sich bewegende Massen und Trägheitskräfte, sowie Lasten aus dem Ansprechen der Fangvorrichtung (wenn vorhanden) und der Betätigung der Puffer oder festen Anschläge usw. standhält (siehe 0.2.5 und 5.2.9).

ANMERKUNG In EN 81-1:1998, Anhang G, Tabelle G.2, ist ein Wert für den Stoßfaktor K angegeben, der berücksichtigt werden könnte.

5.2.8 Konstruktion und Abstände der Schachtwände und der Schachttüren am Zugang des Lastträgers

5.2.8.1 Der horizontale Abstand zwischen der Schwelle des Lastträgers und der Schwelle der Schachttüren darf 35 mm nicht überschreiten.

Ist der Zugang zum Lastträger nicht mit geeigneten Schutzvorrichtungen (siehe 5.5.1.2.3) versehen, darf der waagerechte Abstand zwischen den Schwellen eines Fahrkorbzuganges und einer Schachttür 35 mm nicht überschreiten.

5.2.8.2 Ist der Zugang von Lastträgern nicht mit Einrichtungen nach den Festlegungen in 5.5.1.2.3 versehen, muss die Schachtwand, inklusive der Schachttüren, an den betreffenden Stellen:

- a) eine Festigkeit nach 5.2.6 aufweisen;
- b) einen Abstand zur Schwelle des Lastträgers nach 5.2.8.1 haben; und
- c) die dem Zugang (den Zugängen) zum Lastträger gegenüberliegende Wandfläche zuzüglich 25 mm an beiden Seiten und über eine Mindesthöhe der Entriegelungszone, die über den Zugang des Lastträgers sowohl ober- als auch unterhalb hinausreicht, muss:
 - 1) entweder mit dem Türrahmen der nächsten Tür verbunden sein; oder
 - 2) mit einer harten, glatten Abschrägung, deren Winkel zur Waagerechten mindestens 60° beträgt, nach unten verlängert werden. Die Projektion dieser Abschrägung auf eine waagerechte Ebene darf nicht kleiner als 20 mm sein.

5.2.8.3 Beim Einfahren oder manuellen Nachstellen bei offener Tür nach 5.10.2.2 muss die Schachtwand unterhalb jeder Schachttürschwelle den folgenden Anforderungen genügen:

- a) sie muss eine vertikale Fläche darstellen, die direkt mit der Schwelle der Schachttür verbunden ist, deren minimale Höhe dem Zugang des Lastträgers zuzüglich der halben Entriegelungszone plus 10 mm und deren minimale Breite dem Zugang des Lastträgers zuzüglich 25 mm an jeder Seite entspricht;
- b) diese Fläche muss durchgehend und aus glattem, festem Material wie beispielsweise Metallblechen oder Ähnlichem hergestellt sein. Sie muss eine derartige mechanische Festigkeit aufweisen, 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 (siehe auch 0.3.9) sie:
 - 1) weder bleibend verformt;
 - 2) noch elastisch um mehr als 10 mm verformt;
- c) jegliche Überstände dürfen 5 mm nicht überschreiten. Überstände von mehr als 2 mm müssen im Winkel von 75° gegenüber der Waagerechten abgeschrägt sein.

5.2.9 Schutz von Räumen unter dem Lastträger, dem Gegengewicht oder dem Ausgleichsgewicht

Wenn sich betretbare Räume unterhalb des Lastträgers, des Gegengewichtes oder des Ausgleichsgewichtes befinden, muss der Boden der Schachtgrube für eine Tragfähigkeit von mindestens 5 000 N/m² bemessen und:

- a) entweder der Sockel unter dem Puffer des Gegengewichtes oder unter dem Bewegungsbereich des Ausgleichsgewichtes bis zum festen Untergrund durchgeführt (siehe 0.2.5); oder
- b) am Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht eine Fangvorrichtung vorhanden sein.

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

5.2.10 Schutzmaßnahmen im Schacht

5.2.10.1 Im unteren Teil von für Wartungspersonal zugänglichen Schächten, muss die Fahrbahn des Gegengewichtes oder Ausgleichsgewichtes:

- a) entweder durch eine starre Abtrennung umwehrt sein, die sich von einer Position von nicht mehr als 0,30 m über dem Grubenboden des betretbaren Güteraufzugs bis auf mindestens 2,50 m erstreckt.

Die Breite muss mindestens gleich der des Gegengewichtes sein plus 0,10 m auf jeder Seite. Ist dieser Teil durchbrochen, muss EN ISO 13857:2008, 4.2.4.1 berücksichtigt werden;

- b) oder durch Einrichtungen nach 5.1.11.2.3.1 a) 3) ausgestattet sein, die den Fahrweg des Gegengewichtes oder Ausgleichsgewichtes mindestens auf 1,80 m über dem Grubenboden begrenzen.

5.2.10.2 Sind mehrere Aufzüge in einem Schacht vorhanden, muss es zwischen beweglichen Teilen der unterschiedlichen Aufzüge Abtrennungen geben.

Ist diese Abtrennung durchbrochen, muss EN 294:1992, 4.5.1 berücksichtigt werden.

5.2.10.2.1 Diese Abtrennung muss sich mindestens vom Boden der Schachtgrube bis auf 2,50 m über dem Boden der untersten Etage erstrecken.

Die Breite der Abtrennung muss ausreichend sein, um zu verhindern, dass von einer Grube in die nächste gestiegen werden kann.

5.2.10.2.2 Ist der horizontale Abstand zwischen der Dachkante des Lastträgers und einem beweglichen Teil (Lastträger, Gegengewicht, Ausgleichsgewicht) eines benachbarten Aufzugs geringer als 0,50 m, muss sich die Abtrennung über die gesamte Höhe des Schachtes erstrecken.

Die Breite der Abtrennung muss mindestens gleich der Breite des beweglichen Teils sein, das abgetrennt werden soll, plus 0,10 m auf allen Seiten.

5.2.11 Schachtkopf und Schachtgrube

5.2.11.1 Oberer Schutzraum

5.2.11.1.1 Wenn ein Lastträger nicht über ein Dach verfügt und sich in seiner höchsten erreichbaren Position befindet, müssen die folgenden drei Bedingungen gleichzeitig erfüllt sein:

- a) die Länge der Führungsschienen des Lastträgers muss noch einen geführten Fahrweg von mindestens 0,1 m erlauben;

- b) der freie senkrechte Abstand zwischen den niedrigsten Teilen der Schachtausrüstung der Decke und:
- 1) den höchsten Teilen der Ausrüstung der Verkleidung des Lastträgers muss, ausgenommen der unter 2) genannten, mindestens 0,30 m betragen;
 - 2) den höchsten Teilen der Führungsschuhe oder Führungsrollen, der Tragmittelbefestigungen der Verbindungsrahmen oder Teilen von vertikalen Schiebetüren, falls vorhanden, und den aufwärtsbewegenden Teilen der Antriebseinrichtung (Kolben usw.), muss mindestens 0,10 m betragen;
- c) der Raum zwischen dem Boden des Lastträgers und den niedrigsten Teilen der Schachtausrüstung der Decke muss mindestens der lichten Höhe der höchsten Schachttür zuzüglich 0,10 m entsprechen. Er darf keinesfalls kleiner sein als 1,80 m.

5.2.11.1.2 Lastträger mit Dach (siehe 5.5.1.6):

- a) Ist keine Inspektionssteuerung auf dem Dach des Lastträgers vorgesehen, muss dort ein Notbremschalter nach 5.10.2.4 installiert sein, und die Anforderungen nach 5.2.11.1.1 a) und 5.2.11.1.1 b) müssen erfüllt sein mit der Ausnahme, dass der in 5.2.11.1.1 b) 1) genannte Mindestabstand auf 0,10 m reduziert werden kann;
- b) Ist eine Inspektionssteuerung auf dem Dach des Lastträgers vorhanden, müssen zusätzlich zu den Anforderungen nach 5.2.11.1.1 Abstände und freie Räume gemäß dem untenstehenden Punkt 3) vorgesehen und erreicht werden:
- 1) durch Schachtabmessungen; oder
 - 2) durch Anwendung der Anforderungen aus Anhang L.2 oder L.3, sofern anwendbar;
 - 3) wenn das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht auf seinen festen Anschlägen oder völlig zusammengedrückten Puffern ruht, müssen die folgenden zwei Bedingungen gleichzeitig erfüllt sein:
 - i) der freie senkrechte Abstand zwischen der Ebene der höchsten Fläche auf dem Lastträger-Dach, deren Abmessungen 5.5.1.6.1 entsprechen (ausgenommen Flächen auf Teilen nach 5.2.11.1.1 b) 2)), und der Ebene der niedrigsten Teile der Schachtdecke (einschließlich unter der Schachtdecke angeordneter Träger und Komponenten), soweit sie in der Projektion des Lastträgers liegen, muss mindestens 1,0 m betragen;
 - ii) der Raum über dem Lastträger muss einen auf einer seiner Seite liegenden Quader mit den Mindestmaßen 0,50 m × 0,60 m × 0,80 m aufnehmen können. In dem vom Quader eingenommenen Raum dürfen sich, bei Aufzügen mit direkter Aufhängung, die Tragseile und deren Befestigungen befinden, vorausgesetzt die Mittellinie eines Seiles hat zu einer der senkrechten Flächen des Quaders einen Abstand von höchstens 0,15 m.
- c) betretbare Güteraufzüge des Typs B müssen die Anforderungen nach 5.2.11.1.2 b) erfüllen;
- d) bei betretbaren Güteraufzügen des Typs A und bei betretbaren Güteraufzügen des Typs B mit formschlüssigen Antrieb und einer Geschwindigkeit von nicht mehr als 0,30 m/s muss der geführte Fahrweg des Lastträgers von der oberen Etage bis zum Auftreffen auf die festen Anschläge oder Puffer mindestens 0,20 m betragen;
- e) bei betretbaren Güteraufzügen des Typs B mit formschlüssigen Antrieb und einer Geschwindigkeit von mehr als 0,30 m/s muss der geführte Fahrweg des Lastträgers von der oberen Etage bis zum Auftreffen auf die festen Anschläge oder Puffer mindestens 0,50 m betragen. Der Lastträger muss bis zum äußersten Pufferhub geführt werden.

5.2.11.1.3 Wenn der Lastträger auf seinen festen Anschlägen oder vollständig zusammengedrückten Puffern ruht, muss die Länge der Führungsschienen für das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht noch einen weiteren Fahrweg von mindestens 0,10 m ermöglichen.

5.2.11.2 Schachtgrube

5.2.11.2.1 Allgemeines

Am unteren Ende des Schachtes muss sich eine Schachtgrube befinden, deren Boden eben und möglichst waagrecht ist, abgesehen von festen Anschlägen oder Puffern, Ausrüstung für Antriebseinrichtungen, Führungsschienen und Entwässerungseinrichtungen.

Die Schachtgrube muss nach der Montage der Führungsschienen, Anschläge oder Puffer, Abtrennungen usw. gegen das Eindringen von Wasser geschützt sein (siehe 0.2.5).

5.2.11.2.2 Zugang zur Schachtgrube

Im Schacht muss ständig eine vom Schachtzugang aus (siehe EN ISO 14122) leicht zugängliche Einrichtung 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.

5.2.11.2.3 Schachtgrubenabstände

5.2.11.2.3.1 Schachtgrubenabstände und/oder Schutzräume müssen vorgesehen sein. Diese müssen:

a) entweder mindestens den folgenden Anforderungen entsprechen:

- 1) wenn der vollbeladene Lastträger auf den festen Anschlägen oder vollständig zusammengedrückten Puffern ruht, muss der senkrechte Abstand zwischen den unteren sich bewegenden Teilen des Lastträgers und den obersten Teilen der Grube oder der darin installierten Ausrüstung mindestens 10 mm betragen; und
- 2) es muss ein Notbremsschalter nach 5.10.2.4 vorhanden sein, um eine Bewegung des Lastträgers spätestens dann zu verhindern, wenn sich eine Person in der Schachtgrube befindet.

Wenn der Notbremsschalter manuell betätigt wird, muss dieser von außerhalb der Schachtgrube aus erreichbar sein, wenn die unterste Zugangstür offen ist; und

- 3) für Wartungszwecke muss eine manuell betätigte mechanische Einrichtung vorhanden sein, die mit einem Sicherheitsschalter nach 5.10.1.2.2 elektrisch überwacht wird und den Fahrweg des Lastträgers in der Art fester Anschläge begrenzt, um einen Abstand von mindestens 1,80 m zwischen dem Boden der Schachtgrube und dem untersten Teil des Lastträgers oder der Tragkonstruktion sicherzustellen.

ANMERKUNG Diese Einrichtung kann dieselbe sein wie jene, die das Bewegen des Lastträgers an der Haltestelle verhindert (5.6.2.3).

- i) Wenn die zur Betätigung dieser mechanischen Einrichtung erforderliche Kraft 200 N oder die niedriger anwendbare Kraft nach EN 1005-3 übersteigt, muss diese kraftbetrieben sein;
- ii) die Betätigung der mechanischen Einrichtung, mit Ausnahme der Einrichtung nach 5.6.2.3, muss zum Aufleuchten einer Anzeigelampe führen, die sich unter dem Lastträger befindet und von der Schachtgrube aus sichtbar ist;
- iii) diese mechanische Einrichtung muss mindestens eine statische Last in Höhe des 3fachen des voll beladenen Lastträgers ohne bleibende Verformung aufnehmen können und verhindern, dass der auf dieser mechanischen Einrichtung ruhende Boden des Lastträgers nach Erreichen des Anschlags mehr als 5 % von der Haltestelle wegbewegt wird;

- b) oder, wenn der Lastträger auf seinen festen Anschlägen oder vollständig zusammengedrückten Puffern ruht, müssen die folgenden fünf Bedingungen gleichzeitig erfüllt sein:
- 1) der Raum in der Schachtgrube muss einen auf einer seiner Seite liegenden Quader mit den Mindestmaßen 0,50 m × 0,60 m × 1,0 m aufnehmen können;
 - 2) der freie senkrechte Abstand zwischen der Schachtgrubensohle und den untersten Teilen des Lastträgers muss mindestens 0,50 m betragen. Dieser Abstand kann auf 0,1 m reduziert werden, innerhalb eines horizontalen Abstandes von 0,15 m zwischen:
 - i) Klemm- oder Aufsetzvorrichtungen, Schürze oder Teilen der vertikalen Schiebetür/en und der/den angrenzenden Wand/Wänden;
 - ii) den untersten Teilen des Lastträgers und den Führungsschienen;
 - 3) der freie senkrechte Abstand zwischen den höchsten in der Schachtgrube befestigten Teilen, z. B. Heberstützen, Rohrleitungen und anderen Teilen, und den tiefsten Teilen des Lastträgers, mit Ausnahme der unter 2) i) und 2) ii) genannten Teile, muss mindestens 0,30 m betragen;
 - 4) der freie senkrechte Abstand zwischen der Schachtgrubensohle oder der höchsten dort installierten Ausrüstung und dem tiefsten Teil eines nach unten ausfahrenden Kolbenkopfes muss mindestens 0,50 m betragen.

Ist es jedoch unmöglich, unbeabsichtigt in den Bereich unter dem Gegengewicht oder dem Kolbenkopf zu geraten (z. B. durch das Vorhandensein von Abtrennungen nach 5.2.10.1), kann dieser senkrechte Abstand von 0,50 m auf mindestens 0,10 m reduziert werden;
 - 5) der freie senkrechte Abstand zwischen der Schachtgrubensohle und dem untersten Führungsjoch eines unter dem Lastträger eines direkt angetriebenen Aufzugs angeordneten Teleskophebers muss mindestens 0,50 m betragen.

5.2.11.2.3.2 Bei betretbaren Güteraufzügen des Typs B mit einer Nenngeschwindigkeit von mehr als 0,30 m/s müssen Schachtgrubenabstände und Schutzräume nach

- a) 5.2.11.2.3.1 b) oder
- b) den in L.4 aufgelisteten Anforderungen

vorhanden sein.

5.2.11.2.4 Ausrüstung in der Schachtgrube

In der Schachtgrube müssen vorhanden sein:

- a) Notbremsschalter in Übereinstimmung mit den Anforderungen von 5.10.2.4 und 7.1.9, der beim Öffnen der Zugangstür(en) zur Schachtgrube und vom Grubenboden aus erreichbar ist;
- b) eine Steckdose nach 5.9.5.5.2.

In der Schachtgrube von betretbaren Güteraufzügen vom Typ B müssen Einrichtungen zum Schalten der Schachtbeleuchtung nach 5.9.5.6.2 vorhanden sein, die beim Öffnen der Zugangstür(en) zur Schachtgrube erreichbar sind.

5.2.12 Aufzugsfremde Einrichtungen im Schacht

Der Schacht muss ausschließlich dem Betrieb des betretbaren Güteraufzugs dienen. In ihm dürfen keine elektrischen Leitungen oder sonstigen Einrichtungen untergebracht sein, die nicht zum betretbaren Güteraufzug gehören. Einrichtungen zum Beheizen des Schachtes sind mit Ausnahme von Dampfheizungen oder Überdruckwarmwasserheizungen zugelassen. Die Bedienungs- und Stelleinrichtungen der Heizgeräte müssen sich jedoch außerhalb des Schachtes befinden.

5.2.13 Schachtbeleuchtung

Im Schacht muss mindestens eine Steckdose vorhanden sein, um eine mobile Beleuchtung (siehe 0.2.5) anschließen zu können.

Ist das Dach des Lastträgers auch als Arbeitsplattform für Wartungs- und Reparaturarbeiten vorgesehen, wie beispielsweise bei betretbaren Güteraufzügen des Typs B, muss im Schacht eine Beleuchtung vorhanden sein, die an den Arbeitsstellen ein Licht mit einer Stärke von mindestens 50 Lux zur Verfügung stellt.

5.2.14 Notruffeinrichtung

Besteht für im Schacht arbeitende Personen das Risiko eingeschlossen zu werden und sind weder Möglichkeiten vorgesehen, sich durch den Lastträger oder den Schacht zu befreien, noch Kommunikationsmittel im Gebäude vorhanden (siehe 0.2.5), müssen dort, wo dieses Risiko besteht, Notruffeinrichtungen vorhanden sein.

Diese Notruffeinrichtungen müssen mindestens den folgenden Anforderungen genügen:

- a) die Stromversorgung dieser Notruffeinrichtung muss im Falle einer Unterbrechung der normalen Stromversorgung eine Stunde lang die Funktion dieser Einrichtung sicherstellen;
- b) diese Einrichtung muss mindestens ein hörbares und sichtbares Notsignal auslösen, welches in der Nähe des Schachtes, in dem der betretbare Güteraufzug installiert ist, und/oder in einem Bereich potentieller Retter bemerkbar ist. Die Lautstärke muss der Umgebung angemessen sein und mindestens 60 dB(A) betragen (siehe 0.2.5);
- c) die Einrichtung zur Aktivierung des Notrufes muss leicht erkennbar, zugänglich und sichtbar sein, auch im Falle einer Unterbrechung der normalen Stromversorgung.

5.3 Bereich für Triebwerk und Steuerung

5.3.1 Allgemeine Festlegungen

5.3.1.1 Das Triebwerk und die Rollen müssen im Bereich für Triebwerk und Steuerung untergebracht sein. Diese Räume und dazugehörige Arbeitsbereiche dürfen nur für befugtes Personal zugänglich sein (z. B. Wartungspersonal, Inspektionspersonal). Die Räume und zugehörigen Arbeitsbereiche müssen ausreichend gegen Umwelteinflüsse geschützt sein, die entsprechend vom Hersteller zu berücksichtigen sind, und es sind Vorkehrungen für geeignete Bereiche für Wartungs-/Inspektionsarbeiten zu treffen (siehe 0.2.3 und 0.2.5).

5.3.1.2 Der Bereich für Triebwerk und Steuerung darf nur für Zwecke des betretbaren Güteraufzugs genutzt werden. In ihm dürfen weder fremde Leitungskanäle, Leitungen, noch andere nicht den betretbaren Güteraufzug betreffende Einrichtungen vorhanden sein.

In diesem Bereich dürfen jedoch folgende Einrichtungen untergebracht sein:

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

5.3.1.3 Triebwerksräume können sein:

- a) Räume, bestehend aus soliden Wänden, Decke, Boden und Tür und/oder Klappe;
- b) Gehäuse, bestehend aus nicht perforierten Wänden, Boden, Decke und Tür(en);
- c) Teil des Aufzugsschachtes (siehe auch 5.2.2.2).

5.3.1.4 Die einzigen zulässigen Öffnungen in undurchbrochenen Umwandlungen der Triebwerksräume sind:

- a) Lüftungsöffnungen;
- b) notwendige Öffnungen für den Betrieb des Aufzugs zwischen dem Schacht und dem Triebwerksgehäuse, sofern vorhanden;
- c) Öffnungen für den Abzug von Gasen und Rauch im Brandfall.

5.3.1.5 Diese Öffnungen müssen den folgenden Anforderungen genügen, wenn sie für unbefugtes Personal zugänglich sind:

- a) Schutz vor Kontakt mit Gefahrenquellen nach EN ISO 13857:2008, Tabelle 5 und
- b) Schutzart mindestens IP 2XD vor Kontakt mit elektrischer Ausrüstung.

5.3.1.6 Umlenkrollen können im Schachtkopf untergebracht sein, vorausgesetzt:

- a) es sind Schutzeinrichtungen nach 5.6.3, Tabelle 4 vorhanden;
- b) es sind Halteeinrichtungen vorhanden, die beim mechanischen Versagen ein Herabfallen der Umlenkrollen verhindern. Die Einrichtungen müssen das Gewicht der Rolle und der Traglasten halten können;
- c) Untersuchungen, Prüfungen und Wartungsarbeiten können in vollständiger Sicherheit vom Dach/Boden des Lastträgers oder von außerhalb des Schachtes sicher durchgeführt werden.

5.3.2 Zugang

5.3.2.1 Allgemeines

Das Triebwerk und dessen zugehörige Teile dürfen nur befugten Personen zugänglich sein. Die Mittel für den Zugang müssen den Anforderungen von EN ISO 14122-3 entsprechen.

Das Triebwerk und dessen zugehörige Teile müssen sichere und unbehinderte Zugangstüren und/oder Zugangsklappen haben.

Die lichten Maße der Öffnungen, die Zugang für die Erneuerung des Triebwerks und dessen zugehöriger Teile ermöglichen, müssen den möglichen Austausch von Bauteilen des betretbaren Güteraufzugs gestatten. Dies kann auch die Demontage der Elemente der Triebwerksraum-Umwandlung einschließen.

Die Abmessungen müssen mindestens 0,60 m × 0,60 m betragen, oder es können, falls die Größe des Triebwerksraums es nicht zulässt, andere Öffnungen gewählt werden, um den Austausch von Bauteilen zu ermöglichen.

In geöffneter Stellung dürfen die Wartungstüren und -klappen nicht in die Freiräume nach 5.3.1.3 hineinragen.

5.3.2.2 Betretbare Triebwerksräume

Ein Triebwerksraum gilt als für Wartungspersonal zugänglich, wenn:

- a) die Zugangsöffnungen eine Mindestgröße von 0,60 m × 0,60 m aufweisen und
- b) die Höhe des Triebwerksraums mindestens 1,80 m beträgt.

Ist vorgesehen, Wartungsarbeiten im Inneren der Triebwerksräume durchzuführen, darf die Schwelle der Zugangstür nicht höher als 0,40 m über der Zugangsebene liegen. Zugangstüren und -klappen müssen mit einer schlüsselbetätigten Verriegelung ausgestattet sein, die auch ohne Schlüssel erneut verschlossen und verriegelt werden kann. Türen und Klappen müssen sich von innen selbst dann ohne Schlüssel öffnen lassen, wenn sie verriegelt sind.

5.3.2.3 Nicht betretbare Triebwerksräume

Ist vorgesehen, Wartungsarbeiten von außerhalb der Triebwerksräume durchzuführen, darf der Abstand von der Schwelle der Türen oder Klappen zu Bauteilen, die der Wartung, Einstellung oder Inspektion bedürfen, 0,60 m nicht überschreiten.

Die Ebene der Unterkante von Türen oder Klappen muss sich mindestens 1,10 m über der Ebene der Arbeitsfläche befinden.

Die Tür oder Klappe:

- a) darf nicht in die Triebwerksräume öffnen;
- b) muss mit einer schlüsselbetätigten Verriegelung ausgestattet sein, die auch ohne Schlüssel erneut verschlossen und verriegelt werden kann.

Überschreiten die bei Wartungsarbeiten auszuübenden maximalen Kräfte die in EN 1005-3 angegebenen Werte, müssen geeignete Vorkehrungen getroffen sein.

5.3.3 Ausführung und Ausrüstung von Triebwerksräumen

5.3.3.1 Allgemeines

Standflächen für die Wartung müssen rutschhemmend sein (z. B. Riffelblech, Gitterrost).

5.3.3.2 Maße

5.3.3.2.1 In keinem Fall darf die lichte Höhe für Bewegung und Stehen bei auszuführenden Arbeiten weniger als 1,80 m betragen.

Diese Gesamthöhe für Bewegung oder Arbeiten wird gemessen von der Unterseite der Decke oder den Dachträgern zum:

- a) Boden des Zugangsbereiches;
- b) Boden des/der Arbeitsbereiche(s).

ANMERKUNG Siehe auch 0.2.3 für nationale Vorschriften und 0.2.5 für Absprachen.

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

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

5.3.3.2.3 Vor mechanischen Teilen, für die der Hersteller Inspektion, Wartung oder Handbetätigung (siehe G.1.5) vorgesehen hat, muss sich eine lichte horizontale Fläche von mindestens 0,50 m × 0,60 m befinden.

5.3.3.2.4 Werden Inspektionen und Wartungen von außerhalb der Triebwerksräume durchgeführt, muss sich vor der Schwelle der Inspektionstür ein lichter Raum von mindestens der Höhe des Türsturzes befinden. Der horizontale Abschnitt dieses Bereiches beträgt mindestens 0,70 m × 0,60 m, so dass die Tür in jedem Fall vollständig geöffnet werden kann.

5.3.3.2.5 Über den Rollen muss ein lichter Abstand von mindestens 0,30 m vorhanden sein, oder es ist eine Schutzabdeckung anzubringen.

5.3.3.3 Handhabung der Ausrüstung

An der Decke von Triebwerksräumen oder an den Trägern müssen Vorrichtungen mit Angaben zur sicheren Arbeitslast (7.1.6.6) vorgesehen sein, die so platziert sind, dass schwere Ausrüstung mit deren Hilfe leicht gehoben werden kann (siehe 0.2.5 und 0.3.13).

5.4 Schachttüren

5.4.1 Allgemeine Festlegungen

An den Öffnungen im Schacht, die den Zugang zum Lastträger ermöglichen, müssen Türen vorgesehen sein, die ein Herabfallen von Personen in den Schacht verhindern und sie vor Gefahren schützen, die durch die Bewegung der Aufzugsausrüstung entstehen.

Die Schachttüren müssen mit den Anforderungen an den Brandschutz des betreffenden Gebäudes übereinstimmen.

5.4.2 Höhe, Breite, Schwellen von Schachtzugängen

5.4.2.1 Höhe

Die lichte Höhe von Schachtzugängen muss mehr als 1,20 m betragen.

Wenn die lichte Höhe des Schachtzugangs weniger als 2,00 m beträgt, muss die Be- und Entladung des Lastträgers von außerhalb des Schachtes erfolgen, z. B. durch Behälter oder Paletten.

5.4.2.2 Breite

Die lichte Breite der Schachtzugänge darf die Breite des Zugangs zum Lastträger um nicht mehr als 50 mm an jeder Seite überschreiten.

5.4.2.3 Schwellen

Alle Öffnungen der Haltestellen müssen Schwellen aufweisen, die gegenüber den Lasten beim Be- und Entladen des Lastträgers ausreichend widerstandsfähig sind.

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

5.4.2.4 Führungen für Schachttüren

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

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

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

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

5.4.2.5 Lastträger-Anwesenheitsanzeige

Die Anzeige der Anwesenheit des Lastträgers an der Haltestelle muss durch folgende Einrichtungen sichergestellt sein:

- a) ein leuchtendes Signal, das nur dann aufleuchtet, wenn der Lastträger an der betreffenden Haltestelle ankommt oder hält. Die Anzeige muss so lange leuchten, wie sich der Lastträger dort befindet; oder
- b) ein oder mehrere Sichtfenster, die folgende fünf Anforderungen gleichzeitig erfüllen:
 - 1) mechanische Festigkeit entsprechend 5.4.3.2;
 - 2) Mindestdicke 6 mm;
 - 3) Mindestglasfläche je Schachttür $0,015 \text{ m}^2$ und eine Mindestfläche von $0,01 \text{ m}^2$ je Sichtfenster;
 - 4) die Breite muss mindestens 60 mm und darf höchstens 150 mm betragen. Die untere Kante eines Sichtfensters, dessen Breite mehr als 80 mm beträgt, muss mindestens 1 m über dem Fußboden liegen;
 - 5) der Lastträger muss durchgehend elektrisch beleuchtet sein (5.5.1.9).

5.4.3 Türen

5.4.3.1 Allgemeines

Türen von betretbaren Güteraufzügen und deren Rahmen müssen undurchbrochen sein.

5.4.3.2 Mechanische Festigkeit

5.4.3.2.1 Schachttüren mit ihren Verriegelungen müssen in der verriegelten Stellung eine derartige mechanische Festigkeit aufweisen, dass eine auf der einen oder anderen Seite an beliebiger Stelle senkrecht zur Türfläche auf eine runde oder quadratische Fläche von 5 cm^2 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.

Siehe auch 0.2.5 und 0.3.9.

5.4.3.2.2 Bei geschlossener Schachttür müssen Spalten zwischen Türblättern oder zwischen Türblättern und Pfosten, Kämpfer oder Schwellen so klein wie möglich sein.

Diese Bedingung gilt als erfüllt, wenn die Abstände 6 mm nicht überschreiten. Dieser Wert darf aufgrund von Verschleiß 10 mm erreichen. Die Abstände werden auf der Rückseite von eventuell vorhandenen Vertiefungen gemessen.

Beim Wirken einer Handkraft (ohne Werkzeug) von 150 N am ungünstigsten Punkt in Öffnungsrichtung darf bei waagrecht bewegten Schacht-Schiebetüren und Falttüren die oben definierte Spalte größer sein als 10 mm, ohne jedoch:

- a) 30 mm bei seitlich öffnenden Türen;
- b) 45 mm bei zentral öffnenden Türen

zu überschreiten.

5.4.3.2.3 Schachttüren aus Glas dürfen, mit Ausnahme des Sichtfensters in der Tür, nicht verwendet werden (siehe 5.4.2.5 b)).

5.4.3.3 Aufhängung von senkrecht bewegten Schachtschiebetüren

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

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

5.4.3.3.3 Der Teilkreisdurchmesser von Rollen für die Tragseile muss mindestens das 20fache des Seildurchmessers betragen.

5.4.3.3.4 Tragseile und Tragketten müssen gegen das Ablauen von Rollen oder Kettenrädern oder das Herausspringen aus den Zähnen gesichert sein.

5.4.3.4 Schutz beim Bewegen der Schachttüren

5.4.3.4.1 Allgemeines

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

Eine Ausnahme dieser Anforderungen bezüglich des Notentriegelungsdreikants ist in Anhang B definiert.

5.4.3.4.2 Kraftbetätigte Türen

Automatisch kraftbetätigte Türen dürfen nicht verwendet werden.

Nicht automatisch kraftbetätigte Türen müssen so ausgeführt werden, dass die schädigenden Folgen des Auftreffens eines Türblattes auf eine Person möglichst gering sind.

Die Bewegung nicht automatisch kraftbetätigter Türen muss abhängig sein von:

- a) einem Befehlsgeber mit selbsttätiger Rückstellung (Totmannsteuerung), der so platziert ist, dass die Bewegung der Tür uneingeschränkt durch den Benutzer beobachtet werden kann;
- b) einem Notbremsschalter nach 5.10.2.4 in der Nähe des Betätigungsschalters;
- c) der Höchstgeschwindigkeit des schließenden Türblattes, die nicht mehr als 0,30 m/s betragen darf.

5.4.4 Schutz gegen Abscheren und Herabfallen in den Schacht

5.4.4.1 Jede Schachttür muss eine Verriegelung nach 5.4.5 haben, die während des normalen Betriebes das Öffnen einer Schachttür (oder bei mehrblättriger Tür eines der Türblätter) verhindert, bevor der Lastträger in dieser Haltestelle gehalten hat oder gerade im Bereich der Entriegelungszone hält.

Die Entriegelungszone darf sich höchstens von 0,20 m unter bis 0,20 m über den Bereich einer Haltestelle erstrecken.

Der Betrieb bei geöffneter Schachttür ist in der Entriegelungszone zulässig, um das Einfahren und Nachstellen nach den Anforderungen von 5.10.2.2 an der entsprechenden Haltestelle zu ermöglichen.

5.4.4.2 Es darf nicht möglich sein, dass der betretbare Güteraufzug im Normalbetrieb in Bewegung gesetzt oder in Bewegung gehalten wird, wenn eine Schachttür oder eines ihrer Türblätter (bei mehrblättriger Schachttür) geöffnet ist (siehe 5.4.6).

5.4.5 Verriegelung und Notentriegelung

5.4.5.1 Jede Schachttür muss eine Verriegelung haben, so dass die Anforderungen von 5.4.4.1 erfüllt sind. Diese Verriegelung muss gegen absichtlichen Missbrauch geschützt sein.

5.4.5.2 Bei Schachtdrehtüren muss die Verriegelung so nahe wie möglich an der vertikalen Schließkante erfolgen und selbst bei Absinken der Türblätter aufrechterhalten bleiben.

5.4.5.3 Bei Schacht-Schiebetüren mit mehreren mechanisch miteinander verbundenen Türblättern ist es zulässig nur ein Türblatt zu verriegeln, wenn:

- a) dadurch das Öffnen der anderen Türblätter verhindert ist; und
- b) diese keinen Griff haben.

5.4.5.4 Der Lastträger darf nicht eher in Bewegung gesetzt werden, bis die Sperrmittel mindestens 7 mm eingegriffen haben (siehe Bild 1).

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

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

5.4.5.7 Die Verriegelung muss einer Prüfung nach F.2.2.2, oder gleichwertig, ohne bleibende Verformung standhalten.

Maße in Millimeter

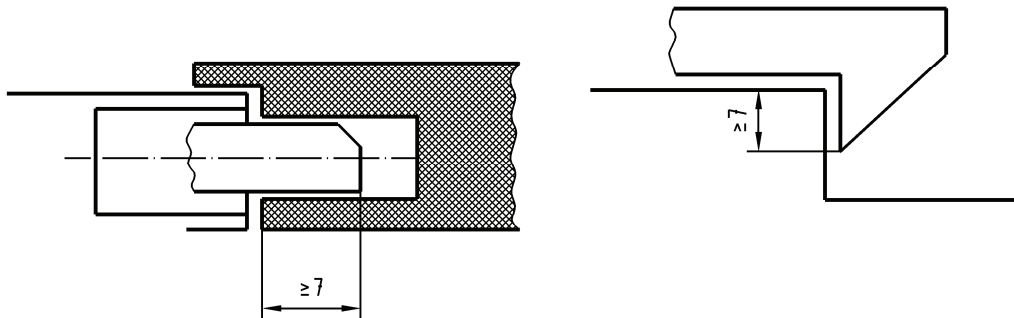


Bild 1 — Beispiele für Sperrmittel

5.4.5.8 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. Erwärmung, Stöße).

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

5.4.5.10 Bei betretbaren Güteraufzügen mit Schachttüren muss das Sperrmittel mit einem elektrischen Sicherheitskontakt nach 5.10.1.2 versehen sein. Die Elemente des elektrischen Sicherheitskontaktes zur Prüfung der Stellung des Sperrmittels müssen zwangsläufig wirken (Fehlschließesicherung). Es muss sicher, aber, wenn notwendig, einstellbar sein.

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

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

Sind Sperrmittelschalter in Gehäusen untergebracht, müssen die Befestigungsschrauben der Deckel unverlierbar sein, so dass sie beim Öffnen in den Löchern der Gehäuse oder Deckel verbleiben.

Die Verriegelung wird als Sicherheitsbauteil betrachtet. In F.2 ist ein Prüfverfahren für eine Verriegelung angegeben.

5.4.5.11 Jede Schachttür mit einer Verriegelung muss mit einer Notentriegelungseinrichtung ausgestattet sein, die von außen mit einem Schlüssel betätigt werden kann, der zu dem in Anhang B festgelegten Notentriegelungsdreikant passt.

Bei betretbaren Güteraufzügen vom Typ B mit reduziertem Schachtkopf (5.2.11.1.2 b) 2)) dürfen nur die oberste und die unterste Schachttür mit einer manuellen Entriegelungseinrichtung ausgestattet sein.

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

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

5.4.6 Elektrische Einrichtung zur Überwachung der Schließstellung der Schachttür

5.4.6.1 Jede Schachttür muss über eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.10.1.2 zur Überwachung der Schließstellung (Türkontakt) verfügen, so dass die Anforderungen nach 5.4.4.2 erfüllt sind.

Der Betrieb des Lastträgers bei geöffneten Schachttüren ist in der Entriegelungszone zulässig, um das Einfahren und Nachstellen an der entsprechenden Haltestelle zu ermöglichen, vorausgesetzt die Anforderungen von 5.10.2.2 sind erfüllt (siehe 5.4.4.1).

5.4.6.2 Bei Schachtdrehtüren muss diese Einrichtung in der Nähe der Schließkante oder an der mechanischen Einrichtung, die die Schließstellung der Tür überwacht, angebracht sein.

5.4.6.3 Bei gemeinsam betätigten waagrecht bewegten Schacht- und Lastträger-Schiebetüren kann diese Einrichtung mit derjenigen, die zur Überwachung des Sperrmittels dient, zusammengelegt sein, wenn ihr Wirksamwerden das vollständige Schließen der Schachttür voraussetzt.

5.4.6.4 Bei Schacht-Schiebetüren mit mehreren mechanisch miteinander verbundenen Türblättern ist es zulässig, die Einrichtung nach 5.4.5.1 oder 5.4.5.3 an einem einzigen Türblatt anzubringen.

Ist die mechanische Verbindung indirekt (z. B. durch Seile, Riemen oder Ketten), muss die Schließstellung der nicht durch die Verriegelung verriegelten Türblätter durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.10.1.2 überwacht werden.

5.5 Lastträger, Gegengewicht und Ausgleichsgewicht

5.5.1 Lastträger

5.5.1.1 Allgemeines

5.5.1.1.1 Die Ausführung des Lastträgers kann von einer einfachen Plattform mit Schutzeinrichtung nach 5.4.1.2.1 bis zu einem voll umwehrten Fahrkorb reichen.

5.5.1.1.2 Die Nennlast muss dem Gewicht der zu transportierenden Güter entsprechen (siehe 0.2.5).

Um eine Überladung des Lastträgers durch Güter zu vermeiden, darf das Verhältnis zwischen der Nennlast und der verfügbaren Grundfläche des Lastträgers nicht kleiner als 200 kg/m^2 sein.

Übersteigt die Nennlast $1\,000 \text{ kg}$, muss eine Überlasteinrichtung vorgesehen sein (5.10.2.7).

Der Boden des Lastträgers muss die örtliche Last aufnehmen können, die aus dem Gewicht der zu transportierenden Güter und dem Gewicht der Personen und/oder Einrichtungen zur Be- und Entladung, entsprechend dem vorgesehenen Verwendungszweck, resultiert (siehe 0.2.5).

5.5.1.1.3 Der Lastträger, bestehend aus Bauteilen wie Rahmen, Führungsschuhen, Wänden, Geländer, Fußboden und Dach, muss eine ausreichende mechanische Festigkeit haben, um den Kräften und Lasten widerstehen zu können, denen es während des normalen Aufzugsbetriebes und beim Einrücken einer vorhandenen Fangvorrichtung oder beim Aufsetzen auf die Puffer bzw. festen Anschlägen ausgesetzt ist.

Zusätzlich müssen bei den Konstruktionsberechnungen des Lastträgers nicht nur die aufzunehmende Last, sondern auch die Masse der Einrichtungen zur Handhabung der Ladung berücksichtigt werden, die im Lastträger verwendet werden (siehe 0.2.5).

5.5.1.2 Umwehrgung

5.5.1.2.1 Es müssen Einrichtungen vorhanden sein, die das Herabfallen von Personen aus dem Lastträger während der Be- und Entladung verhindern. Das kann durch ein Geländer an den Seiten des Lastträgers erreicht werden. Das Geländer muss aus einem Handlauf mit einer Höhe von 1,10 m, einem Fußschutz von 0,15 m Höhe und einer Zwischenstrebe bestehen, die in halber Höhe des Geländers angeordnet ist.

Jedes Geländer muss eine derartige mechanische Festigkeit aufweisen, dass es einer in der ungünstigsten Position am Handlauf aufgebrauchten Kraft von 1 000 N ohne permanente Verformung und mit einer elastischen Verformung von nicht mehr als 10 mm widerstehen kann.

Wenn eine Lastträgerwand das Geländer ersetzt, gelten mindestens die Anforderungen an die mechanische Festigkeit nach 5.2.6 (siehe auch 5.5.1.1.3).

Ein Geländer kann durch eine Schachstumwehrgung ersetzt werden, vorausgesetzt dessen mechanische Festigkeit entspricht 5.2.6 und der Abstand zwischen der äußeren Kante des Lastträgers und der Oberfläche der Wand beträgt nicht mehr als 35 mm. Diese Fläche muss durchgehend sein und aus glatten und festen Elementen, beispielsweise Blechen, harten Kaschierungen oder Werkstoffen bestehen, die hinsichtlich der Reibung gleichwertig sind.

Die Umwehrgung darf nur eine begrenzte Entflammbarkeit haben, z. B. nach Klasse C der EN 13501-1:2007.

Besondere Aufmerksamkeit ist Lastträgern mit gegenüberliegenden oder seitlichen Zugängen zu widmen, damit das Herausragen von Ladung über den Lastträger hinaus vermieden wird (siehe Beispiele in Anhang H). Siehe auch 0.2.5.

5.5.1.2.2 Bei betretbaren Güteraufzügen des Typs B muss der Lastträger vollständig durch Wände, Boden und Decke umschlossen sein; die einzigen zulässigen Öffnungen sind:

- a) Eingänge für den normalen Zugang von Benutzern;
- b) Klappen und Nottüren;
- c) Lüftungsöffnungen.

Die Wände können nach EN ISO 13857:2008, Tabelle 4 mit Öffnungen perforiert sein.

5.5.1.2.3 Wenn sich das vorgesehene Ladegut während der Fahrt bewegen könnte, müssen zweckdienliche Einrichtungen, z. B. Wände, Decken, Halteeinrichtungen, Schranken, Rollläden, Türen usw., vorhanden sein, um ein Herausfallen der Güter aus dem Lastträger zu verhindern. Diese Einrichtungen müssen Teil des Lastträgers sein und entsprechend den zu transportierenden Gütern von angemessener Festigkeit und Konstruktion sein. Siehe auch 0.2.5.

5.5.1.2.4 Die Zugänge zum Lastträger und dessen lichte Höhe müssen mindestens 2,00 m betragen, es sei denn, die Be- und Entladung wird von außerhalb des Schachtes mittels Gitterbox oder Palette ausgeführt.

Ist der Lastträger ohne Dach ausgeführt, muss die minimale lichte Höhe über der Plattform gleich der minimalen lichten Höhe der Schachtzugänge sein, und die maximale Höhe muss entsprechend den zu transportierenden Gütern gewählt werden (siehe auch 0.2.5).

5.5.1.3 Türen an den Zugängen des Lastträgers

5.5.1.3.1 Allgemeines

Im Normalbetrieb darf es mit Ausnahme des Falles für die Entriegelungszone nach 5.4.4.1 nicht möglich sein, den betretbaren Güteraufzug in Bewegung zu setzen oder in Bewegung zu halten, wenn eine vorhandene Zugangstür des Lastträgers geöffnet ist. Das muss durch einen elektrischen Sicherheitskontakt nach 5.10.1.2 erreicht werden.

Wenn senkrecht öffnende Türen verwendet werden, muss jeder unbeabsichtigten Bewegung vorgebeugt sein.

Wenn manuell betätigte Türen verwendet werden, müssen ergonomische Grundsätze berücksichtigt sein (siehe EN 1005-3).

Automatisch kraftbetätigte Zugangstüren dürfen nicht verwendet werden.

Nicht automatisch kraftbetätigte Zugangstüren und deren Umgebung müssen so ausgeführt sein, dass die Gefährdung durch Einklemmen von Körperteilen, Kleidung oder anderen Gegenständen möglichst gering ist.

Die Bewegung von nicht automatisch kraftbetätigten Türen des Lastträgers muss abhängig sein von:

- a) einem Befehlsgeber mit selbsttätiger Rückstellung (Totmannsteuerung), der so an den Haltestellen platziert ist, dass die Bewegung der Tür durch den Benutzer bei der Betätigung der Steuereinrichtung beobachtet werden kann;
- b) einem Notbremsschalter nach 5.10.2.4 in der Nähe des Befehlsgebers mit selbsttätiger Rückstellung;
- c) der Geschwindigkeit des schließenden Türblattes, die nicht mehr als 0,30 m/s betragen darf.

ANMERKUNG Diese unter a) und b) genannten Einrichtungen können die gleichen wie nach 5.3.3.2 sein, wenn Schachttüren und die Türen des Lastträgers gleichzeitig betätigt werden.

Der horizontale Abstand zwischen der Tür des Lastträgers und den geschlossenen Schachttüren oder der Zugangsabstand zwischen den Türen während ihrer normalen Betätigung darf 0,12 m nicht überschreiten.

Bei einer Kombination von Schachtdrehtüren und Falttüren am Lastträger darf es nicht möglich sein, eine Kugel mit einem Durchmesser von 0,15 m in irgendeiner Lücke zwischen den geschlossenen Türen zu platzieren.

5.5.1.3.2 Türen

5.5.1.3.2.1 Wenn eine Schachttür über ein Sichtfenster zum Zweck der Anzeige der Anwesenheit des Lastträgers verfügt, muss auch die Tür des Lastträgers ein Sichtfenster entsprechend den Anforderungen von 5.4.2.5 b) haben.

Die Sichtfenster müssen so in der Tür des Lastträgers angebracht sein, dass sie in der gleichen Sichtebene wie die in der Schachttür vorhandenen liegen, wenn der Lastträger in der Haltestelle steht.

5.5.1.3.2.2 Bei Schiebetüren mit mehreren mechanisch miteinander verbundenen Türblättern ist es zulässig, die zur Kontrolle der Schließstellung dienende Einrichtung (5.5.1.3), entweder:

- a) nur an einem Türblatt (dem voreilenden Türblatt im Falle von Teleskoptüren); oder
- b) am Türantriebselement, wenn die mechanische Verbindung zwischen dem Antriebselement und dem Türblatt direkt ist,

zu positionieren.

Wird die mechanische Verbindung indirekt (z. B. durch Seile, Riemen oder Ketten) hergestellt, muss die Schließstellung der nicht in der Schließstellung verriegelten Türblätter durch eine elektrische Sicherheits-einrichtung nach 5.10.1.2 überwacht werden.

5.5.1.4 Schürze

Wenn ein manuelles Nachstellen nach 5.10.2.2 vorgesehen ist, muss unter der Schwelle des Lastträgers eine Schürze angebracht sein, die derjenigen unter der Schachttür-Schwelle entspricht (5.2.8.2).

5.5.1.5 Klappen

Wenn im Dach des Lastträgers eine Klappe vorhanden ist, muss diese 5.5.1.6.1 a) und den folgenden Anforderungen entsprechen. Sie:

- a) muss Abmessungen von mindestens $0,35\text{ m} \times 0,50\text{ m}$ aufweisen;
- b) muss von außerhalb des Lastträgers ohne Schlüssel und im Lastträger mit einem Schlüssel, der dem Dreikant nach Anhang B entspricht, geöffnet werden können;
- c) darf nicht ins Innere des Lastträgers hinein geöffnet werden können;
- d) darf in geöffneter Stellung nicht über die Kanten des Lastträgers ragen;
- e) muss mit einer Einrichtung für manuelle Verriegelungen ausgerüstet sein. Diese manuelle Verriegelung muss mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.10.1.2 überwacht werden und muss den Aufzug stillsetzen, wenn das Schloss entriegelt wird.

Der Aufzug darf erst nach bewusster Wiederverriegelung erneut in Betrieb genommen werden können.

5.5.1.6 Dach des Lastträgers

In Ergänzung zu 5.5.1.2.1 muss das Dach des Lastträgers den folgenden Anforderungen genügen.

5.5.1.6.1 Es muss:

- a) an jeder Stelle die Last von zwei Personen, die mit je $1\ 000\text{ N}$ auf einer Fläche von $0,20\text{ m} \times 0,20\text{ m}$ anzunehmen ist, ohne bleibende Verformungen tragen können;
- b) an einer Stelle eine lichte Standfläche von mindestens $0,12\text{ m}^2$ aufweisen, deren kleinste Abmessung nicht weniger als $0,25\text{ m}$ beträgt;
- c) dort, wo der rechtwinklig vom äußeren Rand des Daches in einer horizontalen Ebene liegende lichte Abstand $0,30\text{ m}$ überschreitet, mit einer Umwehrung (5.5.1.6.2) ausgestattet sein. Der lichte Abstand ist zur Schachtwand zu messen, wobei bei Rücksprüngen, deren Breite oder Höhe kleiner als $0,30\text{ m}$ ist, ein größerer Abstand zulässig ist.

5.5.1.6.2 Die Umwehrung muss den folgenden Anforderungen genügen:

- a) ihre Höhe muss unter Berücksichtigung des lichten Abstandes in einer horizontalen Ebene über die Außenkante des Handlaufs der Umwehrung hinaus mindestens:
 - 1) $0,70\text{ m}$ betragen, bei einem lichten Abstand bis zu $0,85\text{ m}$;
 - 2) $1,10\text{ m}$ betragen, wenn der lichte Abstand $0,85\text{ m}$ überschreitet.
- b) sie muss aus einem Handlauf, einer $0,15\text{ m}$ hohen Fußleiste und einer Zwischenstrebe auf halber Höhe der Umwehrung bestehen;
- c) die Umwehrung an den Zugangsseiten muss einen sicheren und leichten Zugang zum Dach des Lastträgers ermöglichen;
- d) die Umwehrung darf nicht mehr als $0,15\text{ m}$ von den Kanten des Daches entfernt angebracht sein;
- e) wo Wartungstätigkeiten vom Dach des Lastträgers aus die Bewegung des Lastträgers erfordern, muss:
 - 1) der horizontale Abstand zwischen der Außenkante des Handlaufes und Teilen im Schacht (Gegen- oder Ausgleichgewicht, Schaltern, Schienen, Trägern usw.), mindestens $0,10\text{ m}$ betragen;
 - 2) an geeigneter Stelle ein Schild oder ein Hinweis (7.1.4.2 d)) angebracht sein, das/der auf die Gefahr des Hinauslehrens über die Umwehrung aufmerksam macht.

5.5.1.7 Rollen und/oder Kettenräder

Rollen und/oder Kettenräder am Rahmen des Lastträgers müssen Schutzeinrichtungen nach 5.6.3 aufweisen, wenn für Wartungstätigkeiten vom Dach aus die Bewegung des Lastträgers erforderlich ist.

5.5.1.8 Ausrüstung auf dem Dach des Lastträgers

Wenn das Dach des Lastträgers als Arbeitsplattform für Wartungstätigkeiten und Dienstleistungen vorgesehen ist, müssen folgende Einrichtungen vorhanden sein:

- a) Notbremsschalter nach 5.10.2.4.1 d) und 7.1.4.2 a);
- a) Steckdose nach 5.9.5.5 im Arbeitsbereich;
- b) eine Inspektionssteuerung in Übereinstimmung mit 5.10.2.3 (Inspektionsfahrt), wenn bei den Wartungstätigkeiten der Lastträger bewegt werden muss;
- c) die Festlegungen aus 5.5.1.8 c) gelten immer für betretbare Güteraufzüge vom Typ B.

5.5.1.9 Beleuchtung

Der Lastträger muss bei geöffneten Schachttüren ständig beleuchtet sein, wobei die Beleuchtungsstärke auf dem Fußboden mindestens 50 Lux betragen muss.

Die Beleuchtung der Haltestelle kann zur Beleuchtung des Lastträgers beitragen, wenn sie während des Betriebes des Aufzugs immer verfügbar ist (siehe auch 0.2.5).

Bei der Verwendung von Glühlampen und dort, wo Sichtfenster vorgesehen sind (siehe 5.4.2.5 b)), müssen mindestens zwei parallel geschaltete Lampen vorhanden sein.

5.5.2 Gegengewicht und Ausgleichsgewicht

5.5.2.1 Besteht das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht aus einzelnen Einlagen, müssen Maßnahmen gegen deren Lageänderungen getroffen sein. Dazu müssen die Einlagen entweder durch:

- a) einen Rahmen, in dem die Einlagen gesichert sind, oder
- b) mindestens 2 Zuganker bei Verwendung metallischer Einlagen

gehalten werden.

5.5.2.2 Rollen und/oder Kettenräder am Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht müssen Schutzeinrichtungen nach 5.6.3 aufweisen.

5.6 Tragmittel, unkontrollierte Bewegungen und Schutz vor Übergeschwindigkeit

5.6.1 Tragmittel

5.6.1.1 Allgemeines

5.6.1.1.1 Die Tragmittel für Treibscheibenaufzüge, Trommel- und Kettenaufzüge, indirekt angetriebene hydraulische Aufzüge und/oder die Verbindungen zwischen dem Lastträger und dem Gegengewicht/Ausgleichsgewicht müssen die folgenden Anforderungen erfüllen.

5.6.1.1.2 Lastträger, Gegengewichte oder Ausgleichsgewichte müssen an Stahldrahtseilen oder an Stahlketten mit parallelen Kettengliedern (Gallketten) oder Rollenketten aufgehängt sein.

5.6.1.1.3 Die Seile müssen den folgenden Anforderungen genügen:

- a) Das Verhältnis der Mindestbruchkraft, gemessen in Newton (N), eines Tragseiles/-kette zur größten auftretenden Kraft, gemessen in Newton (N), in diesem Seil/Kette muss mindestens 8 betragen, wenn sich der Lastträger mit Nennlast stationär in der untersten Haltestelle befindet.
- b) Die Nennzugfestigkeit der Drähte muss betragen:
 - 1) 1 570 N/mm² oder 1 770 N/mm² für Seile mit Drähten gleicher Zugfestigkeit oder
 - 2) 1 370 N/mm² für die außenliegenden Drähte und 1 770 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 EN 12385-4 oder EN 12385-5 festgelegten entsprechen.

5.6.1.1.4 Es müssen mindestens zwei Seile oder Ketten vorhanden sein.

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

Das Verhältnis der Durchmesser von Treibscheiben, Rollen oder Trommeln, gemessen von Seilmitte zu Seilmitte, zum Nenndurchmesser der Tragseile muss mindestens 30 betragen.

Die Befestigung der Seile an den Trommeln, sofern vorhanden, muss durch Keilklemmen oder mindestens zwei Klemmen oder mit einem anderen System gleicher Sicherheit erfolgen.

Die Seil-/Kettenenden müssen am Lastträger, Gegengewicht, Ausgleichgewicht und bei eingesicherten Seilen an den Festpunkten durch Vergießen, Seilschlösser, Kauschen mit mindestens drei geeigneten Klemmen, Spleißen, Presshülsenverbindungen oder einem anderen System mit gleicher Sicherheit befestigt sein.

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

5.6.1.3 Aufwickeln der Seile bei Trommelaufzügen

Trommeln, die nach den in G.1.1 b) festgelegten Bedingungen verwendet werden können, müssen spiralförmige Rillen aufweisen.

Wenn der Lastträger auf den festen Anschlägen oder den vollständig zusammengedrückten Puffern ruht, müssen mindestens noch eineinhalb Windungen auf der Trommel verbleiben.

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

Der Schrägzug der Seile (Seilablenkungswinkel), bezogen auf die Rillenebene, darf 4° nicht überschreiten.

5.6.1.4 Lastverteilung zwischen den Seilen oder Ketten

5.6.1.4.1 Es muss mindestens an einem Ende der Tragmittel eine selbsttätige Einrichtung zum Ausgleich der Zugkraft der Tragseile oder Ketten vorgesehen sein.

5.6.1.4.1.1 Laufen Ketten über Kettenräder, müssen die Befestigungen am Lastträger und am Ausgleichgewicht mit solchen Ausgleicheinrichtungen ausgestattet sein.

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

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

5.6.1.4.3 Werden zwei Tragseile oder -ketten zur Aufhängung des Lastträgers verwendet, muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.10.1.2 das Stillsetzen des Aufzugs bewirken, sobald sich ein Seil oder eine Kette unzulässig längt.

Bei Aufzügen mit zwei oder mehreren Hebern gelten die Anforderungen für jede Aufhängung.

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

5.6.2 Unkontrollierte Bewegung und Übergeschwindigkeit

5.6.2.1 Einrichtungen zur Verhinderung von unkontrollierten Bewegungen des Lastträgers

5.6.2.1.1 In Abhängigkeit vom Antriebssystem müssen die unkontrollierten Bewegungen des Lastträgers entsprechend den Angaben in Tabelle 2 berücksichtigt werden.

Tabelle 2 — Unkontrollierte Bewegungen des Lastträgers

Antriebssystem	Abwärtsbewegung	Aufwärtsbewegung	Kriechen
Treibscheibenantrieb	X	X	
Formschlüssiger Antrieb	X		
Direkt hydraulischer Antrieb	X		X
Indirekt hydraulischer Antrieb	X		X

5.6.2.1.2 Es müssen Einrichtungen nach Tabelle 3 vorgesehen werden, um unkontrollierte Bewegungen des Lastträgers an den Stellen zu verhindern, bei denen der Zugang, einschließlich zu Wartungszwecken, zu dessen Plattform oder Dach notwendig ist.

Tabelle 3 — Einrichtungen gegen unkontrollierte Bewegung

Sicherheitseinrichtungen	Abwärtsbewegung	Aufwärtsbewegung	Kriechen ^a	Übergeschwindigkeit
Fangvorrichtung	X	X	X ^b	X ^c
Klemmvorrichtung	X		X ^b	
Sperrvorrichtung	X	X	X ^b	
Leitungsbruchventil	X			X
Drossel				X
Seilbremse	X	X	X ^b	X ^c
Anschläge in der Schachttiefe, mit oder ohne Puffer	X ^d		X ^d	

a Kriechen nur bei hydraulischen Antrieben.

b An Haltestellen ausgelöst.

c In Kombination mit einem Geschwindigkeitsbegrenzer.

d Nur für unkontrollierte Bewegungen von der untersten Haltestelle.

5.6.2.1.3 Bei hydraulisch betriebenen betretbaren Güteraufzügen kann im Fall von Kriechen der Lastträger manuell neu eingestellt werden in Übereinstimmung mit 5.10.2.2 innerhalb des in 5.6.2.2.2 oder in 5.6.2.3.1 a) festgelegten Bereiches, sofern anwendbar.

5.6.2.1.4 Ist eine Inspektionssteuerung auf dem Lastträger vorhanden, muss eine Einrichtung gegen Übergeschwindigkeit vorgesehen sein.

5.6.2.2 Einrichtung zum Feststellen von unkontrollierter Bewegung aus der Halteposition

5.6.2.2.1 Es muss eine mechanische Einrichtung vorhanden sein, die feststellt, ob sich der Lastträger unkontrolliert von seiner festen Halteposition entfernt.

5.6.2.2.2 Diese Einrichtung muss die unkontrollierte Bewegung des Lastträgers spätestens dann festgestellt haben, wenn es sich um bis zu 0,10 m in einer Richtung von der Halteposition entfernt hat.

5.6.2.2.3 Nach dem Feststellen der unkontrollierten Bewegung muss dieselbe Einrichtung die mechanische Sicherheitseinrichtung (5.6.2.3) entweder mechanisch oder mittels eines elektrischen Sicherheitskreises (5.10.1.2) betätigen.

5.6.2.2.4 Wenn eine Einrichtung zum Schutz gegen Übergeschwindigkeit vorhanden ist, kann diese auch für die Feststellung der unkontrollierten Bewegung verwendet werden.

5.6.2.3 Mechanische Sicherheitseinrichtung zum Anhalten unkontrollierter Bewegungen des Lastträgers

5.6.2.3.1 Eine mechanische Sicherheitseinrichtung muss zum Anhalten der unkontrollierten Bewegung des Lastträgers vorgesehen sein. Diese muss den folgenden Anforderungen entsprechen:

- a) sie muss der mit Nennlast vollständig beladene Lastträger von der Nenngeschwindigkeit aus anhalten und halten;
- b) sie muss entweder in Verbindung mit den Führungsschienen oder den Kolben oder den festen Anschlägen im Schacht arbeiten;
- c) Teile dieser Einrichtung dürfen nicht zur Führung des Lastträgers benutzt werden;
- d) sie darf nicht von Einrichtungen ausgelöst werden, die elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch betätigt werden;
- e) beim Eingreifen dieser Einrichtung darf keine bleibende Verformung an Teilen des Aufzugs entstehen, es sei denn diese können nach dem Lösen ausgetauscht oder, falls erforderlich, ersetzt werden;
- f) wenn diese Einrichtung eingegriffen hat:
 - 1) darf der Boden des Lastträgers ohne oder mit ungleichmäßig verteilter Last nicht mehr als 5 % von der normalen Position geneigt sein;
 - 2) muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.10.1.2 betätigt sein, um die normale Bewegung des betretbaren Güteraufzugs zu verhindern;
- g) das Lösen und die automatische Rücksetzung:
 - 1) müssen durch eine fachkundige Person erfolgen;
 - 2) dürfen nur durch Bewegung des Lastträgers in die entgegengesetzte Richtung möglich sein;
 - 3) dürfen den betretbaren Güteraufzug nicht automatisch in den normalen Betrieb zurücksetzen.

Die kombinierte Betätigung dieser mechanischen Anhalteeinrichtung zusammen mit der Einrichtung zum Feststellen von unkontrollierter Bewegung (5.6.2.2) muss zum Halt des Lastträgers innerhalb eines Abstandes von 0,30 m aus der Halteposition führen.

5.6.2.3.2 Die folgenden Einrichtungen stimmen mit den oben genannten Anforderungen überein:

- a) Fangvorrichtung;
- b) Klemmvorrichtungen;
- c) Sperrvorrichtungen.

5.6.2.3.3 Bei betretbaren Güteraufzügen mit Inspektionsfahrt im Lastträger oder auf dem Dach des Lastträgers, muss der Lastträger mit einer mechanischen Sicherheitseinrichtung nach 5.6.2.3.1 ausgestattet sein, die Übergeschwindigkeit und unkontrollierte Bewegungen an jedem beliebigen Punkt des Fahrweges verhindert.

5.6.2.4 Sicherheitseinrichtungen zur Verhinderung von Übergeschwindigkeit

5.6.2.4.1 Geschwindigkeitsbegrenzer

5.6.2.4.1.1 Wenn durch 5.6.2.1.2, Tabelle 3, gefordert, muss ein Geschwindigkeitsbegrenzer vorhanden sein.

5.6.2.4.1.2 Der Geschwindigkeitsbegrenzer muss Folgendem entsprechen:

- a) das Auslösen des Geschwindigkeitsbegrenzers für die Fangvorrichtung des Lastträgers und/oder des Gegengewichtes muss bei einer Geschwindigkeit von mindestens 115 % der Nenngeschwindigkeit und nicht mehr als:
 - 1) 150 % der Nenngeschwindigkeit, oder
 - 2) 0,80 m/serfolgen, je nachdem, welcher Wert höher ist.
- b) der Geschwindigkeitsbegrenzer oder eine andere Einrichtung muss durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.10.1.2 das Stillsetzen des Triebwerks spätestens dann bewirken, wenn die Geschwindigkeit des Lastträgers in Aufwärts- oder Abwärtsfahrt die Auslösegeschwindigkeit dieser Einrichtung erreicht;
- c) eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.10.1.2 muss das Anlaufen des Aufzugs verhindern, solange diese Einrichtung nicht in der Bereitschaftsstellung ist;
- d) der Geschwindigkeitsbegrenzer muss für Überprüfung und Wartung zugänglich und leicht zu erreichen sein;
- e) der Geschwindigkeitsbegrenzer wird als Sicherheitsbauteil angesehen.

5.6.2.4.1.3 Für durch ein Seil betätigte Geschwindigkeitsbegrenzer gilt:

- a) die beim Auslösen dieser Einrichtung im Begrenzerseil erzeugte Zugkraft muss mindestens dem größeren der nachfolgenden Werte entsprechen:
 - 1) dem 2fachen der erforderlichen Kraft für das Einrücken der Fangvorrichtung; oder
 - 2) 300 N;

b) Geschwindigkeitsbegrenzer, die diese Zugkraft nur durch Treibfähigkeit erzeugen, müssen mit:

- 1) gehärteten Rillen oder
- 2) Unterschnitttrillen

ausgeführt sein, die die notwendige Treibfähigkeit garantieren können.

ANMERKUNG EN 81-1:1998, Anhang M, gibt ein Verfahren zur Bestimmung der Konstruktionselemente der Rillen an.

- c) die Drehrichtung, bei der die Fangvorrichtung einrückt, muss auf dem Geschwindigkeitsbegrenzer angegeben sein;
- d) zum Antreiben des Geschwindigkeitsbegrenzers ist ein zweckentsprechendes Stahldrahtseil mit einem Mindestdurchmesser von 6 mm zu verwenden, und die Mindestbruchkraft des Seiles muss mindestens um den Sicherheitsfaktor 8 größer sein als die im Begrenzerseil beim Auslösen;
- e) das Seil des Geschwindigkeitsbegrenzers muss von einer Spannrolle gespannt werden. Diese Rolle (oder deren Spanngewicht) muss geführt sein;
- f) bei Bruch oder übermäßiger Dehnung des Begrenzerseiles des Geschwindigkeitsbegrenzers muss das Triebwerk des Aufzugs durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.10.1.2 stillgesetzt sein;
- g) der Geschwindigkeitsbegrenzer wird als Sicherheitsbauteil betrachtet. In F.4 ist ein Verfahren zur Prüfung des durch ein Seil betätigten Geschwindigkeitsbegrenzers beschrieben.

5.6.2.4.2 Leitungsbruchventil

Wenn durch 5.6.2.1.2, Tabelle 3, gefordert, muss ein Leitungsbruchventil vorhanden sein, das die Anforderungen nach G.2.5.5 erfüllt.

5.6.2.4.3 Drossel/Drossel-Rückschlagventil

Wenn durch 5.6.2.1.2, Tabelle 3, gefordert, muss eine Drossel/ein Drossel-Rückschlagventil vorhanden sein, die/das die Anforderungen nach G.2.5.6 erfüllt.

5.6.3 Schutz an Treibscheiben, Seilrollen und Kettenrädern

5.6.3.1 Für Treibscheiben, Seilrollen und Kettenrädern sind Vorkehrungen nach Tabelle 4 zu treffen, 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.

Werden fliegend gelagerte Rollen oder Kettenräder verwendet, müssen Einrichtungen nach Tabelle 4 vorgesehen sein.

In Abhängigkeit von den erwarteten Umgebungsbedingungen (siehe 0.2.5) ist darauf zu achten, dass die Anhäufung von Staub und Schmutz an den Schutzeinrichtungen vermieden wird.

Tabelle 4 — Schutz an Treibscheiben, Seilrollen und Kettenrädern

Ort der Schutzeinrichtung		Gefahr nach 5.6.3.1			
		a)	b)	c)	
Lastträger	Auf dem Dach	X	X	X	
	Unter dem Boden		X	X	
Am Gegengewicht/Ausgleichsgewicht			X	X	
In den Triebwerksräumen		X ^a	X	X ^b	
In den Rollenräumen		X ^a	X		
Aufzugs- schacht	Schachtkopf	Über dem Lastträger	X	X	
		Neben dem Lastträger		X	
	Zwischen Schachtgrube und Schachtkopf			X	X ^b
	Schachtgrube		X	X	X
Am seilbetriebenen Geschwindigkeitsbegrenzer und dessen Spannrolle			X	X ^b	
Heber	Nach oben ausfahrend		X ^a	X	
	Nach unten ausfahrend			X	X ^b
	Mit mechanischer Synchronisierung		X	X	X
X Gefahr muss berücksichtigt werden. a Die Schutzmaßnahme muss mindestens aus Abweisern bestehen. b Nur erforderlich, wenn die Seile/Ketten mit einem Winkel zwischen 0° und 90° über der Horizontalen in die Treibscheibe oder Rolle/Räder einlaufen.					

5.6.3.2 Die verwendeten Einrichtungen müssen so gestaltet sein, dass rotierende Teile sichtbar sind und Prüfungen und Wartungsarbeiten nicht behindert werden. Sofern sie perforiert sind muss die Größe der Öffnungen EN ISO 13857:2008, Tabelle 4, entsprechen.

EN 349 muss zur Vermeidung von Quetschgefahren berücksichtigt werden.

Die Demontage darf nur in den folgenden Fällen erforderlich sein:

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

5.6.4 Schutzmaßnahmen an Triebwerken

Zugängliche sich drehende Teile, die gefährlich sein können, müssen wirksame Schutzeinrichtungen aufweisen, insbesondere bei:

- a) Federkeilen und Schrauben in Wellen;
- b) Bändern, Ketten, Riemen;
- c) Zahnrädern, Kettenrädern;
- d) vorstehenden Motorwellen;
- e) Geschwindigkeitsbegrenzer mit Fliehgewichten.

Ausgenommen sind Treibscheiben mit Schutz nach 5.6.3.1, Handräder, Bremsstrommeln und alle ähnlichen glatten, runden Teile. Derartige Teile sind mindestens teilweise gelb zu streichen.

5.7 Führungssysteme, mechanische Anschläge und Notendschalter

5.7.1 Allgemeine Festlegungen zum Führungssystem

5.7.1.1 Allgemeines

Der Lastträger sowie Gegen- und Ausgleichsgewichte müssen durch ein System geführt sein, das sich aus den an bewegenden Teilen (Führungsschuhen, Rollen usw.) befindlichen Elementen, Führungen, oder ähnlichen Einrichtungen besteht. Dieses System muss:

- a) ein Entgleisen verhindern;
- b) der Lastträger und das Gegen- und Ausgleichsgewicht in ihren Führungen halten, so dass eine Kollision mit anderen Teilen ausgeschlossen ist;
- c) die korrekte Zusammenarbeit zwischen Lastträger und anderen im Schacht angeordneten Teilen (Türverschlüsse, Schalter usw.) sicherstellen;
- d) horizontale Bewegungen des Lastträgers in den Haltestellen bei der Be- und Entladung auf 10 mm begrenzen;
- e) mit den Schutzeinrichtungen gegen unkontrollierte Bewegung zusammenarbeiten, sofern anwendbar;
- f) sicherstellen, dass Lasten und Kräften widerstanden werden kann, die während der bestimmungsgemäßen Verwendung (0.2.5) des betretbaren Güteraufzugs und beim Einrücken von Sicherheitseinrichtungen mit einem Sicherheitsfaktor von 3 zur Streckgrenze R_m des Werkstoffs oder mit einem Sicherheitsfaktor von 2,5 gegen Knicken und Bruch entstehen.

5.7.1.2 Lasten, Spannungen und Durchbiegungen

Die Führungsschienen, deren Verbindungen und Befestigungen müssen den auf sie einwirkenden Lasten und Kräften widerstehen, um den sicheren Betrieb des betretbaren Güteraufzugs sicherzustellen.

Aspekte des sicheren Aufzugsbetriebes hinsichtlich der Führungsschienen sind:

- a) die Führung des Lastträgers und des Gegen- oder Ausgleichsgewichtes muss sichergestellt sein;
- b) die Durchbiegungen müssen so begrenzt sein, dass durch sie:
 - 1) kein unbeabsichtigtes Entriegeln der Schachttüren eintritt;
 - 2) das Ansprechen von Sicherheitseinrichtungen nicht behindert wird;
 - 3) ein Zusammenstoß von beweglichen Teilen mit anderen Teilen nicht stattfinden kann.

Die Spannungen müssen begrenzt sein, wobei die Verteilung der Nennlast im Lastträger entsprechend der vereinbarten bestimmungsgemäßen Verwendung (0.2.5) zu berücksichtigen ist.

ANMERKUNG In EN 81-1:1998, Anhang G (G.2, G.3 und G.4) ist ein Verfahren zur Bestimmung der Verteilung der Last angegeben.

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

5.7.1.3 Befestigung der Führungssysteme

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

Einer Verdrehung der Schienenbefestigung, durch die Führungsschienen freigegeben werden könnten, muss vorgebeugt sein.

5.7.2 Führung von Lastträger, Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht

5.7.2.1 Lastträger und Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht müssen jeweils an mindestens zwei festen Führungsschienen aus Stahl geführt werden.

5.7.2.2 Die Führungsschienen müssen aus gezogenem Stahl oder die Laufflächen bearbeitet sein, wenn die Nenngeschwindigkeit 0,40 m/s übersteigt.

5.7.2.3 Führungsschienen für Gegengewichte oder Ausgleichsgewichte können aus Blechprofilen sein. Sie müssen aber gegen Korrosion geschützt werden.

ANMERKUNG 1 Betretbare Güteraufzüge des Typs B sollten vorzugsweise mit Profil-Führungsschienen ausgestattet werden, für die die Anforderungen hinsichtlich Spannung und Durchbiegung gelten.

ANMERKUNG 2 In EN 81-1:1998, Anhang G, ist ein Verfahren zur Berechnung von Führungsschienen beschrieben.

5.7.2.3.1 Die zulässigen Spannungen müssen bestimmt werden durch:

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

Dabei ist

σ_{zul} die zulässige Spannung, in N/mm²;

R_m die Streckgrenze, in N/mm² = 0,75 × R_{0,2};

S_t der Sicherheitsfaktor.

Der Sicherheitsfaktor ist Tabelle 5 zu entnehmen.

Tabelle 5 — Sicherheitsfaktor für Führungsschienen

Lastfall	Bruchdehnung (A ₅)	Sicherheitsfaktor
Normalbetrieb Beladen	A ₅ ≥ 12 %	2,25
	8 % ≤ A ₅ ≤ 12 %	3,75
Ansprechen der Fangvorrichtung	A ₅ ≥ 12 %	1,8
	8 % ≤ A ₅ ≤ 12 %	3,0

Für Führungsschienen nach ISO 7465 können die Werte für σ_{zul} aus Tabelle 6 verwendet werden.

Tabelle 6 — Zulässige Spannungen σ_{zul}

Lastfälle	R_m N/mm ²		
	370	440	520
Normalbetrieb Beladen	165	195	230
Ansprechen der Fangvorrichtung	205	244	290

5.7.2.3.2 Die maximalen berechneten zulässigen Durchbiegungen sind:

- a) 5 mm in beiden Richtungen für
 - 1) die Führungsschienen des Lastträgers;
 - 2) die Führungsschienen des Gegen- oder Ausgleichsgewichtes, wenn Fangvorrichtungen an ihnen wirken;
- b) 10 mm in beiden Richtungen an Führungsschienen für das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht ohne Fangvorrichtungen.

5.7.3 Feste Anschläge und Puffer für Lastträger und Gegengewicht, Ausgleichsgewicht

5.7.3.1 Betretbare Güteraufzüge müssen am unteren Ende der Fahrbahnen des Lastträgers und Gegengewichtes/Ausgleichsgewichtes feste Anschläge haben.

Flächen, auf die Anschläge unter der Projektion des Lastträgers wirken, müssen durch ein Hindernis (Gestell) mit einer solchen Höhe, so dass 5.2.11.2.3 erfüllt ist, kenntlich gemacht sein. Bei festen Anschlägen, bei denen die Mitte der Auftreff-Fläche innerhalb von 0,15 m von Führungsschienen oder ähnlichen festen Einbauten liegt, mit Ausnahme von Wänden, sind diese Einbauten als feste Hindernisse anzusehen.

5.7.3.2 Zusätzlich zu den Anforderungen nach 5.7.3.1 müssen Ketten- und Trommelauzüge dämpfende feste Anschläge auf dem Dach des Lastträgers aufweisen, die am oberen Ende der Fahrbahn wirksam werden.

5.7.3.3 Bei betretbaren Güteraufzügen des Typs B mit einer Nenngeschwindigkeit von mehr als 0,30 m/s muss der feste Anschlag ein Puffer sein.

5.7.3.3.1 Die durch den Puffer verursachte durchschnittliche Verzögerung beim Auftreffen mit 115 % der Nenngeschwindigkeit darf $1 g_n$ nicht überschreiten.

5.7.3.3.2 Der Normalbetrieb von betretbaren Güteraufzügen mit Energie verzehrenden Puffern muss nach dem Aufsetzen auf die Puffer von deren Rückkehr in ihre Bereitschaftsstellung abhängen. Die dafür verwendete Kontrolleinrichtung muss eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.10.1.2 sein.

5.7.3.3.3 Hydraulische Puffer müssen so konstruiert sein, dass der Flüssigkeitsstand leicht geprüft werden kann.

5.7.3.4 Im Falle von 5.2.9 müssen betretbare Güteraufzüge am unteren Ende des Fahrweges des Lastträgers und des Gegengewichtes mit Puffern ausgestattet sein.

5.7.3.5 Bei hydraulisch betriebenen betretbaren Güteraufzügen darf der Kolben nicht auf dem Zylinderboden aufschlagen, wenn der Lastträger auf seinen festen Anschlägen ruht oder die Puffer vollständig zusammengedrückt sind.

5.7.3.6 Bei der Konstruktion der festen Anschläge oder Puffer muss berücksichtigt werden, dass das vollbeladene Lastträger und das Gegengewicht die festen Anschläge oder Puffer mit einer Geschwindigkeit erreicht, die 115 % der Nenngeschwindigkeit entspricht.

In keinem Fall darf an festen Anschlägen oder Puffern nach dem Aufsetzen eine permanente Verformung auftreten.

5.7.4 Notendschalter

5.7.4.1 Allgemeines

Notendschalter müssen vorhanden sein.

Die Funktion der Notendschalter muss so ausgelegt sein, dass sie so nah wie möglich an den Endhaltstellen ansprechen, ohne das Risiko einer versehentlichen Betätigung.

Sie müssen wirksam werden, bevor der Lastträger (oder das Gegengewicht/Ausgleichsgewicht, sofern vorhanden) die festen Anschläge oder Puffer berührt. Die Notendschalter müssen so lange betätigt bleiben, wie die Puffer zusammengedrückt sind.

5.7.4.2 Betätigung der Notendschalter

5.7.4.2.1 Für betriebsmäßiges Anhalten an den Endhaltstellen und für die Notendschalter sind getrennte Betätigungseinrichtungen und Schalter zu verwenden.

5.7.4.2.2 Die Betätigung der Notendschalter muss erfolgen:

a) bei indirekt angetriebenen Aufzügen:

- 1) entweder direkt über einen Kolben; oder
- 2) indirekt über eine mit dem Kolben verbundene Einrichtung, z. B. durch ein Seil;

b) in allen anderen Fällen:

- 1) entweder direkt durch den Lastträger am oberen und unteren Ende des Schachtes; oder
- 2) indirekt durch:
 - i) eine Einrichtung, die mit dem Lastträger verbunden ist, z. B. durch ein Seil, einen Riemen oder eine Kette; oder
 - ii) durch das Gegengewicht/Ausgleichsgewicht, sofern vorhanden, am oberen und unteren Ende des Schachtes; oder
 - iii) eine Kombination aus dem oben Genannten.

In den Fällen a) 2) und b) 2) i) muss der Bruch oder das Schlaffwerden dieser Einrichtung die Stillsetzung des Triebwerks durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.10.1.2 bewirken.

5.7.4.2.3 Bei direkt und indirekt angetriebenen hydraulischen betretbaren Güteraufzügen wird ein Notendschalter nur am oberen Ende der Fahrbahn benötigt, und dessen Betätigung muss erfolgen, bevor der Kolben den gedämpften Anschlag berührt.

5.7.4.3 Wirkungsweise von Notendschaltern

5.7.4.3.1 Der Notendschalter muss die Stromkreise öffnen, die den Motor und die Bremse versorgen:

- a) entweder direkt, durch positive mechanische Trennung der Schutzschalter nach 5.10.1.2.2.1; oder
- b) durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.10.1.2.

Es sind Vorkehrungen zu treffen, damit der Motor nicht den Bremsmagneten versorgen kann.

5.7.4.3.2 Nach Betätigung des Notendschalters darf eine Bewegung des Lastträgers als Antwort auf Haltestellenrufe nicht möglich sein.

Der Notendschalter muss selbsttätig in seine normale Betriebsstellung zurückkehren wenn der Lastträger den Betätigungsbereich verlässt.

5.8 Triebwerk

5.8.1 Allgemeine Festlegungen

5.8.1.1 Jeder Aufzug muss mindestens ein eigenes Triebwerk haben.

Die Konstruktion der Antriebs- und Tragmittel muss die tatsächliche Leistung des Antriebsmotors und die Möglichkeit berücksichtigen, dass der Lastträger, das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht auf seinen Puffern ruhen oder diese auf ihrem Fahrweg angehalten werden.

5.8.1.2 Zur Kupplung des Antriebsmotors oder der Antriebsmotoren mit den Bauteilen des Triebwerks, auf die die elektromechanische Bremse (G.1.4.2) wirkt, dürfen Riemen verwendet werden. In diesem Fall sind mindestens 2 Riemen zu verwenden.

5.8.1.3 Sind elektrische formschlüssige Antriebe und Treibscheibenantriebe von betretbaren Güteraufzügen mit anderen Einrichtungen gegen abwärtsgerichtete unkontrollierte Bewegung als einem Geschwindigkeitsbegrenzer und einer Fangvorrichtung ausgestattet, muss zu den Riemen, die vom Hersteller verlangt werden, mindestens ein zusätzlicher Riemen vorhanden sein.

5.8.2 Geschwindigkeit

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

Diese Toleranz gilt auch für die Geschwindigkeit im Falle der:

- a) Einfahrkorrektur (5.10.2.2 e));
- b) Inspektionsfahrt (5.10.2.2 f)).

5.9 Elektrische Einbauten und Geräte

5.9.1 Allgemeine Festlegungen

5.9.1.1 Anwendungsgrenzen

5.9.1.1.1 Die Anforderungen dieser Europäischen Norm an den Einbau und die Bauteile der elektrischen Einrichtungen gelten für:

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

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

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

5.9.1.1.2 Die Anforderungen dieser Europäischen Norm für Stromkreise, die den Schaltern nach 5.9.1.1.1 nachgeschaltet sind, beruhen im Rahmen des Möglichen und unter Berücksichtigung der besonderen Anforderungen für Aufzüge auf bestehenden Normen der:

- a) internationalen Ebene: IEC;
- b) Europäischen Ebene: CENELEC.

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

Wenn keine genauen Informationen angegeben sind, müssen die elektrischen Einrichtungen den anerkannten technischen Regeln entsprechen, die sich auf die Sicherheit beziehen.

5.9.1.1.3 Die elektromagnetische Kompatibilität muss mit den Anforderungen nach EN 12015 und EN 12016 übereinstimmen.

5.9.1.2 Schutzart

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

5.9.1.3 Isolationswiderstand der elektrischen Anlagen (HD 60364-5-54:2007)

5.9.1.3.1 Der Isolationswiderstand ist zwischen jedem spannungsführenden Leiter und Erde zu messen.

Die Mindestwerte des Isolationswiderstandes sind Tabelle 7 zu entnehmen.

Tabelle 7 — Mindestwerte des Isolationswiderstandes

Nennspannung des Stromkreises V	Prüfspannung (Gleichstrom) V	Isolationswiderstand MΩ
PELV ^a	250	≥ 0,25
≤ 500	500	≥ 0,5
> 500	1 000	≥ 1,0

a PELV = Schutz-Kleinspannung

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

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

5.9.1.3.3 Neutraleiter und Schutzleiter müssen immer getrennt sein.

5.9.2 Schütze, Hilfsschütze, Elemente elektrischer Sicherheitsschaltungen

5.9.2.1 Schütze und Hilfsschütze

5.9.2.1.1 Die Hauptschütze, d. h. die zum Stillsetzen des Triebwerks nach 5.10.2.5 notwendigen Schütze, müssen den folgenden, in EN 60947-4-1:2001 festgelegten Gebrauchskategorien entsprechen:

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

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

5.9.2.1.2 Werden wegen der zu übertragenden Leistung zum Steuern der Hauptschütze Hilfsschütze verwendet, müssen diese den folgenden, in EN 60947-5-1:2004 festgelegten Gebrauchskategorien entsprechen:

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

5.9.2.1.3 Sowohl für die Hauptschütze nach 5.9.2.1.1 als auch für die Hilfsschütze nach 5.9.2.1.2 darf wegen der zur Erfüllung der Anforderungen nach 5.10.1.1.2 getroffenen Maßnahmen unterstellt werden:

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

5.9.2.2 Elemente elektrischer Sicherheitsschaltungen

5.9.2.2.1 Für Hilfsschütze nach 5.9.2.1.2, die als Relais in einer Sicherheitsschaltung verwendet werden, müssen die Annahmen von 5.9.2.1.3 ebenfalls gelten.

5.9.2.2.2 Können bei verwendeten Relais die Öffner und Schließer in keiner Stellung des Ankers gleichzeitig geschlossen sein, darf die Möglichkeit des unvollständigen Anziehens des Ankers (5.10.1.1.2 f)) vernachlässigt werden.

5.9.2.2.3 Einrichtungen (sofern vorhanden), die elektrischen Sicherheitseinrichtungen nachgeschaltet sind, müssen bezüglich der Kriech- und Luftstrecken, nicht jedoch bezüglich der Trennstrecken, den Anforderungen von 5.10.1.2.2.3 entsprechen.

Diese Anforderung gilt nicht für Einrichtungen nach 5.9.2.1.1, 5.9.2.1.2 und 5.9.2.2.1, die selbst die Anforderungen von EN 60947-4-1 und EN 60947-5-1 erfüllen.

5.9.2.2.4 Für gedruckte Leiterplatten gelten die in Anhang K, Tabelle K.1 (3.6) festgelegten Anforderungen.

5.9.3 Schutz der Motoren und anderer elektrischer Einrichtungen

5.9.3.1 Direkt an das Versorgungsnetz angeschlossene Motoren müssen gegen Kurzschluss geschützt sein.

5.9.3.2 Direkt an das Versorgungsnetz angeschlossene Motoren müssen durch selbsttätige Schutzschalter mit Rückstellung von Hand gegen Überlastung geschützt sein, die alle aktiven Leiter der Motorspeisung unterbrechen müssen (mit Ausnahme des in 5.9.3.3 genannten Falles).

5.9.3.3 Wird die Überlastung des Motors des betretbaren Güteraufzugs durch Zunahme der Temperatur der Motorwicklung erkannt, darf die Unterbrechung der Stromversorgung des Motors nach ausreichender Abkühlung selbsttätig aufgehoben werden.

5.9.3.4 Die Festlegungen aus 5.9.3.2 und 5.9.3.3 gelten für jede Wicklung, wenn ein Motor Wicklungen mehrerer Schaltkreise besitzt.

5.9.4 Hauptschalter

5.9.4.1 Die Energiezufuhr zu jedem betretbaren Güteraufzug muss durch einen Hauptschalter im Triebwerksraum allpolig abgeschaltet werden können. Dieser Schalter muss für die Unterbrechung des Maximalstroms bemessen sein, der im Normalbetrieb des betretbaren Güteraufzugs auftreten kann.

Dieser Schalter darf folgende Stromkreise nicht unterbrechen:

- a) Beleuchtung und Ventilation im Lastträger, sofern vorhanden;
- b) Steckdose auf dem Dach des Lastträgers, sofern vorhanden;
- c) Beleuchtung im Triebwerksraum und Rollenraum;
- d) Steckdose im Triebwerksraum, im Rollenraum und in der Schachtgrube;
- e) Schachtbeleuchtung des betretbaren Güteraufzugs, sofern vorhanden;
- f) Alarmeinrichtung, sofern vorhanden.

5.9.4.2 Hauptschalter nach 5.9.4.1 müssen als Rastschalter ausgeführt und in AUS-Stellung mittels eines Hangschlosses oder Ähnlichem abschließbar sein, um unbeabsichtigtes Betätigen auszuschließen.

Der Steuerungsmechanismus eines Hauptschalters muss vom Zugang oder den Zugängen zum Triebwerksraum leicht und schnell erreichbar sein. Sind die Triebwerke mehrerer Aufzüge in einem Triebwerksraum untergebracht, muss die Zuordnung des Steuerungsmechanismus der Hauptschalter zu den einzelnen Aufzügen leicht erkennbar sein.

Bei Triebwerksräumen mit verschiedenen Zugängen oder bei mehreren, mit eigenen Zugängen ausgestatteten Triebwerksräumen für denselben Aufzug kann ein Schaltschütz verwendet werden, der von einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.10.1.2 geschaltet wird; diese Sicherheitseinrichtung muss den Stromkreis der Schützspule unterbrechen. Das Wiedereinschalten des Schaltschützes darf nur über die Einrichtung möglich sein, die seine Ausschaltung bewirkt hat. Zusätzlich zu diesem Schaltschütz muss ein handbetätigter Trennschalter vorhanden sein.

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

5.9.4.4 Mögliche Kondensatoren zur Korrektur des Leistungsfaktors müssen vor den Hauptschalter des Kraftstromkreises geschaltet werden.

Bei einem Überspannungsrisiko, z. B. wenn die Motoren durch sehr lange Kabel verbunden sind, muss der Schalter des Kraftstromkreises die Verbindung zum Kondensator ebenfalls unterbrechen.

5.9.5 Elektrische Leitungen

5.9.5.1 Allgemeines

5.9.5.1.1 Elektrische Leiter und Leitungen in Triebwerks- und Rollenräumen sowie Aufzugsschächten (mit Ausnahme der Hängekabel zum Lastträger) müssen aus den von CENELEC Genormten ausgewählt werden und unter Berücksichtigung des in 5.9.1.1.2 Gesagten mindestens eine zu HD 21.3 S3 und HD 22.4 S4 gleichwertige Qualität aufweisen.

5.9.5.1.2 Leitungen, die CENELEC HD 21.3 S3, Teil 2 (H07V-U und H07V-R), Teil 3 (H07V-K), Teil 4 (H05V-U) und Teil 5 (H05V-K) entsprechen, dürfen nur verwendet werden, wenn sie in Leitungsrohren oder -kanälen aus Metall oder Kunststoff oder gleichwertig geschützt verlegt sind.

ANMERKUNG Diese Festlegungen ersetzen die Verwendungshinweise in Anhang 1 von CENELEC HD 21.1 S4:2002.

5.9.5.1.3 Leitungen für feste Verlegung, die Abschnitt 2 von CENELEC HD 21.4 S2:1990 entsprechen, dürfen nur verwendet werden, wenn sie an Wänden des Schachtes (oder des Triebwerksraums) sichtbar befestigt oder in Leitungsrohren oder -kanälen oder gleichwertig geschützt verlegt sind.

5.9.5.1.4 Einfache flexible Leitungen, die mit Abschnitt 3 (H05RR-F) von CENELEC HD 22.4 S4:2004 und Abschnitt 5 (H05VV-F) von CENELEC HD 21.5 S3:1994 übereinstimmen, dürfen nur verwendet werden, wenn sie in Leitungsrohren oder -kanälen oder gleichwertig geschützt verlegt sind.

Bewegliche Leitungen mit verstärktem Mantel, die mit Abschnitt 5 (H07RN-F) von CENELEC HD 22.4 S4:2004 übereinstimmen, dürfen als feste Leitungen unter Einhaltung der in 5.9.5.1.3 genannten Bedingungen verlegt und zur Verbindung von beweglichen Geräten (mit Ausnahme der Hängekabel für die Verbindung zum Lastträger), oder wenn mit Schwingungen zu rechnen ist, verwendet werden.

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

5.9.5.1.5 Anforderungen nach 5.9.5.1.2, 5.9.5.1.3 und 5.9.5.1.4 brauchen nicht erfüllt zu werden für:

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

5.9.5.2 Leiterquerschnitte

Um für angemessene mechanische Festigkeit zu sorgen, darf der Leiterquerschnitt von elektrischen Leitungen zu den elektrischen Sicherheitseinrichtungen der Türen nicht kleiner sein als 0,75 mm².

5.9.5.3 Verlegungsart

5.9.5.3.1 An der elektrischen Anlage müssen zur Erleichterung des Verständnisses die notwendigen Bezeichnungen vorhanden sein.

5.9.5.3.2 Die Anschlüsse, Anschlussklemmen und Steckkontakte, ausgenommen die in 5.9.1.1.1 genannten Teile, müssen in Schaltschränken, -kästen oder auf zu diesem Zweck vorgesehenen Tafeln angeordnet werden.

5.9.5.3.3 Stehen nach dem Abschalten des oder der Hauptschalter(s) eines betretbaren Güteraufzugs noch Anschlussklemmen unter Spannung, müssen sie klar von den nicht spannungsführenden Klemmen getrennt sein; ist die Spannung größer als 50 V, müssen sie deutlich gekennzeichnet und gegen unbeabsichtigten Kontakt geschirmt sein.

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

5.9.5.3.5 Um einen ununterbrochenen mechanischen Schutz sicherzustellen, sind die Schutzhüllen von elektrischen Leitern und Leitungen in die Gehäuse von Schaltern und Geräten einzuführen oder an den Enden mit einem geeigneten Stutzen zu versehen.

ANMERKUNG Geschlossene Türzargen und Kämpfer von Schacht- und Lastträgertüren gelten als Gerätegehäuse. Leiter zu den elektrischen Sicherheitseinrichtungen sollten mechanisch geschützt sein, wenn die Gefahr ihrer Beschädigung durch sich bewegende Teile oder scharfe Kanten des Gehäuses selbst besteht.

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

5.9.5.4 Steckverbinder

Steckverbinder oder steckbare Geräte in Sicherheitsstromkreisen müssen so ausgeführt und angeordnet sein, dass Stecker nicht falsch wiedereingesteckt werden können, wenn ein irrtümliches Zusammenstecken zu einer gefährlichen Fehlfunktion für den Betrieb des betretbaren Güteraufzugs führen könnte oder für ihr Herausziehen kein Werkzeug notwendig ist.

5.9.5.5 Beleuchtung und Steckdosen

5.9.5.5.1 Die Stromversorgung für die elektrische Beleuchtung des Lastträgers, des Schachtes sowie des Triebwerks- und Rollenraums muss von der Stromversorgung des Triebwerks unabhängig sein, entweder durch einen eigenen Versorgungskreis oder durch eine vor dem/den Hauptschalter/n nach 5.9.4. des Aufzugs hergestellte Verbindung.

5.9.5.5.2 Die Stromversorgung zu den auf dem Lastträgerdach, im Triebwerks- und Rollenraum sowie in der Schachtgrube erforderlichen Steckdosen muss über die in 5.9.5.5.1 genannten Stromkreise erfolgen.

Diese Steckdosen müssen entweder

- a) direkt gespeiste Steckdosen Typ 2 P + PE, 250 V, oder
- b) durch Schutz-Kleinspannung (PELV) gespeiste Steckdosen nach EN 60204-1:2006, 6.4

sein.

Die Verwendung der oben genannten Steckdosen bedeutet nicht, dass der Querschnitt der Zuleitung dem Nennstrom der Steckdose entsprechen muss. Die Leitungsquerschnitte der elektrischen Leiter können kleiner sein, vorausgesetzt die elektrischen Leiter sind einwandfrei gegen Überstrom geschützt.

ANMERKUNG Die Bauart von Steckdosen sollte den nationalen Anforderungen des Landes entsprechen, in dem die Aufzüge eingebaut sind.

5.9.5.6 Steuerung der Stromzufuhr für Beleuchtung und Steckdosen

5.9.5.6.1 Ein Schalter muss die Stromzufuhr zum Versorgungskreis für die Beleuchtung und die Steckdosen des Lastträgers des betretbaren Güteraufzugs (siehe 5.5.1.8) steuern. Wenn sich im Triebwerksraum mehr als ein Aufzugstriebwerk befindet, muss für jeden Lastträger je ein Schalter vorhanden sein. Dieser Schalter muss sich nahe dem entsprechenden Hauptschalter befinden.

5.9.5.6.2 Im Triebwerksraum muss nahe der Zugangstür(en) ein Schalter oder eine gleichwertige Einrichtung installiert sein, der/die die Stromversorgung der Beleuchtung und der Steckdose(n) steuert.

Beleuchtungsschalter (oder ähnliche Einrichtungen) für den Schacht müssen sich sowohl in der Schachtgrube als auch in der Nähe des Hauptschalters befinden, so dass die Schachtbeleuchtung, sofern vorhanden, von beiden Positionen aus betätigt werden kann.

5.9.5.6.3 Jeder Versorgungskreis, der durch die in 5.9.5.6.1 und 5.9.5.6.2 erwähnten Schalter gesteuert wird, muss über einen eigenen Schutz vor Kurzschluss verfügen.

5.10 Schutz vor elektrischen Fehlern; Steuerungen; Prioritäten

5.10.1 Fehlerbetrachtungen und elektrische Sicherheitseinrichtungen

5.10.1.1 Fehlerbetrachtungen

5.10.1.1.1 Jeder einzelne Fehler nach 5.10.1.1.2 in der elektrischen Anlage eines Aufzugs, sofern er nicht nach den in 5.10.1.1.3 und/oder Anhang K beschriebenen Bedingungen ausgeschlossen werden kann, darf nicht allein zu einem gefährlichen Betriebszustand des betreibbaren Güteraufzugs führen.

Hinsichtlich Sicherheitsschaltungen siehe 5.10.1.2.3.

5.10.1.1.2 Zu berücksichtigende Fehler sind:

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

5.10.1.1.3 Die Möglichkeit des Nichtöffnens eines Kontaktes braucht bei Sicherheitsschaltern, die den Anforderungen von 5.10.1.2.2 genügen, nicht berücksichtigt zu werden.

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

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

Die Rückkehr in den Normalbetrieb darf nur durch eine manuelle Rücksetzung erfolgen.

5.10.1.2 Elektrische Sicherheitseinrichtungen

5.10.1.2.1 Allgemeine Festlegungen

5.10.1.2.1.1 Beim Ansprechen einer der in mehreren Abschnitten geforderten Sicherheitseinrichtungen muss das Anlaufen des Triebwerks verhindert sein, oder es muss das unverzügliche Stillsetzen des Triebwerks nach 5.10.1.2.4 bewirkt werden. In Anhang A sind diese Einrichtungen aufgelistet.

Die elektrischen Sicherheitseinrichtungen müssen bestehen aus:

- a) entweder einem oder mehreren Sicherheitsschaltern nach 5.10.1.2.2, die die Stromzufuhr zu den in 5.9.2.5 genannten Schützen oder ihren Hilfsschützen unmittelbar unterbrechen; oder
- b) Sicherheitsschaltungen nach 5.10.1.2.3, die aus einer der folgenden Möglichkeiten oder einer Kombination dieser Möglichkeiten bestehen:
 - 1) entweder einem oder mehreren Sicherheitsschaltern nach 5.10.1.2.2, die die Stromzufuhr zu den in 5.10.2.5 genannten Schützen oder deren Hilfsschützen nicht direkt unterbrechen;
 - 2) Schaltern, die den Anforderungen in 5.9.1.2.2 nicht entsprechen;
 - 3) anderen Bauteilen, die mit Anhang K übereinstimmen.

5.10.1.2.1.2 Abgesehen von den in der vorliegenden Norm gestatteten Ausnahmen (siehe 5.10.2.2 und 5.10.2.3), dürfen keine anderen elektrischen Betriebsmittel parallel zu einer elektrischen Sicherheitseinrichtung geschaltet sein.

Abgriffe an verschiedenen Stellen der elektrischen Sicherheitskette sind nur für Informationszwecke zulässig. Einrichtungen für diesen Zweck müssen den Anforderungen an Sicherheitsschaltungen nach 5.10.1.2.3 genügen.

5.10.1.2.1.3 Induktive oder kapazitive Eigen- oder Fremdstörungen dürfen keinen Ausfall von elektrischen Sicherheitseinrichtungen verursachen.

5.10.1.2.1.4 Ein von einer elektrischen Sicherheitseinrichtung stammendes Ausgangssignal darf durch ein fremdes, von einem nachgeschalteten anderen elektrischen Betriebsmittel abgegebenes Signal nicht so verfälscht werden, dass als Folge ein gefährlicher Betriebszustand entsteht.

5.10.1.2.1.5 In Sicherheitsschaltungen mit zwei oder mehr parallelen Kanälen dürfen sämtliche Informationen, mit Ausnahme der für die Paritätsprüfung erforderlichen, nur aus ein und demselben Kanal entnommen werden.

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

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

5.10.1.2.2 Sicherheitsschalter

5.10.1.2.2.1 Beim Ansprechen eines Sicherheitsschalters müssen die Schutzschalter mechanisch zwangsläufig getrennt werden. Diese Trennung muss auch dann eintreten, wenn die Kontakte verschweißt sind.

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

ANMERKUNG Die Zwangsöffnung wird erreicht, wenn alle unterbrechenden Kontakte in die offene Stellung gebracht werden, und wenn für einen wesentlichen Teil des Weges keine nachgiebigen Elemente (z. B. Federn) zwischen den beweglichen Kontakten und dem Teil des Betätigungsgliedes, auf den die Betätigungskraft wirkt, vorhanden sind.

5.10.1.2.2.2 Sicherheitsschalter müssen für eine Nenn-Isolationsspannung von 250 V ausgelegt sein, wenn die Gehäuse einen Schutzgrad von mindestens IP4X sicherstellen und von 500 V, wenn der Schutzgrad der Gehäuse kleiner als IP4X ist.

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

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

5.10.1.2.2.3 Wenn die Gehäuse nicht mindestens dem Schutzgrad IP4X genügen, müssen Luftstrecken mindestens 3 mm, Kriechstrecken mindestens 4 mm und die Trennstrecken der Kontakte nach Auftrennung mindestens 4 mm betragen. Ist der Schutzgrad besser als IP4X, können Kriechstrecken auf 3 mm verringert werden.

5.10.1.2.2.4 Bei Mehrfachunterbrechungen muss der Abstand zwischen den Kontakten nach Auftrennung mindestens 2 mm betragen.

5.10.1.2.2.5 Leitender Abrieb darf nicht zum Kurzschluss der Kontakte führen.

5.10.1.2.3 Sicherheitsschaltungen

5.10.1.2.3.1 Sicherheitsschaltungen müssen hinsichtlich des Auftretens eines Fehlers den Anforderungen nach 5.10.1.1 entsprechen.

5.10.1.2.3.2 Des Weiteren gelten folgende, in Bild 2 dargestellte Anforderungen:

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

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

Die Möglichkeit eines Auftretens des zweiten Fehlers nach dem ersten, bevor der Aufzug durch die oben genannte Zustandsänderung stillgesetzt wurde, wird nicht berücksichtigt.

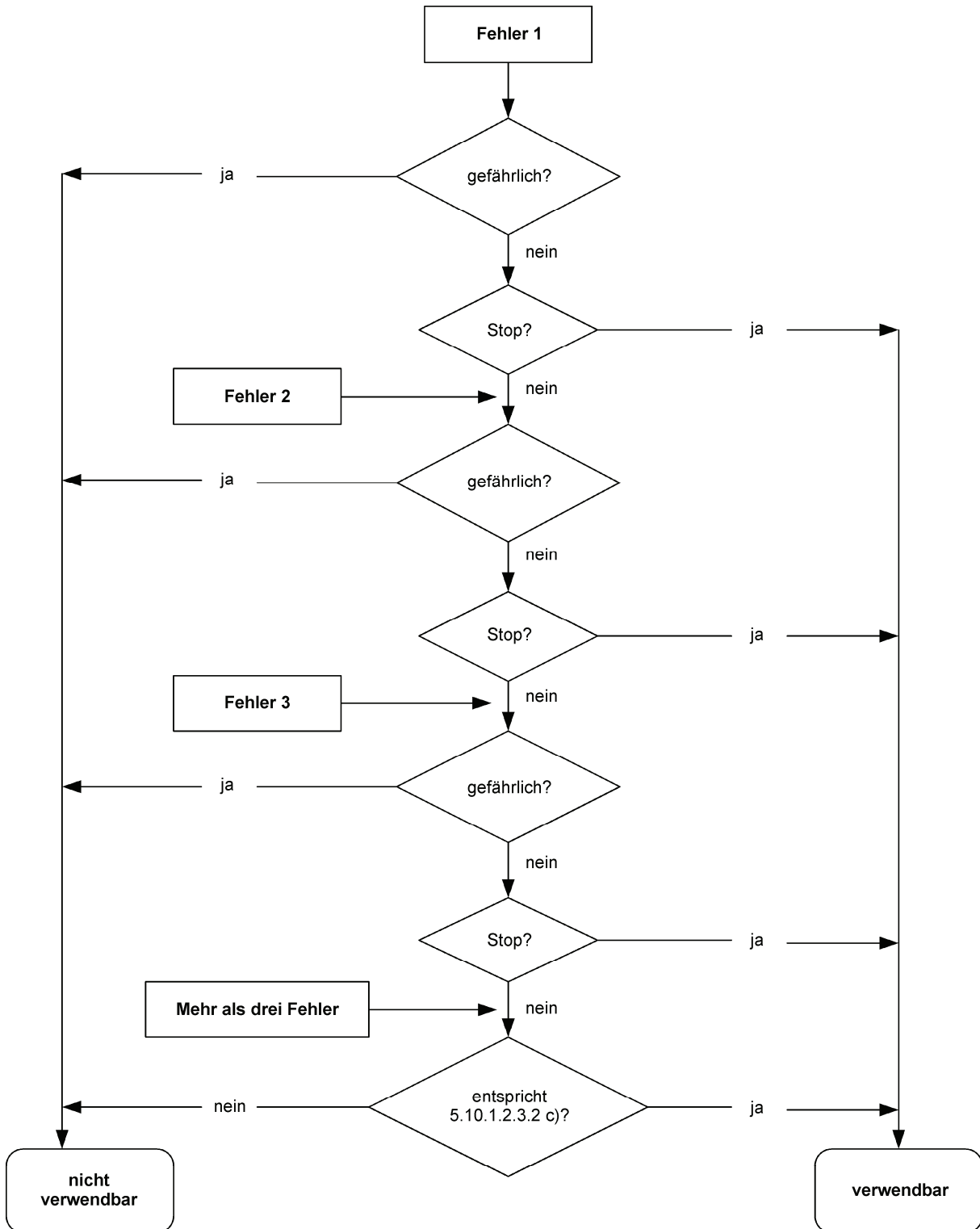


Bild 2 — Flussdiagramm für den Entwurf und die Beurteilung von Sicherheitsschaltungen

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

Die Möglichkeit, dass der dritte Fehler zu einem gefährlichen Betriebszustand führt, bevor durch die oben genannte Zustandsänderung das Stillsetzen des Aufzugs bewirkt wird, wird nicht berücksichtigt.

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

Bei Feststellung unterschiedlicher Schaltzustände ist der Aufzug stillzusetzen.

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

- d) Nach einem Spannungsausfall braucht beim Wiederkehren der Spannung der Aufzug nicht im Stillstand gehalten zu werden, wenn er in den Fällen von 5.10.1.2.3.2 a) bis 5.10.1.2.3.2 c) bei der nächsten Zustandsänderung erneut stillgesetzt wird.
- e) Bei redundanten Sicherheitsschaltungen sind Maßnahmen zu ergreifen, um das Risiko, dass ein Fehler aufgrund ein und derselben Ursache gleichzeitig in mehr als einer Schaltung auftreten kann, soweit wie möglich begrenzen.

5.10.1.2.3.3 Sicherheitsschaltungen, die elektronische Komponenten beinhalten, werden als Sicherheitskomponenten angesehen. F.5 zeigt eine Möglichkeit, die Sicherheitsschaltungen zu prüfen.

5.10.1.2.4 Funktionsweise von elektrischen Sicherheitseinrichtungen

Das Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung muss das Anlaufen des Triebwerks verhindern oder das unverzügliche Stillsetzen des Triebwerks bewirken. Die Energiezufuhr zur Bremse muss ebenfalls unterbrochen werden.

Elektrische Sicherheitseinrichtungen müssen unmittelbar auf die Geräte wirken, die die Energiezufuhr zum Triebwerk nach 5.10.2.5 beeinflussen.

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

5.10.1.2.5 Betätigung von elektrischen Sicherheitseinrichtungen

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

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

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

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

Für Übertragungselemente gelten die Anforderungen nach F.5.4.1.2.

5.10.2 Steuerungen

5.10.2.1 Steuerung des normalen Betriebes

Diese Steuerung muss mittels Taster oder ähnlichen Einrichtungen, wie Berührungssensoren, Magnetkarten usw. erfolgen. Diese müssen in Gehäusen so untergebracht sein, dass unter Spannung stehende Teile für Benutzer nicht zugänglich sind.

Die Steuerung darf nicht vom Inneren des Lastträgers aus erfolgen können.

Eine offene Schachttür darf eine Registrierung von Rufen nicht erlauben, und das Öffnen einer Schachttür muss jegliche Registrierung stornieren.

Steuereinrichtungen müssen gegen unbefugte Benutzung geschützt sein. In Bereichen wie beispielsweise öffentlichen Bereichen, Einkaufszentren, Restaurants, Hotels, Wohnanlagen usw. zu denen unbefugte und nicht eingewiesene Personen freien Zugang haben oder die Steuerungen erreichen können, müssen die betretbaren Güteraufzüge mit Schlüsselschaltern, Schlüsselkarten, verschließbaren Kästen, entfernbaren Handsteuerungen usw. ausgestattet sein (siehe 0.2.5 und 0.3.15).

5.10.2.2 Steuerung beim Einfahren und Nachstellen bei offenen Schachttüren

Im speziellen Fall nach 5.4.4.1 ist die Bewegung des Lastträgers bei geöffneten Schacht- und Lastträgertüren zum Einfahren und Nachstellen unter folgenden Bedingungen gestattet:

- a) die Bewegung ist auf die Entriegelungszone beschränkt (5.4.4.1);
- b) alle Bewegungen des Lastträgers außerhalb der Entriegelungszone müssen durch mindestens ein Schaltglied, das in die Überbrückung oder Umgehung der elektrischen Sicherheitseinrichtungen der Türen und Verriegelungen eingefügt ist, verhindert sein;
- c) dieses Schaltglied muss entweder:
 - 1) ein Sicherheitsschalter nach 5.10.1.2.2 sein; oder
 - 2) so ausgeführt sein, dass es den Anforderungen für Sicherheitsschaltungen nach 5.10.1.2.3 entspricht;
- d) wenn die Betätigung der Schaltglieder von einer mittelbar mechanisch, z. B. durch Seile, Riemen oder Ketten, mit dem Lastträger verbundenen Einrichtung abhängig ist, muss der Bruch oder das Schlaffwerden dieses Verbindungsgliedes den Stillstand des Triebwerks durch Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.10.1.2 bewirken;
- e) die Geschwindigkeit überschreitet beim Nachstellen nicht 0,30 m/s;
- f) die Bewegung des Lastträgers unterliegt einer Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung.

5.10.2.3 Inspektionssteuerung

Der betretbare Güteraufzug muss mit mindestens einer auswechselbaren Inspektionssteuerstation zur Steuerung des Inspektionsbetriebes von außerhalb des Schachtes ausgestattet sein, durch die den Lastträger an voreingestellten Positionen angehalten wird (z. B. durch Kennzeichnungen, die vom Ort der Inspektionssteuerung eindeutig erkennbar sind), um von dort Inspektions- und/oder Wartungstätigkeiten, entweder von außerhalb des Schachtes oder vom Lastträger oder dessen Dach aus, durchzuführen.

Es darf unter keinen Umständen möglich sein, den Lastträger mit Inspektionssteuerungen zu bewegen, die sich am Lastträger befinden.

Betretbare Güteraufzüge vom Typ B müssen immer mit einer Inspektionssteuerung auf dem Dach des Lastträgers ausgestattet sein. Diese Inspektionssteuerung kann auch spezielle Schalter enthalten, die der Steuerung des Türmechanismus, sofern vorhanden, vom Dach des Lastträgers aus dienen und vor versehentlicher Betätigung geschützt sein müssen.

Die Inspektionssteuerung darf nur Wartungs-/Inspektionspersonal zugänglich sein. Unbefugten Personen muss der Zugang verwehrt sein, wenn nötig z. B. durch Verwendung eines schlüsselbetätigten Kontaktes.

Sie muss durch einen Schalter (Inspektionsbetriebsschalter) in Betrieb genommen werden, der die Anforderungen an elektrische Sicherheitseinrichtungen erfüllt (5.10.1.2).

Dieser Schalter muss zweilagig und gegen versehentliche Betätigung geschützt sein.

Die folgenden Bedingungen müssen gleichzeitig erfüllt sein:

- a) das Einschalten des Inspektionsbetriebes muss die normalen Betriebssteuerungen neutralisieren, einschließlich der Bedienung von kraftbetriebenen Türen;
- b) die Rückkehr zum Normalbetrieb des betretbaren Güteraufzugs darf nur durch das Ausschalten des Inspektionsbetriebes bewirkt werden;
- c) wenn die für die Neutralisierung (siehe a) oben) verwendeten Schalteinrichtungen keine in den Mechanismus des Inspektionsschalters integrierten Sicherheitskontakte sind, müssen Vorkehrungen getroffen sein, um eine unbeabsichtigte Bewegung des Lastträgers beim Auftreten eines in 5.10.1.1.2 aufgeführten Fehlers in der Schaltung zu verhindern;
- d) die Bewegung des Lastträgers muss von einem konstanten Druck auf einen Drucktaster abhängig sein, der vor versehentlicher Betätigung geschützt ist und auf dem die Richtung der Bewegung klar angegeben wurde;
- e) das Steuerpult, an dem die Inspektionssteuerung angeschlossen ist, muss mit einem Notbremsschalter nach 5.10.2.4 ausgestattet sein;
- f) die Geschwindigkeit des Lastträgers darf 0,30 m/s nicht überschreiten;
- g) die Grenzen des normalen Fahrwegs des Lastträgers dürfen nicht überfahren werden;
- h) im Falle eines reduzierten Schachtkopfes in Übereinstimmung mit 5.2.11.1.2 b) 2) müssen die Grenzen des Fahrwegs nach Anhang L festgelegt sein;
- i) der Betrieb des betretbaren Güteraufzugs muss weiterhin von den Sicherheitseinrichtungen abhängig sein.

5.10.2.4 Notbremsschalter

5.10.2.4.1 Ein Notbremsschalter, der den betretbaren Güteraufzug stillsetzt und ihn sowie die selbsttätig kraftbetätigten Türen, sofern vorhanden, im Stillstand hält, muss vorhanden sein:

- a) in der Schachtgrube (5.2.11.2.4 a)), von der Haltestelle zugänglich;
- b) in den Triebwerksräumen;
- c) am Triebwerk, wenn es keinen Hauptschalter in der Nähe gibt;
- d) an der Inspektionssteuerung (5.10.2.3), sofern vorhanden;
- e) am oberen Ende des Lastträgers an einer leicht zugänglichen Position, wo der Lastträger oder dessen Dach für Wartungszwecke betreten wird (5.5.1.8) und nicht mehr als 1 m vom Zugangspunkt entfernt;
- f) wenn eine Steuerstation für die Inspektion vorhanden ist, kann der Notbremsschalter daneben angeordnet werden, wenn diese nicht mehr als 1 m vom Zugangspunkt entfernt ist.

5.10.2.4.2 Die Notbremsschalter müssen elektrische Sicherheitseinrichtungen nach 5.10.1.2 enthalten. Sie müssen zweilagig und so ausgeführt sein, dass eine erneute Inbetriebsetzung nicht durch eine unbeabsichtigte Betätigung ausgelöst werden kann.

5.10.2.5 Stillsetzen des Triebwerks und Prüfen seines stillgesetzten Zustandes

5.10.2.5.1 Allgemeines

Das Stillsetzen des Triebwerks durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.10.1.2 muss wie unten aufgeführt gesteuert werden.

Für hydraulisch angetriebene betretbare Güteraufzüge siehe Anforderungen in G.2.4.

5.10.2.5.2 Direkt durch ein Wechselstrom- oder Gleichstromnetz versorgte Motoren

Die Stromversorgung muss durch zwei voneinander unabhängige Schütze unterbrochen werden, deren Kontakte im Versorgungskreis in Reihe geschaltet sind. Wenn bei stehendem Aufzug ein Schütz die Hauptkontakte nicht geöffnet hat, muss eine Bewegung des Lastträgers spätestens beim nächsten Fahrtrichtungswechsel verhindert werden.

5.10.2.5.3 Wechselstrom- oder Gleichstrom-Motoren, die von statischen Elementen versorgt und gesteuert werden

5.10.2.5.3.1 Eines der folgenden Verfahren muss angewendet werden:

a) zwei unabhängige Schütze unterbrechen die Stromzufuhr zum Motor.

Wenn bei stehendem Aufzug ein Schütz die Hauptkontakte nicht geöffnet hat, muss eine weitere Bewegung des Lastträgers spätestens beim nächsten Fahrtrichtungswechsel verhindert werden durch:

b) ein System, das aus Folgendem besteht:

1) einem Schütz, der den Strom an allen Polen unterbricht.

Die Spule des Schützen muss mindestens vor jedem Richtungswechsel auslösen. Wenn der Schütz nicht auslöst, muss jede weitere Bewegung verhindert werden durch:

2) eine(r) Steuereinrichtung, die den Energiefluss in den statischen Elementen blockiert; und

3) eine(r) Überwachungseinrichtung, die die Blockierung des Energieflusses immer dann bestätigt, wenn der Aufzug steht.

Wenn während einer normalen Halteperiode das Blockieren durch die statischen Elemente nicht wirksam ist, muss die Überwachungseinrichtung den Schütz veranlassen auszulösen und jede weitere Bewegung des Aufzugs verhindert werden.

5.10.2.5.3.2 Steuereinrichtungen nach 5.10.2.5.3 b) 2) und Überwachungseinrichtungen nach 5.10.2.5.3 b) 3) brauchen keine Sicherheitsschaltungen nach 5.10.1.2.3 zu sein.

Diese Einrichtungen dürfen nur dann verwendet werden, wenn die Anforderungen aus 5.10.1.1 erfüllt sind, um Vergleichbarkeit nach 5.10.2.5.3 a) zu erreichen.

5.10.2.6 Vorrangsteuerung

Bei betretbaren Güteraufzügen mit handbetätigten Schachttüren muss eine Einrichtung das Abfahren des Lastträgers von einer Haltestelle für einen Zeitraum von mindestens 5 s nach dem Halten verhindern.

5.10.2.7 Lastkontrolle

5.10.2.7.1 Wenn der betretbare Güteraufzug mit einer Lastkontrolleinrichtung nach 5.5.1.1.2 ausgestattet ist, muss diese den Betrieb des betretbaren Güteraufzugs im Falle einer Überlast im Lastträger verhindern.

5.10.2.7.2 Von einer Überlast ist auszugehen, wenn die Nennlast um 20 % überschritten wird, mit einem Minimum von 100 kg.

5.10.2.7.3 Beim Auftreten einer Überlast:

- a) muss/müssen der/die Benutzer durch ein hörbares und/oder sichtbares Signal im Lastträger informiert werden;
- b) die Schachttüren müssen unverriegelt bleiben.

5.10.2.8 Motor-Laufzeitüberwachung

5.10.2.8.1 Betretbare Güteraufzüge müssen über eine Motor-Laufzeitüberwachung verfügen, die die Energiezufuhr zum Triebwerk unterbricht und in diesem Zustand hält, wenn:

- a) sich das Triebwerk nicht dreht, nachdem ein Start eingeleitet wurde;
- b) der Lastträger/Gegengewicht in der Abwärtsbewegung durch ein Hindernis unterbunden wird, wodurch ein Abrutschen der:
 - 1) Seile auf der Treibscheibe verursacht wird, bei betretbaren Güteraufzügen mit Treibscheibenantrieb;
 - 2) Riemen verursacht wird, wenn Riemen zum Koppeln des Motors mit den sich drehenden Bauteilen verwendet werden;
- c) der Lastträger eine Haltestelle innerhalb einer vorherbestimmten Zeitdauer nicht erreicht.

5.10.2.8.2 Die Motor-Laufzeitüberwachung muss innerhalb einer Zeitdauer ansprechen, die den kleineren der beiden folgenden Werte nicht überschreitet:

- a) 45 s;
- b) Zeitdauer für die Fahrt über die gesamte Hubhöhe, plus 10 s, mit einem Minimum von 20 s, wenn die gesamte Fahrzeit weniger als 10 s beträgt.

5.10.2.8.3 Die Rückkehr zum normalen Betrieb darf nur durch manuelles Zurücksetzen möglich sein. Bei Wiederherstellung der Stromversorgung nach einem Abklemmen der Zufuhr ist es nicht notwendig, die Maschine in der angehaltenen Position zu halten.

5.10.2.8.4 Der Motor-Laufzeitüberwachung darf die Bewegung des Lastträgers während des Inspektionsbetriebes nicht beeinträchtigen.

6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

6.1 Verifizierung und Prüfungen

Die vom Hersteller anzufertigende und aufzubewahrende technische Beschreibung (siehe Anhang C) muss die notwendigen Informationen enthalten, um zu belegen, dass die Bestandteile korrekt konstruiert wurden und die geplante Installation dieser Europäischen Norm entspricht.

ANMERKUNG Es kann vertraglich gefordert sein, alle oder einige der technischen Informationen und Berechnungen aus Anhang C zu liefern.

6.2 Verifizierung der Konstruktion

In Tabelle 8 sind Verfahren angegeben, nach denen die im Abschnitt 5 beschriebenen Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen durch den Hersteller für jedes neue Modell eines betretbaren Güteraufzugs verifiziert werden müssen, zusammen mit einem Verweis auf den entsprechenden Unterabschnitt dieser Norm. Sekundäre Unterabschnitte, die in dieser Tabelle nicht aufgeführt sind, gelten als Teil der aufgeführten Unterabschnitte als verifiziert. Beispiel: Der sekundäre Unterabschnitt 5.3.2.3 ist als Teil des Unterabschnitts 5.3.2 verifiziert.

Sämtliche Prüfungsunterlagen müssen vom Hersteller aufbewahrt werden.

Tabelle 8 — Verfahren zur Verifizierung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

Unterabschnitt	Sicherheitsanforderungen	Sichtinspektion ^a	Funktionskontrolle/-prüfung ^b	Messung ^c	Zeichnung/Berechnung ^d	Benutzerinformation ^e
5.2	Aufzugsschacht					
5.2.1	Allgemeine Festlegungen	X			X	X
5.2.2	Schachtumwehrung	X		X	X	
5.2.5	Wände, Boden und Decke des Schachtes	X	X	X	X	
5.2.8	Konstruktion und Abstände	X	X	X	X	
5.2.9	Freiräume unter dem Lastträger, dem Gegen- oder Ausgleichsgewicht	X			X	X
5.2.10	Schutzmaßnahmen im Schacht	X		X	X	X
5.2.11	Schachtkopf und Schachtgrube	X		X	X	X
5.2.12	Ausschließliche Verwendung des Aufzugsschachtes	X		X	X	X
5.2.13	Schachtbeleuchtung	X				X
5.2.14	Notrufeinrichtung	X	X	X		X
5.3	Triebwerksräume					
5.3.1	Allgemeine Festlegungen	X			X	X
5.3.2	Zugang	X		X	X	X
5.3.3	Konstruktion und Ausstattung	X	X	X	X	X
5.4	Schachttüren					
5.4.1	Allgemeine Festlegungen	X	X	X	X	X
5.4.3	Türen	X	X			X
5.4.4	Schutz vor Absturz und Abscheren	X	X	X		
5.4.5.4	Verriegelung und Notverriegelung	X	X	X		X
5.4.6	Elektrische Einrichtung zur Kontrolle der Schließstellung der Tür	X	X			X

Tabelle 8 (fortgesetzt)

Unterabschnitt	Sicherheitsanforderungen	Sichtinspektion ^a	Funktionskontrolle/-prüfung ^b	Messung ^c	Zeichnung/Berechnung ^d	Benutzerinformation ^e
5.5	Lastträger, Gegengewicht und Ausgleichsgewicht					
5.5.1	Lastträger	X	X	X	X	X
5.5.2	Gegengewicht und Ausgleichsgewicht	X				X
Unterabschnitt	Sicherheitsanforderungen	Sichtinspektion ^a	Funktionskontrolle/-prüfung ^b	Messung ^c	Zeichnung/Berechnung ^d	Benutzerinformation ^e
5.6	Tragmittel, unkontrollierte Bewegungen, Übergeschwindigkeit					
5.6.1	Tragmittel		X	X	X	
5.6.2	Unkontrollierte Bewegungen und Übergeschwindigkeit	X	X	X	X	X
5.6.3	Schutzmaßnahmen	X		X	X	X
5.6.4	Schutzabdeckungen an Maschinerie	X				X
5.7	Führungssysteme, mechanische Anschläge und Notendschalter					
5.7.1	Allgemeine Festlegungen	X	X	X	X	X
5.7.2	Führungsschienen			X	X	X
5.7.3	Feste Anschläge und Puffer	X	X		X	X
5.7.4	Notendschalter	X	X			X
5.8	Triebwerk					
5.8.1	Allgemeine Festlegungen	X			X	X
5.8.2	Geschwindigkeit		X		X	X
5.9	Elektrische Installationen und Einrichtungen					
5.9.1	Allgemeine Festlegungen	X	X	X		X
5.9.2	Schütze, Bauteile von Sicherheitsschaltungen	X		X	X	
5.9.3	Schutzmaßnahmen	X	X		X	X
5.9.4	Hauptschalter	X	X		X	X
5.9.5	Elektrische Verdrahtung	X			X	X
5.10	Schutz vor elektrischen Fehlern; Steuerungen; Vorrechte/Prioritäten					
5.10.1.1	Fehleranalyse		X			X
5.10.1.2	Elektrische Sicherheitseinrichtungen	X	X			X
5.10.2	Steuerungen	X	X	X	X	X
7.1	Hinweisschilder, Kennzeichnungen und Betriebsanleitungen	X		X		X
<p>a Sichtprüfung wird verwendet, um die für die Anforderungen notwendigen Merkmale durch die Sichtprüfung der gelieferten Bauteile zu verifizieren.</p> <p>b Eine Funktionskontrolle/-prüfung wird verwendet, um zu verifizieren, dass die vorhandenen Elemente ihre Funktion so erfüllen, dass die Anforderungen erfüllt sind.</p> <p>c Das Messen wird durch die Verwendung von Instrumenten verifiziert, dass die Anforderungen bis zu den spezifizierten Grenzen erfüllt sind.</p> <p>d Zeichnungen/Berechnungen sollen verwendet werden, um zu verifizieren, dass die Konstruktionseigenschaften der gelieferten Bauteile die Anforderungen erfüllen.</p> <p>e Es wird festgestellt, ob der entsprechende Punkt im Handbuch oder durch Kennzeichnung behandelt ist.</p>						

6.3 Abnahmeprüfungen vor der Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme des betretbaren Güteraufzugs muss der Hersteller statische und dynamische Prüfungen durchführen oder durchgeführt haben, die zeigen, dass der betretbare Güteraufzug korrekt hergestellt und installiert wurde und um zu prüfen, dass alle gelieferten Geräte und Einrichtungen tatsächlich vorhanden sind und korrekt funktionieren. Diese Prüfungen müssen am Einsatzort durchgeführt werden.

Insbesondere ist/sind zu verifizieren:

- die korrekte Funktion aller Endschalter;
- die korrekte Funktion aller Steuerungen;
- die Funktion des Geschwindigkeitsbegrenzers innerhalb der festgelegten Grenzen, wenn vorhanden;
- die Funktion der Fangvorrichtung, wenn vorhanden;
- die Funktion der Aufsetzvorrichtungen, wenn vorhanden;
- die Funktion des Leitungsbruchventils/Drossel-Rückschlagventils, wenn vorhanden;
- die Auslösung der Überlastüberwachungseinrichtung zwischen 1,0facher und 1,2facher Nennlast;
- der korrekte Wert der Masse von Gegengewicht/Ausgleichsgewicht entsprechend der Konstruktion des Herstellers;
- der Bremsweg der Bremseinrichtung innerhalb der festgelegten Grenzen;
- die korrekte Funktion der Schachttürverriegelungen;
- die Funktion der Notrufeinrichtung;
- dynamische Prüfungen;
- elektrische Prüfungen nach EN 60204-32.

In Anhang D sind detaillierte Angaben zu den bei der Durchführung der Prüfungen zu befolgenden Verfahren angegeben.

Es ist ein Prüfbericht zu erstellen, der eine kurze Beschreibung und die durch den Hersteller/Verkäufer erzielten und aufgezeichneten Prüfergebnisse enthält.

7 Benutzerinformationen

7.1 Hinweisschilder, Kennzeichnungen und Betriebsanleitungen

7.1.1 Allgemeines

Es müssen Informationen zur Benutzung der Maschine nach Abschnitt 6 der EN ISO 12100-2:2003 gegeben werden, die folgende spezifische Informationen enthalten.

7.1.2 Allgemeine Festlegungen

Sämtliche Schilder, Hinweise, Kennzeichnungen und Betriebsanleitungen müssen (bei Bedarf mit Hilfe von Zeichen oder Symbolen) unauslöschlich, lesbar und gut verständlich sein. Sie müssen unzerreißbar, aus dauerhaftem Material, gut sichtbar angeordnet und in der Sprache (wenn nötig in mehreren Sprachen) des Landes abgefasst sein, in dem der Güteraufzug installiert ist.

Sofern nichts anderes festgelegt ist, muss die Mindesthöhe der für die Hinweisschilder verwendeten Zeichen:

- a) 10 mm für Großbuchstaben und Ziffern;
- b) 7 mm für Kleinbuchstaben

betragen.

7.1.3 Typenschild

Der Hersteller muss auf einem oder mehreren haltbaren Schild(ern) an gut sichtbarer Stelle auf dem betretbaren Güteraufzug die folgenden Informationen zur Verfügung stellen:

- a) Firmenname und volle Anschrift des Herstellers oder seines befugten Vertreters, falls zutreffend;
- b) Typenbezeichnung;
- c) Seriennummer;
- d) Jahr der Herstellung;
- e) Nennlast, ausgedrückt in Kilogramm (kg).

7.1.4 Lastträger

7.1.4.1 Im Inneren des Lastträgers

Im Lastträger müssen angegeben sein:

- a) die Nennlast des betretbaren Güteraufzugs, angegeben in Kilogramm (kg), sowie ein Schild mit der Warnung: „**PERSONENBEFÖRDERUNG VERBOTEN**“;
- b) ein gut sichtbarer Warnhinweis „**LASTEN SICHERN**“, wo die Mittel zur Be- und Entladung während des Transportes der Güter im Lastträger belassen werden.

Die Mindesthöhe der für die oben genannten Hinweisschilder verwendeten Zeichen muss für Großbuchstaben und Ziffern 50 mm und für Kleinbuchstaben 30 mm betragen.

Der Name des Verkäufers und dessen Aufzugsidentifikationsnummer müssen im Lastträger angegeben sein.


7.1.4.2 Auf dem Dach des Lastträgers

Die folgenden Informationen müssen vorhanden sein:

- a) das Wort „**STOP**“ auf oder neben dem/den Notbremsschalter(n) (5.10.2.4), sofern vorhanden; so platziert, dass das Risiko eines Irrtums über die Haltstellung ausgeschlossen ist;
- b) die Worte „**NORMAL**“ oder „**INSPEKTION**“ auf oder neben den Inspektionsschaltern, sofern vorhanden;
- c) auf oder neben den Befehlsgebern für die Inspektionssteuerung, sofern vorhanden, die Angabe der Fahrtrichtung;
- d) ein Warnschild oder -hinweis an der Umwehrung (5.5.1.6.2 d) 2)), sofern auf dem Dach des Lastträgers vorhanden.

7.1.4.3 Weitere Informationen

Das Stellteil eines vorhandenen Notbremsschalters muss von roter Farbe und mit der Aufschrift „**STOP**“ so gekennzeichnet sein, dass ein Irrtum über die Haltestellung ausgeschlossen ist.

Ein Taster (sofern vorhanden) für den Notruf muss von gelber Farbe sein und das Symbol  tragen.

Die Farben Rot und Gelb dürfen nicht für andere Befehlsgeber verwendet werden. Sie dürfen jedoch für beleuchtete „Lastträger anwesend“-Signale verwendet werden.

7.1.5 Haltestellen

7.1.5.1 Die Befehlsgeber müssen entsprechend ihrer Funktion eindeutig bezeichnet sein; zu diesem Zweck wird empfohlen, für Fahrbefehlsgeber die Angaben –2, –1, 0, 1, 2, 3 usw. zu verwenden.

7.1.5.2 Wenn die Notwendigkeit besteht, müssen neben den Drucktastertafeln an den Haltestellen Anweisungen für die gefahrlose Benutzung des betretbaren Güteraufzugs vorhanden sein.

Diese müssen mindestens besagen:

- a) die Benutzung des betretbaren Güteraufzugs ist auf befugtes Personal beschränkt;
- b) nach Benutzung des betretbaren Güteraufzugs ist es erforderlich, handbetätigte Türen oder Türen, die über eine Steuerung ohne Selbsthaltung geschlossen werden, zu schließen.

7.1.6 Bereich für Triebwerk und Steuerung

7.1.6.1 An der Außenseite der Türen oder Bodenklappen zu den Triebwerks- oder Rollenräumen muss ein Schild mit mindestens dem folgenden Hinweis angebracht sein:

**„TRIEBWERKSRAUM — GEFAHR
ZUGANG FÜR UNBEFUGTE PERSONEN VERBOTEN“**

Bei Bodenklappen muss den Benutzenden der ständig sichtbare Hinweis gegeben werden:

„ABSTURZGEFAHR — BODENKLAPPE SCHLIESSEN“

7.1.6.2 Der/die Hauptschalter und der/die Schalter für die Beleuchtung müssen durch Kennzeichnungen leicht voneinander unterschieden werden können.

Bleiben nach Betätigung eines Hauptschalters noch Teile unter Spannung (Verbindungen zwischen den Aufzügen, Beleuchtung usw.), muss darauf hingewiesen werden.

7.1.6.3 Im Bereich für Triebwerk und Steuerung müssen die zu beachtenden detaillierten Anweisungen für den Fall einer Betriebsstörung, insbesondere über die Benutzung der Einrichtung für den manuellen Betrieb, wenn vorhanden, und des Notentriegelungsschlüssels für die Schachttüren vorhanden sein.

7.1.6.4 Die Bewegungsrichtung des Lastträgers muss am Triebwerk in der Nähe des Handrades deutlich angegeben sein.

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

7.1.6.5 Auf oder neben dem Notbremsschalter im Triebwerksraum muss die Aufschrift „**STOP**“ so angebracht sein, dass ein Irrtum über die Anhaltstellung ausgeschlossen ist.

7.1.6.6 An den Trägern oder Haken muss die zulässige Höchstlast angegeben sein (siehe 5.3.3.3).

7.1.7 Schacht

7.1.7.1 In der Nähe der Wartungstüren muss außerhalb des Schachtes ein Schild mit dem Hinweis:

**„SCHACHT — GEFAHR
ZUGANG FÜR UNBEFUGTE PERSONEN VERBOTEN“**

angebracht sein.

7.1.7.2 Können handbetätigte Schachttüren mit anderen, danebenliegenden Türen verwechselt werden, müssen Sie den Hinweis „**BETRETBARER GÜTERAUFZUG**“ tragen.

7.1.7.3 Ein Zeichen mit der Angabe der Tragfähigkeit muss im Beladebereich an den Haltestellen ständig sichtbar sein.

7.1.8 Sicherheitsbauteile

Die folgenden Bauteile, die als Sicherheitsbauteile angesehen werden, müssen nach Tabelle 9 mit Typenschildern ausgestattet sein, die folgende Angaben enthalten:

- a) Name des Herstellers des Bauteils;
- b) die relevante Einstellung (Auslösegeschwindigkeit oder Auslösefluss, sofern anwendbar);
- c) Daten zur Identifikation des Bauteils.

Tabelle 9 — Angaben auf dem Typenschild

Sicherheitsbauteil	Typenschild nach		
	7.1.8 a)	7.1.8 b)	7.1.8 c)
Geschwindigkeitsbegrenzer	X	X ^a	X
Puffer ^b	X		X
Verriegelungen	X		X
Fangvorrichtung	X		X
Schutzeinrichtung für den aufwärtsfahrenden Lastträger gegen Übergeschwindigkeit	X	X ^a	X
Leitungsbruch-/Drosselrückschlagventil	X	X ^c	X
a Tatsächliche Auslösegeschwindigkeit. b Für nicht Energie speichernde Puffer. c Auslösedurchfluss.			

7.1.9 Schachtgrube

Auf oder neben dem Notbremsschalter in der Schachtgrube muss die Angabe „**STOP**“ so angebracht sein, dass ein Irrtum über die Anhaltesstellung ausgeschlossen ist.

7.1.10 Kennzeichnungen an elektrischen Einrichtungen

Schütze, Relais, Sicherungen und Anschlussklemmen der Schalttafeln müssen entsprechend dem Schaltbild gekennzeichnet sein. Die notwendigen Angaben für die Sicherungen, wie z. B. Wert und Typ, müssen an der Sicherung oder auf/neben den Sicherungshaltern angebracht sein.

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

7.1.11 Notentriegelungsschlüssel für Schachttüren

Der Notentriegelungsschlüssel muss ein Etikett tragen, das auf die bei seiner Verwendung entstehende Gefahr hinweist und auf die Notwendigkeit, sicherzustellen, dass die Schachttür nach dem Schließen verriegelt ist.

7.1.12 Notrufeinrichtung

Die bei einem Notruf vom Güteraufzug aus wirksame Einrichtung (siehe 5.2.14 b)) muss deutlich mit „**NOTRUF**“ gekennzeichnet sein.

Bei mehreren Aufzügen muss eindeutig festgestellt werden können, von welchem Aufzug der Notruf gekommen ist.

7.1.13 Aufzugsgruppen

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

Um Wartungsarbeiten usw. zu erleichtern, müssen auf dem Dach des Lastträgers, in der Schachtgrube oder an anderen erforderlichen Stellen die gleichen Bezeichnungen verwendet werden.

7.1.14 Ventil für Notablassfahrt

Neben dem manuell zu betätigenden Ventil für die manuelle Ablassfahrt muss sich ein Schild mit dem Hinweis:

„VORSICHT — NOTABLASS“

befinden.

7.1.15 Handpumpe

Neben der Handpumpe für manuelle Aufwärtsfahrt muss sich der Hinweis

„VORSICHT BEIM AUFWÄRTSBEWEGEN“

befinden.

7.1.16 Tank

Auf dem Tank müssen sich Angaben zu den Eigenschaften der Hydraulikflüssigkeit befinden.

7.1.17 Verringerter oberer Schutzraum

Ein Schild mit dem folgenden Hinweis:

**„GEFAHR — VERRINGERTER OBERER SCHUTZRAUM
ANWEISUNGEN BEFOLGEN“**

muss:

- a) im Bereich für Triebwerk und Steuerung an den Notbetätigungseinrichtungen;
- b) auf oder an der Einrichtung zum Rücksetzen des Aufzugs;
- c) auf dem Dach des Lastträgers

angebracht sein.

Dieser Hinweis sollte durch folgendes Warnzeichen begleitet sein:



Bild 3 — Warnzeichen „Gefahr - Verringerter oberer Schutzraum“

7.1.18 Verringerter unterer Schutzraum

Ein Schild mit dem folgenden Hinweis:

**„GEFAHR — VERRINGERTER UNTERER SCHUTZRAUM
ANWEISUNGEN BEFOLGEN“**

muss:

- a) im Bereich für Triebwerk und Steuerung an den Notbetätigungseinrichtungen;
- b) auf oder an der Einrichtung zum Rücksetzen des Aufzugs;
- c) in der Schachtgrube

angebracht sein.

Dieser Hinweis sollte durch folgendes Warnzeichen begleitet sein:



Bild 4 — Warnzeichen „Gefahr - Verringerter unterer Schutzraum“

7.2 Benutzerinformationen des Lieferanten

7.2.1 Allgemeines

Der Lieferant muss mit jedem betretbaren Güteraufzug eine Betriebsanleitung zur Verfügung stellen. Diese Betriebsanleitung muss die Anforderungen der EN 13015 erfüllen.

7.2.2 Inhalt der Betriebsanleitung

7.2.2.1 Allgemeines

Der Verkäufer muss dem Benutzer eine Betriebsanleitung zur Verfügung stellen, die mindestens Informationen zu folgenden Themen enthält (siehe EN ISO 12100-2:2003, Abschnitt 6).

7.2.2.2 Allgemeine Informationen

- a) Name und Anschrift des Herstellers oder seines befugten Vertreters;
- b) Herstellungsland und -jahr;
- c) Typenbezeichnung und Seriennummer;
- d) allgemeine Beschreibung des betretbaren Güteraufzugs einschließlich:
 - 1) vorgesehener Anwendungsbereich und dessen Grenzen;
 - 2) Beschränkungen bei der Verwendung;
 - 3) die sich aus den Vereinbarungen ergebenden vorgesehenen Gesundheits-/Sicherheitsanforderungen (siehe 0.2.5);
 - 4) Informationen bezüglich besonderer Umweltbedingungen, z. B. potentiell explosive Atmosphäre;
- e) Einbauland, wenn notwendig;
- f) Reihe der Seriennummern, für die die Betriebsanleitung gültig ist;
- g) eine Wiederholung der Sicherheitskennzeichnungen und Warnhinweise an der Maschine, und deren Bedeutungen;
- h) sämtliche kompatiblen Teile (Schachtgerüst und Umwandlung, Schachttüren, Führungen, Antrieb, Steuersysteme usw.) für die Verwendung im betretbaren Güteraufzug, für den die Konformitätserklärung gültig ist;
- i) Name und Anschrift der Reparatur- und Wartungsfirmen.

7.2.2.3 Informationen zur Kapazität und Konstruktion

- Nennlast;
- Nenngeschwindigkeit;
- maximal zulässige Standhöhe;
- Umwelteinschränkungen, wie Temperaturbereich, Feuchte;
- Daten zu Tragmitteln (z. B. Seil, Kette usw.), sofern anwendbar;
- Schalldruckpegel (dB(A)), mit Angabe von Position und Wert des maximalen Schalldruckpegels.

ANMERKUNG Der Schalldruckpegel sollte in einem Abstand von 1 m von der Umwehrgung und in einer Höhe von 1,60 m über dem Boden gemessen werden.

In der Betriebsanleitung müssen ausreichende Informationen vorhanden sein, sodass der Benutzer die einzelnen Informationen für jede Installation ableiten kann.

7.2.2.4 Maße und Gewichte

- Innenmaße des Lastträgers (Tiefe, Breite und Höhe);
- Hauptkomponenten: Maße und Gewicht;
- Schachtumwehrgung, wenn vorhanden: Maße und Gewicht;
- Anlagezeichnungen, einschließlich der Angaben zu den Kräften und Sekundärkräften, die auf die Umgebung des betretbaren Güteraufzugs wirken, z. B. Träger und Verankerungen.

7.2.2.5 Angaben zur Stromversorgung

- Leistung des Antriebs in Kilowatt (kW);
- Versorgungsspannung in Volt (V) und Frequenz in Hertz (Hz);
- Steuerspannung in Volt (V) und Frequenz in Hertz (Hz);
- maximaler Anlaufstrom in Ampère(A);
- maximaler Stromverbrauch in Kilowatt (kW);
- minimale Stromversorgung in Kilowatt-Ampère (kVA);
- Hauptstromversorgungssicherungen (A, Typ);
- Steckdosen für transportable Werkzeuge: Spannung in Volt (V) und Strom in Ampère (A);
- bei Hydraulikaufzügen: hydraulischer Druck, z. B. voller Druck, Prüfdruck in Pascal. (Pa).

7.2.2.6 Sicherheitseinrichtungen

- Art der Sicherheitseinrichtung, z. B. Geschwindigkeitsbegrenzer, Fangvorrichtung, Aufsetzvorrichtung, Notendschalter, Schachttürverriegelungen;
- zusätzliche Sicherheitsausrüstung für Montage, Demontage und Wartung, wenn notwendig.

7.2.2.7 Zusätzliche technische Informationen

- Informationen bezüglich der Mittel für den Zugang zu den Maschinenräumen (J.2);
- Notwendigkeit der Absicherung hinsichtlich der Gefährdungsbereiche um die betretbaren Güteraufzüge herum;
- Informationen zu Arbeitseinschränkungen in der näheren Umgebung eines betretbaren Güteraufzugs mit teilumwehrtem Schacht und damit zusammenhängende Angaben zum Gebrauch von Leitern (J.3);
- Informationen zu Hebepunkten;
- Transport zur Einbaustelle.

7.2.2.8 Anweisungen für Montage und Demontage

Diese Anweisungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- nur fachkundige Personen dürfen den Aufzug montieren und demontieren;
- der Anschluss des betretbaren Güteraufzugs an die elektrische Stromversorgung darf nur durch eine fachkundige Person und in Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften erfolgen;
- die Empfehlung der Verwendung eines Fehlerstromschutzgerätes;
- Montage-Reihenfolge;
- Angaben zur Reduzierung von Lärm- und Vibrationsentwicklung des betretbaren Güteraufzugs;
- Errichtung eines Schachttragegerüsts und einer Umwehrung, einschließlich Angaben zur korrekten Verwendung von Bolzen (Durchmesser, Qualität, Anziehdrehmoment);
- Empfehlungen für das Heben von schweren Teilen;
- Beleuchtung von Haltestellen;
- besondere Hinweise zur Demontage.

7.2.2.9 Anweisungen für Prüfungen vor der Inbetriebnahme

Der gesamte betretbare Güteraufzug muss vor der Inbetriebnahme geprüft werden. In den Anweisungen müssen die nach Anhang D durchzuführenden Untersuchungen, Prüfungen und Verifizierungen beschrieben sowie Angaben darüber enthalten sein, welche von ihnen für die spezifische Installation gelten.

7.2.2.10 Anweisungen für den Betrieb und die Benutzung

In der Betriebsanleitung muss ein separater Abschnitt vorhanden sein, der eindeutige Angaben enthält für:

- sämtliche Benutzer des betretbaren Güteraufzugs zum sicheren Betrieb sowie die Mindestanforderungen an die Einweisung des Bedienungspersonals und Anweisungen für Personen, die die Be- und Entladung durchführen und;
- den Eigentümer im Hinblick auf dessen Verantwortung zur Implementierung derartiger Anforderungen.

Zu folgenden Punkten müssen detaillierte Anweisungen gegeben werden:

- bestimmungsgemäße Verwendung;
- Anforderung, dass während des Normalbetriebes keine Person transportiert werden darf;
- Vorsichtsmaßnahmen, die bei Aufzügen mit teilumwehrtem Schacht zu treffen sind;
- Bedienung der Schacht- und Lastträgertüren;
- sichere Be- und Entladung des Lastträgers sowie mögliche Einschränkungen hinsichtlich der Position, Verteilung und Sicherung der Last;
- Verwendung von geeigneten Behältern bei eventuell vorhandenen Lücken zwischen Schachtzugang und Lastträger;
- kein Überhängen der Ladung aus dem Lastträger;
- ungehinderte Sicht in den Schacht, wo notwendig;
- Umgebungsbedingungen, z. B. maximale und minimale Betriebstemperaturen;
- Schutz der Schachtumwehrung vor möglichen Beschädigungen durch sich in diesem Bereich bewegende Fahrzeuge;
- Geschlossenhalten der Tür zum Triebwerksraum in verriegeltem Zustand;
- Sicherung eines ungehinderten Zugangs zum Bereich für Triebwerk und Steuerung;
- Ereignisse, in denen das Hinzuziehen einer sachkundigen Person notwendig ist;
- Verwendung des Notentriegelungsschlüssels, der nur einer verantwortlichen Person zugewiesen werden sollte;
- zu ergreifende Vorsichtsmaßnahmen, um sicherzustellen, dass der Notruf hörbar ist und beantwortet wird;
- Vorsichtsmaßnahmen gegen die Benutzung des betretbaren Güteraufzugs durch Kinder, wenn die Gefahr gegeben ist;
- Aufbewahrung der Dokumentation.

7.2.2.11 Vorgehensweise im Falle eines Ausfalls

Es muss ein separater Abschnitt vorhanden sein, in dem sämtliche Informationen und die zur Ausbildung fachkundiger Personen erforderlichen Anweisungen hinsichtlich des Vorgehens bei Notfällen enthalten sind, wie z. B. zu:

- besonderen Steuerungen;
- Sicherheitseinrichtungen, z. B. Endschalter, Geschwindigkeitsbegrenzer, Fangvorrichtung usw.;
- Handlungsweise bei Ausfällen;
- Schaltpläne.

7.2.2.12 Regelmäßige Inspektion und Wartung

Die Betriebsanleitung muss Art und Häufigkeit von regelmäßig wiederkehrenden Untersuchungen, Prüfungen und Wartung nach den Anforderungen des Herstellers, den Betriebsbedingungen und der Benutzungshäufigkeit enthalten, um den Aufzug in einem sicheren Betriebszustand zu erhalten. Es müssen detaillierte Angaben zu den einzelnen zu prüfenden Teilen und deren Verwendbarkeit gegeben sein, einschließlich Angaben zur Kontrolle des Vorhandenseins und der Lesbarkeit der ursprünglichen Kennzeichnungen und Hinweise.

Es muss angegeben sein, welche Teile des Aufzugs ausgetauscht werden können, welche verschleifen, deren Identifikationsmittel sowie die Kriterien für ihren Austausch, z. B. ISO 4309 für den Austausch von Stahlseilen.

Im Einzelnen müssen Informationen vorhanden sein über:

- a) die Notwendigkeit, das Erdungssystem in funktionsfähigem Zustand zu halten;
- b) die zu verwendenden Seile und/oder Ketten;
- c) die Schläuche und Hydraulik-Flüssigkeit, die mit dem hydraulischen Antrieb zu verwenden sind;
- d) Reparaturen und Änderungen, die nach den Spezifikationen des Herstellers vorzunehmen sind;
- e) notwendige Spezial-Werkzeuge oder besondere Ausrüstung;
- f) Verfahren zur sicheren Wiederinbetriebnahme;
- g) Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung;
- h) Verschweißen an der Anlage, falls notwendig;
- i) regelmäßige Überprüfung zur Erkennung von Fehlern der:
 - 1) Fangvorrichtung, sofern vorhanden;
 - 2) Führungsschienen;
 - 3) Puffer, sofern vorhanden;
 - 4) Kraftübertragungsriemen, falls vorhanden.

Die Betriebsanleitung muss außerdem den Inhalt des Aufzugsbuches angeben, selbst dann, wenn dieses mit dem betretbaren Güteraufzug mitgeliefert wird.

7.2.2.13 Dokumente, die mindestens mitzuliefern sind

- Zeichnungen und Schemata für den Einbau des betretbaren Güteraufzugs;
- Zeichnungen und Schemata für die Inbetriebnahme;
- Zeichnungen und Schemata für Wartung, Inspektion, Funktionsprüfungen, Reparatur.

7.2.3 Regelmäßige Untersuchungen

Es müssen Informationen zu den regelmäßigen Untersuchungen und Prüfungen zur Verfügung gestellt werden, die an betretbaren Güteraufzügen nach deren Inbetriebnahme durchgeführt werden sollten; wenn erforderlich durch nationale Vorschriften, um zu verifizieren, dass sich diese in einem sicheren Betriebszustand befinden.

In E.1 sind Richtlinien zur Durchführung dieser regelmäßigen Untersuchungen und Prüfungen angegeben.

7.2.4 Untersuchungen und Prüfungen nach wesentlichen Änderungen oder Unfällen

Es sollten Richtlinien zu Untersuchungen und Prüfungen angegeben werden, die nach wesentlichen Änderungen oder Unfällen vorzunehmen sind.

Diese Untersuchungen und Prüfungen sollten durchgeführt werden, um die Gewissheit zu haben, dass der betretbare Güteraufzug noch der vorliegenden Norm entspricht.

In E.2 sind Richtlinien zur Durchführung dieser Untersuchungen und Prüfungen angegeben.

7.2.5 Aufzugsbuch

Das Aufzugsbuch eines betretbaren Güteraufzugs muss spätestens zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme der Anlage erstellt werden.

Das Aufzugsbuch muss Folgendes enthalten:

- a) das Datum der Inbetriebnahme des betretbaren Güteraufzugs;
- b) Aufzeichnungen zu sämtlichen mit dem Aufzug in Zusammenhang stehenden Vorfällen. Dieser Teil des Aufzugsbuches muss ständig auf dem neuesten Stand gehalten werden, im Falle von:
 - 1) wichtigen Umbauten des betretbaren Güteraufzugs (Anhang E);
 - 2) Austausch von Seilen oder anderen wichtigen Teilen;
 - 3) Unfällen;
 - 4) großen Reparaturen;
 - 5) gesetzlichen Änderungen.
- c) und, wenn notwendig, einen Abschnitt, in dem datierte Kopien von Prüfungsberichten mit den gemachten Beobachtungen aufbewahrt werden.

ANMERKUNG Dieses Aufzugsbuch sollte den Personen zur Verfügung stehen, die für die Wartung zuständig sind, sowie der Person oder Organisation, die für die wiederkehrenden Untersuchungen und Prüfungen verantwortlich ist.

Anhang A (normativ)

Liste der elektrischen Sicherheitseinrichtungen

Abschnitt	Zu überwachende Funktion
5.1.3.2.2	Schließstellung der Wartungs- und Nottüren sowie Wartungsklappen
5.2.11.1.2 a)	Notbremsschalter auf dem Dach des Lastträgers
5.2.11.2.3.1 a) 2)	Sicherheitsschalter in der Schachtgrube
5.2.11.2.3.1 a) 3)	Sicherheitsschalter für mechanische Einrichtungen in der Schachtgrube
5.2.11.2.4 a)	Notbremsschalter in der Schachtgrube
5.4.3.4.2 b)	Notbremsschalter für kraftbetätigte Türen
5.4.4.1	Verriegelung: Einfahren in die Entriegelungszone
5.4.4.2	Schließstellung der Schachttürblätter
5.4.5.10	Verriegelungsstellung der Schachttüren
5.4.6	Schließstellung der Schachttüren
5.5.1.3.1	Schließstellung der Türen des Lastträgers
5.5.1.3.1 a)	Notbremsschalter für kraftbetätigte Lastträger-Türen
5.5.1.3.2.2	Schließstellung von indirekt miteinander verbundenen Schiebetüren am Lastträger
5.5.1.5 e)	Verriegelungsstellung der Wartungsklappen am Lastträger
5.5.1.8 a)	Anhalteeinrichtung auf dem Dach des Lastträgers
5.6.1.4.3	Unnormale relative Dehnung eines Seiles oder einer Kette bei einer Aufhängung mit zwei Seilen oder zwei Ketten
5.6.2.2.3	Sicherheitsschalter nach Feststellung einer unkontrollierten Bewegung
5.6.2.3.1 g) 2)	Aktivierung der mechanischen Sicherheitsvorrichtung für unkontrollierte Bewegung
5.6.2.4.1.2 b)	Sicherheitsstoppschalter des Geschwindigkeitsbegrenzers
5.6.2.4.1.2 c)	Auslösung des Geschwindigkeitsbegrenzers
5.6.2.4.1.3 f)	Spannung im Seil des Geschwindigkeitsbegrenzers
5.7.3.3.2	Überwachung der Rückkehr der Puffer in den normalen, ausgedehnten Zustand
5.7.4	Notendschalter
5.9.4.2	Sicherheitseinrichtung in der Spule des Schutzschalters
5.10.2.4.1 d)	Anhalteeinrichtung an der Inspektionssteuerung
5.10.2.7	Überlastsicherung
G.1.5 d)	Position des abnehmbaren Handrades
G.1.6	Sicherheitseinrichtung gegen Schlaffseil/-kette
G.2.4	Stillstand der Maschine
G.2.9	Sicherheitseinrichtung gegen Schlaffseil/-kette
L.2.2.3.3 f)	Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung (Schachtkopf)
L.2.2.6 a)	Überwachung der Stellung der vollständig ausgefahrenen beweglichen Anschläge oder der Auslöseeinrichtungen (Schachtkopf)
L.2.2.6 b)	Überwachung der Stellung der vollständig eingezogenen beweglichen Anschläge oder der Auslöseeinrichtungen (Schachtkopf)
L.2.3.1	Bi-stabiler Sicherheitsschalter zur Aktivierung des Sicherheitssystems (Schachtkopf)
L.2.3.3	Elektrische Rückstelleinrichtung (Schachtkopf)
L.2.3.4	Zusätzlicher Notendschalter (Schachtkopf)

(fortgesetzt)

L.3.2.3.3 f)	Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung (Schachtgrube)
L.3.2.6 a)	Überwachung der Stellung der vollständig ausgefahrenen beweglichen Anschläge oder der Auslöseeinrichtungen (Schachtgrube)
L.3.2.6 b)	Überwachung der Stellung der vollständig eingezogenen beweglichen Anschläge oder der Auslöseeinrichtungen (Schachtgrube)
L.3.3.1	Bi-stabiler Sicherheitsschalter zur Aktivierung des Sicherheitssystems (Schachtgrube)
L.3.3.1	Zweiter bi-stabiler Sicherheitsschalter zur Aktivierung des Sicherheitssystems (manuell betätigte Schachttüren) (Schachtgrube)
L.3.3.3	Elektrische Rückstelleinrichtung (Schachtgrube)
L.3.3.4	Zusätzlicher Notendschalter (Schachtgrube)

Anhang B (normativ)

Notentriegelungsdreikant

Maße in Millimeter

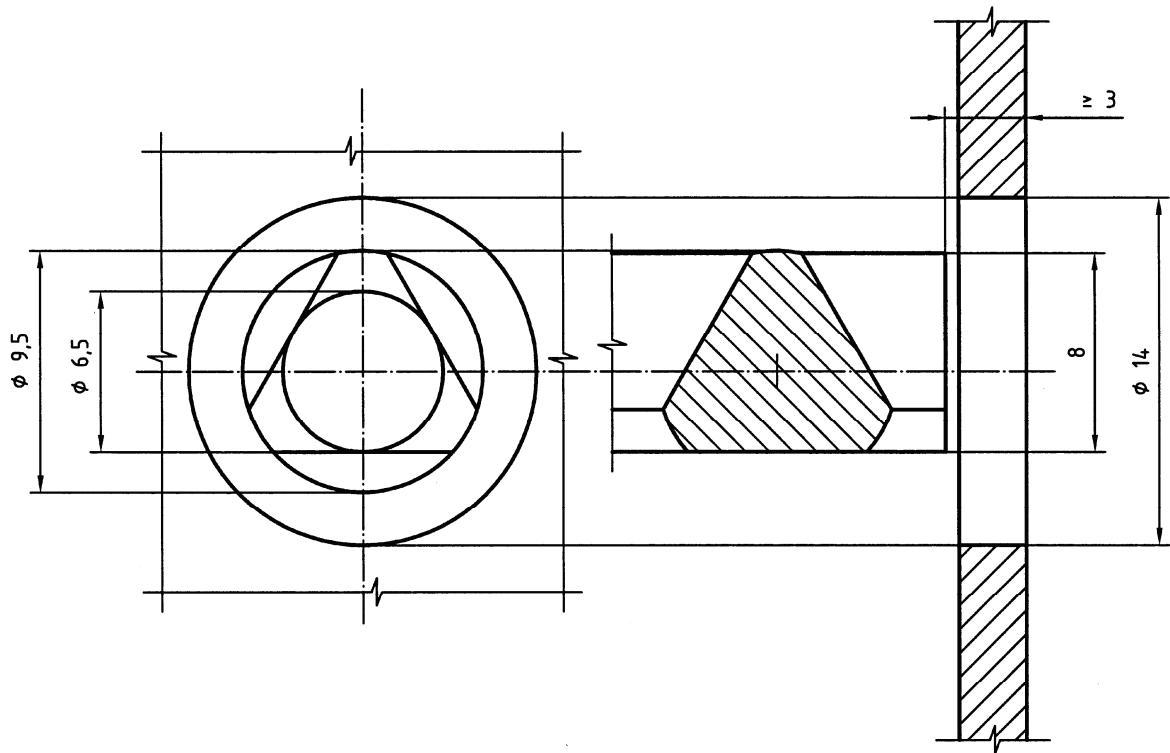


Bild B.1 — Notentriegelungsdreikant

Anhang C (informativ)

Technische Unterlagen

C.1 Allgemeines

Die technischen Unterlagen, die vom Hersteller für jeden betretbaren Güteraufzug zu erstellen und aufzubewahren sind, müssen alle oder einen Teil der nachstehend aufgelisteten Informationen und Dokumente enthalten, insbesondere für die Teile, die vom Hersteller geliefert werden.

- a) Name und Anschrift des Herstellers;
- b) Identifikationsangaben der Ausrüstung;
- c) Typ der Ausrüstung – Nennlast – Nenngeschwindigkeit;
- d) Förderhöhe des betretbaren Güteraufzugs, Zahl der bedienten Haltestellen;
- e) Masse des Lastträgers und des Gegengewichtes oder Ausgleichsgewichtes;
- f) Beschreibung der Zugangseinrichtungen zum Triebwerksraum (5.2.2).

C.2 Technische Angaben und Zeichnungen

Erforderliche Anlagezeichnungen mit den notwendigen Schnitten, um sich ein Bild von der Anlage machen zu können, einschließlich der Räume für Triebwerk, Rollen und zugehörige Einrichtungen, sind nachfolgend aufgeführt. Diese Zeichnungen müssen keine konstruktiven Einzelheiten enthalten, jedoch sollten sie die für die Prüfung der Normerfüllung bedeutsamen Angaben enthalten, insbesondere die Folgenden:

- a) Anordnung und Maße von Inspektionstüren und -klappen (5.2.3);
- b) vorhandene betretbare Räume unter dem Schacht (5.2.9);
- c) Erklärung zu den vorgesehenen Vorsichtsmaßnahmen im Falle von 5.2.9 gegen freien Fall und Abwärtsfahrt mit überhöhter Geschwindigkeit;
- d) Schutzabtrennungen zwischen Aufzügen, wenn sich mehrere Aufzüge im selben Schacht befinden (5.2.10.2);
- e) Schutzräume im Schachtkopf und in der Schachtgrube (5.2.11.1, 5.2.11.2.3);
- f) Zugang zur Schachtgrube (5.2.11.2.2);
- g) Vorhandensein von Öffnungen für Befestigungen;
- h) Position und Hauptmaße des Bereiches für Triebwerk und Steuerung einschließlich der Anordnung des Triebwerks und der wesentlichen Bauteile (Rollen) und Einrichtungen; Maße der Antriebselemente (z. B. Treibscheibe, Trommel); Lüftungsöffnungen; Kräfte, die auf das Gebäude und die Sohle der Schachtgrube wirken;
- i) Zugang zum Bereich für Triebwerk und Steuerung (5.3.2);

- j) Lage und Hauptmaße der Schachttüren (5.4). Es brauchen nicht alle Türen dargestellt zu werden, wenn sie identisch und die Abstände zwischen den Schwellen der Schachttüren angegeben sind;
- k) Maße des Lastträgers und seiner Zugänge (5.5.1.2, 5.5.1.3);
- l) Abstände von der Schwelle und von der Tür des Lastträgers zur Innenseite der Schachtwand (5.2.8.1);
- m) Haupteigenschaften der Tragmittel – Sicherheitsfaktor – Seile (Anzahl, Durchmesser, Aufbau, Bruchkraft) – Ketten (Typ, Aufbau, Teilung, Bruchkraft) – Ausgleichsseile (wenn vorhanden);
- n) Berechnung des Sicherheitsfaktors der Tragmittel (z. B. Seile, Kolben);
- o) Haupteigenschaften des Geschwindigkeitsbegrenzers und/oder des Sicherheitsseiles: Durchmesser, Aufbau, Bruchkraft, Sicherheitsfaktor;
- p) Maße und Nachweise von Führungsschienen, Bearbeitung und Oberfläche der Gleitflächen (gezogen, gefräst, geschliffen), sofern vorhanden;
- q) Berechnung des Sicherheitsfaktors der Führungsschienen;
- r) Bestimmung des Drucks bei Vollast;
- s) Nachweise der Heber und Rohrleitungen nach Anhang G;
- t) Merkmale oder Typ der Hydraulikflüssigkeit.

C.3 Elektrische und hydraulische Zeichnungen

Folgendes muss zur Verfügung gestellt werden:

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

Diese Schaltpläne müssen eindeutig sein und CENELEC-Symbole verwenden.

- b) Hydraulische Zeichnungen.

Diese Zeichnungen müssen eindeutig sein und die Symbole aus ISO 1219-1 verwenden.

Anhang D (normativ)

Untersuchungen und Prüfungen vor der Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme des Aufzugs müssen die nachstehenden Untersuchungen und Prüfungen durchgeführt werden.

D.1 Untersuchungen

Diese Untersuchungen müssen insbesondere die Erfüllung der Anforderungen dieser Europäischen Norm verifizieren.

D.2 Prüfungen und Verifizierungen

Diese Prüfungen und Verifizierungen müssen die folgenden Punkte abdecken:

- a) Verriegelungen (5.4.4);
- b) elektrische Sicherheitseinrichtungen (Anhang A);
- c) Tragmittel und deren Befestigungen:
Es muss verifiziert werden, dass deren Eigenschaften mit den Angaben im Bedienungshandbuch (7.2.2.2) übereinstimmen;
- d) Bremsenrichtung, sofern vorhanden (G.1.4):
Die Prüfung muss bei mit 125 % Nennlast beladenem und mit Nenngeschwindigkeit abwärtsfahrendem Lastträger durch Unterbrechung der Energiezufuhr zu Motor und Bremse erfolgen;
- e) Messungen von Strom oder Leistung und der Geschwindigkeit (5.8.2);
- f) elektrische Leitungen:
 - 1) Messung des Isolationswiderstandes der verschiedenen Stromkreise (5.9.1.3). Bei diesen Messungen sind sämtliche elektronischen Bauteile abzuklemmen;
 - 2) Verifizierung der leitenden Verbindung zwischen der Erdungsklemme im Triebwerksraum zu den Teilen des Aufzugs, die unbeabsichtigt unter Spannung stehen könnten;
- g) Notendschalter (5.7.4);
- h) Kontrolle der Treibfähigkeit (G.1.2):
 - 1) Die Treibfähigkeit muss durch mehrmaliges Anhalten des Aufzugs mit der stärksten mit der Anlage kompatiblen Bremswirkung geprüft werden. Der Lastträger muss bei jeder Prüfung zum völligen Stillstand kommen. Die Prüfung ist durchzuführen:
 - i) in Aufwärtsfahrt mit leerem Lastträger, im oberen Bereich des Fahrweges;
 - ii) in Abwärtsfahrt mit 125 % der Nennlast im Lastträger, im unteren Bereich des Fahrweges;
 - 2) Es muss geprüft werden, dass sich der leere Lastträger nicht anheben lässt, wenn das Gegengewicht auf den Anschlägen/Puffern ruht;
 - 3) Es muss geprüft werden, ob der Gegengewichtsausgleich mit dem vom Hersteller angegebenen Wert übereinstimmt; diese Prüfung kann durch Messungen der Stromaufnahme in Verbindung mit Messungen der Geschwindigkeit erfolgen;

- i) Geschwindigkeitsbegrenzer:
- 1) die Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers muss in der Drehrichtung geprüft werden, die der Abwärtsfahrt des Lastträgers oder des Gegengewichtes oder des Ausgleichsgewichtes (5.6.2.4.1.2 a)) entspricht;
 - 2) die Auslösung des Stoppschalters nach 5.6.2.4.1.2 b) muss in beiden Bewegungsrichtungen geprüft werden.

- j) Prüfung der Feststelleinrichtung (5.6.2.2) und Anhalteinrichtung (5.6.2.3) für unkontrollierte Bewegungen aus der Halteposition heraus:

Die korrekte kombinierte Funktion der vorgenannten Einrichtungen muss durch den manuellen Betrieb des Aufzugs innerhalb der eingestellten Betriebsstrecken geprüft werden.

Wenn Aufsetzvorrichtungen oder Klemmvorrichtungen verwendet werden, müssen die Prüfungen folgendermaßen durchgeführt werden:

- 1) in Abwärtsfahrt mit 125 % der Nennlast im Lastträger;
- 2) in Aufwärtsfahrt mit leerem Lastträger.

- k) Fangvorrichtung am Lastträger (5.6.2.3):

Die Energie, die von der Fangvorrichtung im Moment der Auslösung aufgenommen werden kann, wird nach F.3 verifiziert. Das Ziel der Prüfung vor der Inbetriebnahme ist es, den korrekten Einbau, die korrekte Einstellung und die Festigkeit der Funktionseinheit, bestehend aus Lastträger, Fangvorrichtung, Führungsschienen und deren Befestigung im Gebäude, festzustellen.

Die Prüfung muss bei abwärtsfahrendem Lastträger, in dem die Nennlast gleichmäßig über die Fläche verteilt ist, unter folgenden Bedingungen:

- 1) im Falle eines elektrischen Antriebs: mit Nenngeschwindigkeit mit offener Bremse und laufendem Triebwerk erfolgen, bis die Seile rutschen oder schlaff werden;
- 2) bei hydraulischem Antrieb: mit offenen Abwärtsventilen.

Nach der Prüfung muss kontrolliert werden, ob keine Beschädigungen aufgetreten sind, die dem Normalbetrieb des Aufzugs entgegenstehen könnten. Wenn notwendig, dürfen Bremsbacken ausgetauscht werden. Eine Sichtprüfung gilt als ausreichend.

ANMERKUNG Um den Lastträger leichter aus der Fangvorrichtung lösen zu können, wird empfohlen, die Prüfung im Bereich einer Tür durchzuführen, damit dort die Last aus dem Lastträger entladen werden kann.

- l) Fangvorrichtung am Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht (5.6.2.3):

Die Energie, die von der Fangvorrichtung im Moment der Auslösung aufgenommen werden kann, wird nach F.3 verifiziert. Das Ziel der Prüfung vor der Inbetriebnahme ist es, den korrekten Einbau, die korrekte Einstellung und die Festigkeit der Funktionseinheit, bestehend aus Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht, Fangvorrichtung, Führungsschienen und deren Befestigung im Gebäude, festzustellen.

Die Prüfung erfolgt mit leerem Lastträger, in Abwärtsfahrt des Gegen- oder Ausgleichsgewichtes und unter folgenden Bedingungen:

- 1) im Falle eines elektrischen Antriebs: mit Nenngeschwindigkeit mit offener Bremse und laufendem Triebwerk, bis die Seile rutschen oder schlaff werden;
- 2) bei hydraulischem Antrieb: mit offenen Abwärtsventilen.

Nach der Prüfung muss kontrolliert werden, ob keine Beschädigungen aufgetreten sind, die dem Normalbetrieb des Aufzugs entgegenstehen könnten. Wenn notwendig, dürfen Bremsbacken ausgetauscht werden. Eine Sichtprüfung gilt als ausreichend.

- m) Puffer (5.7.3):

- 1) Energie speichernde Puffer:

Die Prüfung muss folgendermaßen durchgeführt werden: der Lastträger muss mit seiner Nennlast auf die Puffer gesetzt werden, die Seile müssen in Schlaffzustand versetzt werden und es muss geprüft werden, ob der Druck den Angaben in den technischen Unterlagen nach C.3 entspricht.

n) Notrufeinrichtung (5.2.14 b)):

Funktionsprüfung;

o) Druck bei Volllast;

Messung des Druckes bei Volllast;

p) Druckbegrenzungsventil (G.2.5.3):

Prüfen der richtigen Einstellung;

q) Leitungsbruchventil (G.2.5.5):

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

r) Drossel oder Drosselrückschlagventil (G.2.5.6):

Prüfen, dass die Maximalgeschwindigkeit v_{\max} den Wert $v_d + 0,30$ m/s nicht übersteigt:

1) entweder durch Messung oder

2) Verwendung folgender Gleichung:
$$v_{\max} = v_t \sqrt{\frac{p}{p - p_t}}$$

Dabei ist

p der Druck bei Volllast, in Megapascal (MPa);

p_t der bei der Abwärtsfahrt des mit Nennlast beladenen Lastträgers gemessene Druck, in Megapascal (MPa).

Gegebenenfalls müssen Druckverluste und Reibungsverluste berücksichtigt werden.

v_{\max} die maximale Abwärtsgeschwindigkeit bei einem Bruch im Hydrauliksystem, in Meter pro Sekunde (m/s);

v_t die während der Abwärtsfahrt des mit Nennlast beladenen Lastträgers gemessene Geschwindigkeit, in Meter pro Sekunde (m/s);

s) Druckprüfung:

Das Hydrauliksystem zwischen Rückschlagventil und Heber (eingeschlossen) wird mit einem Druck von 200 % des Druckes bei Volllast beaufschlagt. Danach wird es für 5 Minuten auf Druckabfall und Leckverluste überwacht (wobei ein möglicher Einfluss von Temperaturänderungen in der Hydraulikflüssigkeit zu berücksichtigen ist).

Nach diesem Versuch muss durch Sichtkontrolle festgestellt werden, ob das Hydrauliksystem noch in einwandfreiem Zustand ist.

t) Absinkprüfung:

Es muss geprüft werden, dass der mit Nennlast beladene, in der obersten Etage stehende Lastträger in 10 min um nicht mehr als 10 mm absinkt, wobei ein möglicher Einfluss von Temperaturänderungen in der Hydraulikflüssigkeit zu berücksichtigen ist;

u) manuelle Abwärtsbetätigung (G.2.8.2.5) (im Fall von indirekt angetriebenen betretbaren Güteraufzügen):

Der Lastträger wird von Hand auf eine Stütze abgelassen (oder die Fangvorrichtung wird eingerückt). Dabei ist darauf zu achten, dass kein Schlaffseil oder eine Schlaffkette auftritt;

v) Motor-Laufzeitüberwachung (5.10.2.8):

Prüfung der Zeiteinstellung (durch Simulation des Laufs des Triebwerks).

Anhang E (informativ)

Regelmäßige Untersuchungen und Prüfungen, Untersuchungen und Prüfungen nach einer wesentlichen Änderung oder nach einem Unfall

E.1 Regelmäßige Untersuchungen und Prüfungen

Bei regelmäßigen Untersuchungen und Prüfungen sollten keine strengeren Maßstäbe angelegt werden als bei den Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme des Aufzugs.

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

Der die regelmäßigen Prüfungen durchführende Sachverständige sollte sich vergewissern, dass diese Bauteile (die bei normalem Betrieb nicht in Funktion treten) sich noch in funktionstüchtigem Zustand befinden.

Eine Durchschrift des Prüfberichts sollte im Aufzugsbuch oder Ordner nach 7.2.3 abgelegt werden.

E.2 Untersuchungen und Prüfungen nach einer wesentlichen Änderung oder nach einem Unfall

Die wesentlichen Änderungen und Unfälle müssen im technischen Teil des Aufzugsbuches oder Ordners nach 7.2.2 aufgezeichnet werden.

Als wesentliche Änderungen gelten:

- a) Änderung der:
 - 1) Nenngeschwindigkeit;
 - 2) Nennlast;
 - 3) Masse des Lastträgers;
 - 4) Förderhöhe.

b) Änderung oder Austausch:

- 1) der Verriegelungen für Schachttüren (der Austausch einer Verriegelung durch eine baugleiche Ausführung gilt nicht als wesentliche Änderung);
- 2) der Steuerung;
- 3) der Art der Führungsschienen;
- 4) der Türart (oder der Einbau zusätzlicher Schacht- oder Lastträgertüren);
- 5) des Triebwerks oder der Treibscheibe;
- 6) des Geschwindigkeitsbegrenzers;
- 7) der Puffer;
- 8) der Fangvorrichtung;
- 9) des Hebers;
- 10) des Druckbegrenzungsventils;
- 11) des Leitungsbruchventils;
- 12) der Drossel bzw. des Drossel-Rückschlagventils.

Bei Prüfungen nach einer wesentlichen Änderung oder einem Unfall sollten die Unterlagen und notwendigen Informationen der verantwortlichen Person oder Organisation, wenn vorhanden, übergeben werden.

Diese Person oder Organisation wird über die Notwendigkeit von Prüfungen an den geänderten oder ausgetauschten Bauteilen entscheiden.

Diese Prüfungen werden, in den meisten Fällen, jene sein, die auch für die ursprünglichen Bauteile vor der Inbetriebnahme des Aufzugs erforderlich sind.

Anhang F (normativ)

Sicherheitsbauteile — Prüfverfahren zur Verifizierung der Konformität

F.1 Einleitung

F.1.1 Allgemeine Festlegungen

F.1.1.1 Es müssen Prüfungen zur Verifizierung der Übereinstimmung der unter 5.4.4, 5.6.2.3.2, 5.6.2.4 und 5.10.1.2.3.3 aufgelisteten Sicherheitskomponenten mit den Anforderungen dieser Europäischen Norm durchgeführt werden.

Wenn ein Hersteller alternative Prüfungen zu den unten beschriebenen durchführen will oder durchgeführt hat, muss er nachweisen, dass diese eine gleichwertige Sicherheitsstufe aufweisen.

F.1.1.2 Die Präzision der Instrumente muss, sofern nicht anders angegeben, Messungen mit den folgenden Toleranzen ermöglichen:

- a) ± 1 % Massen, Kräfte, Längen, Geschwindigkeiten;
- b) ± 2 % Beschleunigungen, Verzögerungen;
- c) ± 5 % Spannungen, Ströme;
- d) ± 5 °C Temperaturen;
- e) Aufzeichnungsgeräte müssen Signale, die sich innerhalb eines Zeitraumes von 0,01 s ändern, erkennen können;
- f) $\pm 2,5$ % Durchflussrate;
- g) ± 1 % Druck bei $p \leq 200$ kPa;
- h) ± 5 % Druck bei $p > 200$ kPa.

F.1.2 Musterformular eines Prüfberichts

Der Prüfbericht muss die folgenden Informationen enthalten:

- Referenznummer des Prüfberichts;
- Kategorie, Typ, Markenzeichen oder Handelsname;
- Name und Anschrift des Herstellers;
- Name und Anschrift des Prüflaboratoriums;
- Datum und Nummer des Berichts der Prüfstelle;
- Liste der Dokumente mit der oben genannten Nummer des Prüfberichts, die dem Bericht beigelegt sind;
- jegliche zusätzlichen Informationen;
- Ort, Datum und Unterschrift der verantwortlichen Person.

F.2 Verriegelungseinrichtungen für Schachttüren

F.2.1 Allgemeine Festlegungen

F.2.1.1 Anwendungsbereich

Diese Verfahren gelten für Verriegelungen von Schachttüren von Aufzügen. Jedes Bauteil, das an der Sperrung von Schachttüren und deren Überwachung beteiligt ist, fällt unter den Begriff Verriegelungseinrichtung.

F.2.1.2 Gegenstand und Umfang der Prüfung

Die Verriegelungseinrichtung muss einem Prüfverfahren unterzogen werden, um festzustellen, dass diese hinsichtlich der Bauart und Funktionsweise den Anforderungen dieser Norm entspricht.

Insbesondere muss geprüft werden, dass die mechanischen und elektrischen Teile der Verriegelungseinrichtung ausreichend bemessen sind und sie im Laufe der Zeit nicht ihre Wirksamkeit verlieren, insbesondere durch Verschleiß.

Muss die Verriegelungseinrichtung besonderen Anforderungen (staub-, wasser- oder explosionsgeschützte Bauart) genügen, muss der Hersteller darauf hinweisen, und es müssen entsprechende zusätzliche Untersuchungen und/oder Prüfungen mit geeigneten Kriterien durchgeführt werden.

F.2.1.3 Dokumente für die Prüfstelle

F.2.1.3.1 Übersichtszeichnung mit Funktionsbeschreibung

Aus dieser Zeichnung müssen alle mit der Arbeitsweise und der Betriebssicherheit der Verriegelungseinrichtung zusammenhängenden Einzelheiten ersichtlich sein, einschließlich:

- a) die Arbeitsweise der Verriegelungseinrichtung bei Normalbetrieb, wobei der wirksame Eingriff des Sperrmittels und die Stellung anzugeben sind, bei der die elektrische Sicherheitseinrichtung schaltet;
- b) die Arbeitsweise einer etwa vorhandenen mechanischen Schließkontrolle (Fehlschließesicherung);
- c) die Steuerung und Funktionsweise der Notentriegelungseinrichtung;
- d) die Stromart (Wechsel- und/oder Gleichstrom) sowie Nennspannung und Nennstrom.

F.2.1.3.2 Zusammenbauzeichnung und Beschreibung

Aus dieser Zeichnung müssen alle für die Funktionsweise der Verriegelungseinrichtung bedeutsamen Teile ersichtlich sein, insbesondere diejenigen, die für die Erfüllung der Anforderungen dieser Europäischen Norm erforderlich sind. In einer Zeichenerklärung sind die Hauptteile, die verwendeten Werkstoffarten und die Merkmale der Befestigungsteile aufzulisten.

F.2.1.4 Prüfmuster

Der Prüfstelle muss eine Verriegelungseinrichtung zur Verfügung gestellt werden.

Wird die Prüfung an einem Prototyp vorgenommen, so muss eine weitere Prüfung später an einem Serienbauteil durchgeführt werden.

Lässt sich die Prüfung der Verriegelungseinrichtung nur in eingebautem Zustand, d. h. gemeinsam mit der entsprechenden Schachttür durchführen (z. B. bei Schiebe- oder Drehtüren mit mehreren Türblättern), so muss die Verriegelungseinrichtung an einer vollständigen und betriebsbereiten Schachttür eingebaut sein. Die Abmessungen der Schachttür können jedoch im Verhältnis zur Serienausführung der Tür reduziert sein, wenn dadurch die Ergebnisse der Prüfung nicht verfälscht werden.

F.2.2 Untersuchung und Prüfungen

F.2.2.1 Untersuchung der Funktionsweise

Durch diese Prüfung soll festgestellt werden, dass die mechanischen und elektrischen Teile der Verriegelungseinrichtung hinsichtlich der Sicherheit einwandfrei und in Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Norm funktionieren, und dass die Verriegelungseinrichtung mit den Angaben im Antrag übereinstimmt.

Insbesondere muss festgestellt werden, ob:

- a) das Sperrmittel mindestens 7 mm eingegriffen haben muss, bevor die elektrische Sicherheitseinrichtung schließt. Beispiele sind in 5.4.5.4 angegeben;
- b) es nicht möglich ist, von einem für Personen normalerweise zugänglichen Ort aus den Aufzug mit offener oder nicht verriegelter Schachttür nach einem einzigen, nicht Teil des normalen Betriebsablaufes bildenden Eingriff in Betrieb zu setzen (5.4.5.10).

F.2.2.2 Mechanische Prüfungen

F.2.2.2.1 Allgemeines

Diese Prüfungen haben den Zweck, die Festigkeit der mechanischen und der elektrischen Bauteile der Verriegelungseinrichtung zu verifizieren.

Das Prüfmuster der Verriegelungseinrichtung ist in Betriebsstellung durch die normalerweise verwendeten Organe zu betätigen.

Die Schmierung des Musters muss entsprechend den Vorschriften des Herstellers der Verriegelungseinrichtung erfolgen.

Sind mehrere Möglichkeiten der Betätigung und mehrere Betriebsstellungen vorgesehen, muss die Dauerprüfung unter den Bedingungen erfolgen, die die ungünstigste Beanspruchung der Teile erwarten lassen.

Die Anzahl der vollständigen Arbeitsspiele und der Arbeitsweg der Sperrmittel müssen durch mechanische oder elektrische Zähler aufgezeichnet werden.

F.2.2.2.2 Dauerprüfung

F.2.2.2.2.1 Die Verriegelungseinrichtung muss 1 000 000 ($\pm 1\%$) vollständiger Arbeitsspiele unterzogen werden. Unter einem vollständigen Arbeitsspiel wird eine Hin- und Herbewegung über den gesamten, in beiden Richtungen möglichen Arbeitsweg verstanden.

Das Betätigen der Verriegelungseinrichtung muss weich, stoßfrei und mit 60 ($\pm 10\%$) Arbeitsspielen je Minute erfolgen.

Während der Dauer der Prüfung muss der Sperrmittelschalter einen rein ohmschen Stromkreis schließen, der für die Nennspannung und die doppelte Nennstromstärke ausgelegt ist.

F.2.2.2.2.2 Ist die Verriegelungseinrichtung mit einer mechanischen Einrichtung zur Kontrolle des Riegels oder der Stellung des Sperrmittels (Fehlschließesicherung) ausgestattet, so muss diese Einrichtung einem Dauerversuch von 100 000 ($\pm 1\%$) Arbeitsspielen unterzogen werden.

Das Betätigen der Verriegelungseinrichtung muss weich, stoßfrei und mit 60 ($\pm 10\%$) Arbeitsspielen je Minute erfolgen.

F.2.2.2.3 Statische Prüfung

Bei Verriegelungseinrichtungen für Schacht-Drehtüren muss bei der Prüfung über eine Zeit von 300 s eine statische Kraft aufgebracht werden, die stetig auf 3 000 N zu steigern ist, auf jeden Fall auf einen Wert, der der beabsichtigten Verwendung der Verriegelungseinrichtung entspricht.

Diese Kraft muss im Öffnungssinn der Schachttüren möglichst an derjenigen Stelle ansetzen, an der ein Benutzer versuchen wird, die Tür zu öffnen. Bei Verriegelungen für Schiebetüren muss die anzuwendende Kraft mindestens 1 000 N betragen.

F.2.2.2.4 Dynamische Prüfung

Die Verriegelungseinrichtung muss in verriegeltem Zustand in der Öffnungsrichtung der Schachttür einer Stoßprüfung unterzogen werden.

Die Stoßkraft muss der Wirkung einer festen Masse von 4 kg nach einem freien Fall aus einer Höhe von 0,50 m entsprechen.

F.2.2.3 Kriterien für mechanische Prüfungen

Nach der Dauerprüfung (F.2.2.2.2), der statischen Prüfung (F.2.2.2.3) und der dynamischen Prüfung (F.2.2.2.4) dürfen betriebsgefährdender Verschleiß, Verformung oder Bruch nicht aufgetreten sein.

F.2.2.4 Elektrische Prüfung

F.2.2.4.1 Dauerprüfung der Schalter

Diese Prüfung ist Bestandteil der Dauerprüfung nach F.2.2.2.1.

F.2.2.4.2 Schaltleistungsprüfung

F.2.2.4.2.1 Allgemeines

Diese Prüfung muss nach der Dauerprüfung durchzuführen. Mit ihr muss nachgewiesen werden, dass die Schaltleistung bei Nennbelastung ausreichend ist. Diese Prüfung muss mit den Verfahren nach EN 60947-4-1 und EN 60947-5-1 erfolgen, wobei die vom Hersteller des Bauteils angegebenen Werte der Nennspannungen und Nennstromstärken als Grundlage für die Prüfungen verwendet werden müssen.

Sofern nicht anders angegeben, müssen als Nennwerte zugrunde gelegt werden:

- a) Wechselstrom: 230 V, 2 A;
- b) Gleichstrom: 200 V, 2 A.

Ist nichts Gegenteiliges angegeben, muss die Schaltleistung für Wechselstrom und für Gleichstrom geprüft werden.

Die Prüfungen müssen in der Betriebsstellung des Türverschlusses erfolgen. Sind mehrere Betriebsstellungen möglich, muss die Prüfung in derjenigen Lage stattfinden, die als die ungünstigste angesehen wird.

Das Prüfmuster muss die bei Normalbetrieb vorhandenen Deckel und elektrischen Leitungen aufweisen.

F.2.2.4.2.2 Verriegelungseinrichtungen mit Schaltern für Wechselstrom müssen mit normaler Geschwindigkeit und mit 110 % Nennspannung im Abstand von 5 s bis 10 s 50-mal einen elektrischen Stromkreis öffnen und schließen. Der Kontakt muss wenigstens 0,5 s geschlossen bleiben.

Der Stromkreis muss in Reihe geschaltet eine Drosselspule und einen Widerstand enthalten. Sein Leistungsfaktor muss $0,7 \pm 0,05$ und die Stärke des Prüfstroms das 11fache des Wertes des vom Hersteller des Bauteils angegebenen Nennstroms betragen.

F.2.2.4.2.3 Verriegelungseinrichtungen mit Schaltern für Gleichstrom müssen mit normaler Geschwindigkeit und mit 110 % Nennspannung im Abstand von 5 s bis 10 s 20-mal einen elektrischen Stromkreis öffnen und schließen. Der Kontakt muss wenigstens 0,50 s geschlossen bleiben.

Der Stromkreis muss in Reihe geschaltet eine Drosselspule und einen Widerstand enthalten, deren Werte es dem Strom gestatten innerhalb einer Zeitdauer von 300 ms 95 % des stationären Prüfstroms erreichen.

Die Stärke des Prüfstroms muss 110 % des vom Hersteller des Bauteils angegebenen Nennstroms betragen.

F.2.2.4.2.4 Die Prüfungen sind als zufriedenstellend anzusehen, wenn sich weder ein Kriechweg noch ein Lichtbogen gebildet haben und keine die Betriebssicherheit beeinträchtigende Beschädigung der Verriegelungseinrichtung eintritt.

F.2.2.4.3 Prüfung der Kriechstromfestigkeit

Diese Prüfung ist nach dem Verfahren von EN 60112 durchzuführen. Die Elektroden sind an eine Stromquelle anzuschließen, die eine sinusförmige Spannung von 175 V, 50 Hz Wechselstrom liefert.

F.2.2.4.4 Prüfung der Luftstrecken und Kriechstrecken

Die Luftstrecken und Kriechstrecken müssen 5.10.1.2.2.3 dieser Norm entsprechen.

F.2.2.4.5 Prüfung der Anforderungen für Sicherheitsschalter und deren Zugänglichkeit (5.10.1.2.2)

Diese Prüfung muss unter Berücksichtigung der Einbaulage und Anordnung der Verriegelungseinrichtung erfolgen.

F.2.3 Besondere Prüfungen bei bestimmten Bauarten von Verriegelungseinrichtungen

F.2.3.1 Verriegelungseinrichtung für waagrecht oder senkrecht bewegte Schacht-Schiebetüren mit mehreren Türblättern

Die Teile, die nach 5.4.3.3 der mechanischen Verbindung zwischen den Türblättern dienen, gelten als Bestandteile der Verriegelungseinrichtung.

Diese Verriegelungseinrichtungen müssen in angemessener Weise den in F.2.2 aufgeführten Prüfungen unterzogen werden. Die Zahl der Arbeitsspiele je Minute während der Dauerprüfungen muss an die Größenordnung der Bauweise angepasst sein.

F.2.3.2 Klappen-Verriegelungseinrichtungen für Schacht-Drehtüren

F.2.3.2.1 Ist die Verriegelungseinrichtung mit einer elektrischen Sicherheitseinrichtung zur Überwachung einer möglichen Verformung der Klappe ausgerüstet und bestehen nach der in F.2.2.2.3 vorgesehenen statischen Prüfung noch Zweifel über die Festigkeit der Verriegelungseinrichtung, muss die Belastung stetig zu erhöht werden, bis die Sicherheitseinrichtung zu öffnen beginnt. Kein Bauteil der Verriegelungseinrichtung oder der Schachttür darf durch die aufgebraachte Last beschädigt oder bleibend verformt werden.

F.2.3.2.2 Bestehen nach der statischen Prüfung hinsichtlich der Maße und der Bauweise keine Zweifel über deren Festigkeit, braucht die Klappe keiner Dauerprüfung unterzogen zu werden.

F.2.4 Typprüfungsbericht

F.2.4.1 Der Prüfbericht muss in einer angemessenen Anzahl von Kopien erstellt werden, die sich nach der Zahl der eingebundenen Parteien (Hersteller, Prüfstelle usw.) richtet.

F.2.4.2 Der Prüfbericht muss Folgendes enthalten:

- a) Angaben nach F.1.2;
- b) Bauart und Verwendungsbereich der Verriegelungseinrichtung;
- c) Angaben über die Stromart (Wechsel- und/oder Gleichstrom) und die Werte der Nennspannung und des Nennstroms;
- d) bei Klappen-Verriegelungseinrichtungen: die erforderliche Kraft zum Betätigen der elektrischen Sicherheitseinrichtung zur Überwachung der elastischen Verformung der Klappe.

F.3 Fangvorrichtung

F.3.1 Allgemeine Festlegungen

Der Hersteller muss den vorgesehenen Anwendungsbereich angeben, d. h.:

- geringste und größte Masse;
- größte Nenngeschwindigkeit und größte Auslösegeschwindigkeit.

Es müssen außerdem genaue Angaben über die verwendeten Werkstoffe, die Art der Führungsschienen und deren Oberflächenzustand (gezogen, gefräst, geschliffen) gemacht werden.

Der Prüfstelle müssen die folgenden Dokumente zur Verfügung gestellt werden: Detail- und Zusammenbauzeichnungen mit den erforderlichen Daten in Bezug auf Konstruktion, Wirkungsweise, verwendete Werkstoffe, Abmessungen und Bautoleranzen der Bauteile.

F.3.2 Sperrfangvorrichtung

F.3.2.1 Prüfmuster

Der Prüfstelle müssen zwei Fanggehäuse mit den zugehörigen Keilen oder Klemmen sowie zwei Führungsschienenstücke zur Verfügung gestellt werden.

Die Anordnung und die Befestigungsart der Muster müssen von der Prüfstelle festgelegt werden, abhängig von der zur Verfügung stehenden Prüfausstattung.

Wenn dieselben Fanggehäuse für verschiedene Bauarten von Führungsschienen verwendet werden können, ist keine weitere Prüfung erforderlich, sofern dieselbe Dicke der Führungsschienen, die von der Fangvorrichtung benötigte Breite auf den Laufflächen und die gleiche Oberflächenbeschaffenheit (gezogen, gefräst, geschliffen) vorhanden sind.

F.3.2.2 Prüfung

F.3.2.2.1 Prüfverfahren

Die Prüfung muss in einer Presse oder ähnlichen Einrichtung, die sich mit gleichmäßiger Geschwindigkeit bewegt, durchgeführt werden. Folgende Messungen müssen vorgenommen werden:

- a) der zurückgelegte Weg als Funktion der Kraft;
- b) die Verformung des Fanggehäuses als Funktion der Kraft oder als Funktion des zurückgelegten Weges.

F.3.2.2 Durchführung der Prüfung

Die Führungsschiene muss durch die Fangvorrichtung bewegt werden.

Am Fanggehäuse/an den Blöcken müssen Markierungen angebracht werden, um dessen/deren Verformung messen zu können.

Der zurückgelegte Weg muss als Funktion der Kraft aufgezeichnet werden.

Nach der Prüfung müssen:

- a) die Härte des Fanggehäuses und der Fangmittel mit den vom Hersteller angegebenen Ursprungswerten verglichen werden. In Sonderfällen können weitere Analysen durchgeführt werden;
- b) Verformungen und Veränderungen geprüft werden (zum Beispiel Risse, Verformungen oder Verschleiß der Fangmittel, Oberflächenzustand der Fangflächen), sofern kein Bruch aufgetreten ist;
- c) Fanggehäuse, Fangmittel und Führungsschienen bei Bedarf photographiert werden, um die Verformungen und Bruchstellen zu dokumentieren.

F.3.2.3 Dokumente

F.3.2.3.1 Zwei Diagramme müssen folgendermaßen aufgezeichnet werden:

- a) das erste Diagramm muss den zurückgelegten Weg als Funktion der Kraft darstellen;
- b) das andere muss die Verformung des Fanggehäuses aufzeigen. Es ist so zu erstellen, dass eine Verbindung zu dem ersten Diagramm hergestellt werden kann.

F.3.2.3.2 Das Arbeitsvermögen der Fangvorrichtung muss durch Integration der Fläche des Weg-Kraft-Diagramms ermittelt werden.

Die zu berücksichtigende Diagrammfläche ist:

- a) die Gesamtfläche, wenn keine bleibende Verformung auftritt;
- b) wenn eine bleibende Verformung oder ein Bruch auftritt:
 - 1) entweder die Fläche bis zum Wert des Erreichens der Elastizitätsgrenze; oder
 - 2) die Fläche bis zum Wert, der der größten Kraft entspricht.

F.3.2.4 Bestimmung der zulässigen Gesamtmasse

F.3.2.4.1 Energieaufnahmevermögen der Fangvorrichtung

Die Freifallhöhe im Hinblick auf die maximale Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers nach 5.6.2.4.1.2 ist zu übernehmen.

Die Freifallhöhe in Meter (m) muss berechnet werden durch:

$$h = \frac{v_1^2}{2 \times g_n} + 0,1 + 0,03$$

Dabei ist

- v_1 die Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers, in Meter pro Sekunde (m/s);
- g_n die Normalbeschleunigung in Meter pro Sekunde zum Quadrat (m/s^2), ist;
- 0,10 m der durch den Ansprechverzug zurückgelegten Weg während der Reaktionszeit;
- 0,03 m der Weg bis zum Anliegen der Fangorgane.

Die gesamte von der Fangvorrichtung aufnehmbare Energie ist:

$$2 \times K = (P + Q)_1 \times g_n \times h$$

und daher

$$(P + Q)_1 = \frac{K}{g_n \times h}$$

Dabei ist

- $(P + Q)_1$ die zulässige Masse, in Kilogramm (kg);
- P die Masse des leeren Lastträgers und der am Lastträger hängenden Bauteile, d. h. ein Teil des Hängekabels, vorhandene Ausgleichsseile/-ketten usw., in Kilogramm (kg);
- Q die Nennlast, in Kilogramm (kg);
- K, K_1, K_2 die von einem Fanggehäuse aufgenommene Arbeit, in Joule (J) (nach dem Diagramm berechnet).

F.3.2.4.2 Zulässige Masse

a) Sofern die Streckgrenze nicht überschritten wurde:

- 1) K wird durch Integration der in F.3.2.3.2 a) definierten Fläche berechnet;
- 2) 2 wird als Sicherheitsfaktor angenommen. Die zulässige Masse in Kilogramm (kg) beträgt dann:

$$(P + Q)_1 = \frac{K}{g_n \times h}$$

- b) sofern die Streckgrenze überschritten wurde:

Zwei Berechnungen müssen durchgeführt werden, wobei man die für den Hersteller günstigere Rechnung wählt:

- 1) K_1 wird durch Integration der in F.3.2.3.2 b) 1) definierten Flächen berechnet; mit dem Sicherheitsfaktor 2 beträgt die zulässige Masse in Kilogramm (kg):

$$(P+Q)_1 = \frac{K_1}{g_n \times h}$$

- 2) K_2 wird durch die Integration der in F.3.2.3.2 b) 2) definierten Flächen berechnet; mit einem Sicherheitsfaktor von 3,5 beträgt die zulässige Masse in Kilogramm (kg):

$$(P+Q)_1 = \frac{2 \times K_2}{3,5 \times g_n \times h}$$

F.3.2.5 Überprüfung der Verformung des Fanggehäuses und der Führungsschienen

Behindert eine zu schwerwiegende Verformung der Fangmittel im Fanggehäuse oder der Führungsschiene das Lösen der Fangvorrichtung aus dem Fang, muss die zulässige Masse vermindert werden.

F.3.3 Kommentare

- a) Zur Bewertung der Qualität geschweißter Teile müssen die zu diesem Thema vorliegenden Normen zugrunde gelegt werden.
- a) Es muss geprüft werden, dass der zur Verfügung stehende Weg der Fangmittel auch unter ungünstigsten Bedingungen (Zusammenwirken von Fertigungstoleranzen) ausreichend ist.
- b) Die Reibteile müssen angemessen befestigt sein, um sicherzustellen, dass sie sich im Moment der Betätigung an der richtigen Position befinden.

F.3.4 Typprüfungsbericht

F.3.4.1 Der Prüfbericht muss in einer angemessenen Anzahl von Kopien erstellt werden, die sich nach der Anzahl der eingebundenen Parteien (Hersteller, Prüfstelle usw.) richtet.

F.3.4.2 Der Prüfbericht muss folgende Angaben enthalten:

- a) Angaben nach F.1.2;
- b) Typ und Verwendungsbereich der Fangvorrichtung;
- c) die Grenzen der zulässigen Massen (siehe F.3.2.5);
- d) die Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers;
- e) den Typ der Führungsschiene;
- f) die zulässige Stärke des Kopfes der Führungsschiene;
- g) die Mindestbreite der Fangflächen;

und zusätzlich für Bremsfangvorrichtungen:

- h) die Oberflächenbeschaffenheit der Führungsschienen (gezogen, gefräst, geschliffen);
- i) den Schmierzustand der Führungsschienen. Sofern sie geschmiert sind, müssen die Schmiermittelqualitäten und -eigenschaften angegeben werden.

F.4 Durch ein Seil ausgelöster Geschwindigkeitsbegrenzer

F.4.1 Allgemeine Festlegungen

Der Hersteller muss der Prüfstelle Folgendes bekannt geben:

- a) den Typ der Fangvorrichtung(en), die durch den Geschwindigkeitsbegrenzer eingerückt werden soll(en);
- b) maximale oder minimale Nenngeschwindigkeiten der Aufzüge, für die der Geschwindigkeitsbegrenzer verwendet werden kann;
- c) den vorgesehenen Wert der vom ausgelösten Geschwindigkeitsbegrenzer im Begrenzerseil erzeugten Zugkraft.

Die folgenden Dokumente sind der Prüfstelle zur Verfügung zu stellen: Detail- und Zusammenbauzeichnungen mit den erforderlichen Daten in Bezug auf Bauart, Wirkungsweise, verwendete Werkstoffe, Abmessungen und Bauleranzen der Bauteile.

F.4.2 Kontrolle der Merkmale des Geschwindigkeitsbegrenzers

F.4.2.1 Prüfmuster

Der Prüfstelle muss Folgendes eingereicht werden:

- a) ein Geschwindigkeitsbegrenzer;
- b) ein Seil des Typs, wie es für den Geschwindigkeitsbegrenzer verwendet wird und in dem für den Einbau üblichen Zustand. Die erforderliche Länge legt die Prüfstelle fest;
- c) eine Spannrolle mit Spangewicht, wie sie mit dem Geschwindigkeitsbegrenzer verwendet wird.

F.4.2.2 Prüfung

F.4.2.2.1 Prüfverfahren

Folgendes muss geprüft werden:

- a) die Auslösegeschwindigkeit;
- b) die Wirkungsweise der elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.6.2.4.1.2 b), die das Triebwerk stillsetzt, sofern diese Einrichtung am Geschwindigkeitsbegrenzer montiert ist;
- c) die Wirkungsweise der elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.6.2.4.1.2 c), die sämtliche Bewegungen des Aufzugs verhindert, solange der Geschwindigkeitsbegrenzer ausgelöst ist;
- d) die vom ausgelösten Geschwindigkeitsbegrenzer im Begrenzerseil erzeugte Zugkraft.

F.4.2.2.2 Durchführung der Prüfung

Es müssen mindestens 20 Prüfungen im Geschwindigkeitsbereich der Auslösung durchgeführt werden, die dem Bereich der Nenngeschwindigkeiten für Aufzüge nach F.4.1 b) entsprechen.

ANMERKUNG 1 Die Prüfungen dürfen durch die Prüfstelle im Werk des Herstellers des Bauteils durchgeführt werden.

ANMERKUNG 2 Die Mehrzahl der Prüfungen sollte mit den Extremwerten des Bereiches durchgeführt werden.

ANMERKUNG 3 Die Beschleunigung bis zur Auslösegeschwindigkeit des Geschwindigkeitsbegrenzers sollte so gering wie möglich sein, um die Auswirkungen der Trägheit auszuschalten.

F.4.2.2.3 Auswertung der Prüfergebnisse

F.4.2.2.3.1 Im Laufe der 20 Prüfungen muss die Auslösegeschwindigkeit innerhalb der in 5.6.2.4.1.2 a) vorgegebenen Grenzen liegen.

F.4.2.2.3.2 Im Laufe der 20 Prüfungen müssen die Einrichtungen, deren Prüfung in F.4.2.2.1 b) und c) vorgeschrieben ist, innerhalb der in 5.6.2.4.1.2 b) und 5.6.2.4.1.2 c) festgelegten Grenzen schalten.

F.4.2.2.3.3 Die vom ausgelösten Geschwindigkeitsbegrenzer im Begrenzerseil erzeugte Zugkraft muss einen Wert von mindestens 300 N oder jeden anderen höheren Wert, der vom Hersteller festgelegt wird, betragen.

ANMERKUNG 1 Sofern vom Hersteller der Einrichtung und im Prüfbericht nicht anders festgelegt, sollte der Umschlingungswinkel 180° betragen.

ANMERKUNG 2 Bei den durch Seilklemmung wirkenden Einrichtungen sollte geprüft werden, ob das Seil keine bleibende Verformung erfährt.

F.4.3 Typprüfungsbericht

F.4.3.1 Der Prüfbericht ist in einer angemessener Anzahl von Kopien auszufertigen, die sich nach der Anzahl der beteiligten Parteien (Hersteller, Prüfstelle usw.) richtet.

F.4.3.2 Der Prüfbericht muss Folgendes enthalten:

- a) Angaben nach F.1.2;
- b) Typ und Anwendungsbereich des Geschwindigkeitsbegrenzers;
- c) maximale und minimale Nenngeschwindigkeit des Aufzugs, für die der Geschwindigkeitsbegrenzer verwendet werden kann;
- d) Durchmesser und Machart des verwendeten Seiles;
- e) die minimale Spannkraft bei Geschwindigkeitsbegrenzern mit Treibscheibe;
- f) die vom ausgelösten Geschwindigkeitsbegrenzer im Begrenzerseil erzeugte Zugkraft.

F.5 Sicherheitsschaltungen mit elektronischen Bauelementen

F.5.1 Allgemeines

Im Folgenden wird auf bestückte Leiterplatten Bezug genommen. Sind Sicherheitsschaltungen nicht auf diese Weise aufgebaut, muss von einem gleichwertigen Aufbau ausgegangen werden.

F.5.2 Allgemeine Festlegungen

Der Hersteller muss der Prüfstelle Folgendes bekannt geben:

- a) die Bezeichnung der Leiterplatte;
- b) die Betriebsbedingungen;
- c) eine Liste der verwendeten Bauelemente;
- d) das Layout der bestückten Leiterplatte;
- e) das Layout der Hybridschaltungen und Markierungen der Leiterbahnen für Sicherheitsschaltungen;
- f) eine Funktionsbeschreibung;
- g) elektrische Daten, einschließlich Schaltplänen, sofern zutreffend, und Eingangs- und Ausgangsfestlegungen der Leiterplatte.

F.5.3 Prüfmuster

Der Prüfstelle sind zur Verfügung zu stellen:

- a) eine bestückte Leiterplatte;
- b) eine unbestückte Leiterplatte (ohne Bauelemente).

F.5.4 Prüfungen

F.5.4.1 Mechanische Prüfungen

F.5.4.1.1 Allgemeines

Während der Prüfungen muss das Prüfobjekt (gedruckte Schaltung) in Betrieb sein. Während und nach den Prüfungen dürfen in der Sicherheitsschaltung keine unsicheren Funktionen und Bedingungen auftreten.

F.5.4.1.2 Schwingungen

Übertragungselemente von Sicherheitsschaltungen müssen folgenden Anforderungen genügen:

- a) EN 60068-2-6:2008, Dauerprüfung durch Frequenzzyklen, Tabelle C.2:
20 Frequenzzyklen in jeder Achse, bei einer Amplitude von 0,35 mm oder $5 g_n$ und im Frequenzbereich von 10 Hz bis 55 Hz;

sowie:

- b) EN 60068-2-27:2009, Beschleunigung und Schockdauer, Tabelle 1:
in der Kombination von:
 - 1) Spitzenbeschleunigung 294 m/s^2 oder $30 g_n$;
 - 2) einer entsprechenden Schockdauer von 11 ms und
 - 3) einer entsprechenden Geschwindigkeitsänderung bei Halbsinus von 2,1 m/s.

ANMERKUNG Sind Schockabsorber für Übertragungselemente vorgesehen, werden diese als Teil der Übertragungselemente betrachtet.

Nach den Prüfungen dürfen Luft- und Kriechstrecken nicht kleiner geworden sein, als zugelassen.

F.5.4.1.3 Schocken

F.5.4.1.3.1 Allgemeines

Schock-Prüfungen nach den zutreffenden Anforderungen aus EN 60068-2-29 dienen dem Simulieren des Fallens von gedruckten Schaltungen und damit verbundenen möglichen Brüchen von Bauteilen und unsicheren Zuständen.

Die Prüfungen müssen unterteilt werden in:

- a) Schockprüfungen;
- b) Dauerschockprüfungen.

Das Prüfmuster muss den folgenden Mindestanforderungen genügen.

F.5.4.1.3.2 Schockprüfungen

- a) Schockform: Halbsinus;
- b) Beschleunigungsamplitude: $15 g_n$;
- c) Schockdauer: 11 ms.

F.5.4.1.3.3 Dauerschockprüfungen

- a) Beschleunigungsamplitude: $10 g_n$;
- b) Schockdauer: 16 ms;
- c) Schocks:
 - 1) Anzahl der Schocks: $1\,000 \pm 10$;
 - 2) Schockfrequenz: 2/s.

F.5.4.2 Temperaturprüfungen (HD 323.2.14 S2)

Grenzabweichungen der Umgebungstemperatur: 0 °C, +65 °C (gemeint ist die Umgebungstemperatur der Sicherheitseinrichtung).

Prüfbedingungen (entsprechend den zutreffenden Anforderungen in EN 60068-2-14) :

- die gedruckte Leiterplatte muss sich in Einbaulage befinden;
- die gedruckte Leiterplatte muss mit üblicher Nennspannung gespeist sein;
- die Sicherheitseinrichtung muss während und nach den Prüfungen funktionieren. Enthalten die gedruckten Leiterplatten außer den Sicherheitsschaltungen noch andere Bauelemente, müssen auch diese während der Prüfungen funktionieren (deren Ausfall wird nicht berücksichtigt);
- die Prüfungen werden bei Minimal- und Maximaltemperatur (0 °C, +65 °C) durchgeführt. Sie dauern mindestens 4 h;
- ist die gedruckte Leiterplatte für einen größeren Temperaturbereich ausgelegt, muss sie für diesen Bereich geprüft werden.

F.5.5 Typprüfungsbericht

F.5.5.1 Der Prüfbericht muss in einer angemessenen Anzahl von Kopien ausgefertigt werden, die sich nach der Anzahl der eingebundenen Parteien (Hersteller, Prüfstelle usw.) richtet.

F.5.5.2 Der Prüfbericht muss enthalten:

- a) Angaben nach F.1.2;
- b) Typ und Anwendungsbereich innerhalb der Steuerung;
- c) den vorgesehenen Verschmutzungsgrad nach EN 60664-1;
- d) Betriebsspannungen;
- e) Abstände zwischen den Sicherheitsschaltungen und den anderen Steuerstromkreisen auf der Leiterplatte.

ANMERKUNG Andere Prüfungen, wie Feuchtigkeitsprüfungen, Klimaschockprüfungen usw. sind wegen der bei Aufzügen üblichen Umgebungsbedingungen am Betriebsort nicht erforderlich.

F.6 Leitungsbruchventil/Drossel-Rückschlagventil

F.6.1 Allgemeines

Im Folgenden steht der Begriff „Leitungsbruchventil“ für „Leitungsbruchventil/Drossel-Rückschlagventil mit mechanisch beweglichen Teilen“.

F.6.2 Allgemeine Festlegungen

Für das zu prüfende Leitungsbruchventil muss der Hersteller angeben:

- a) Bereich der Durchflussmenge;
- b) Druckbereich;
- c) Bereich der Viskosität;
- d) Bereich der Umgebungstemperatur;
- e) Einbauart.

Folgendes muss der Prüfstelle zur Verfügung gestellt werden: Einzelteil- und Zusammenbauzeichnungen, aus denen die konstruktiven Einzelheiten, die Funktion, die Einstellung, die Werkstoffe, die Abmessungen und die Toleranzen des Leitungsbruchventils und der Anschlusseinrichtungen hervorgehen.

F.6.3 Prüfmuster

Der Prüfstelle muss eingereicht werden:

- a) ein Leitungsbruchventil;
- b) eine Liste der Flüssigkeiten, die zusammen mit dem Leitungsbruchventil eingesetzt werden können oder eine ausreichende Menge der zu verwendenden Spezialflüssigkeit;
- c) sofern notwendig, Anschlusseinrichtungen für die Prüfeinrichtungen der Prüfstelle.

F.6.4 Prüfung

F.6.4.1 Prüfeinrichtung

Das Leitungsbruchventil muss in der vorgesehenen Einbaulage in einem hydraulischen System geprüft werden, bei dem:

- a) der erforderliche Prüfdruck durch eine Masse erzeugt wird;
- b) der Durchfluss durch einstellbare Ventile kontrollierbar ist;
- c) der Druck vor²⁾ und hinter dem Leitungsbruchventil aufgezeichnet werden kann;
- d) Einrichtungen zur Veränderung der Umgebungstemperatur des Leitungsbruchventils und der Viskosität der Hydraulikflüssigkeit vorhanden sind.

Das System muss es zulassen, den Durchfluss in Abhängigkeit von der Zeit aufzuzeichnen. Zur Bestimmung der Durchflusswerte darf auch eine andere Größe, aus der der Durchfluss abgeleitet werden kann, gemessen werden, z. B. der Geschwindigkeit eines Kolbens.

2) „Vor dem Leitungsbruchventil“ heißt zwischen dem Zylinder und dem Leitungsbruchventil.

F.6.4.2 Messgeräte

Die Messgeräte müssen eine Genauigkeit nach F.1.1.2 (siehe ISO 6403) aufweisen.

F.6.5 Durchführung der Prüfung

F.6.5.1 Allgemeines

Die Prüfung muss:

- a) einen vollständigen Leitungsbruch zu einem Zeitpunkt simulieren, an dem die Geschwindigkeit des Lastträgers null beträgt;
- b) die Widerstandsfähigkeit des Leitungsbruchventils gegen Überdruck bewerten.

F.6.5.2 Simulation eines vollständigen Leitungsbruchs

Zur Simulation eines vollständigen Leitungsbruchs muss der Durchfluss aus einer statischen Situation heraus durch Öffnen eines Ventils dergestalt initialisiert werden, dass der statische Druck vor dem Leitungsbruchventil dabei auf einen dynamischen Druck von weniger als 10 % des ursprünglichen Druckes absinkt.

Dabei muss die Grenzabweichung des Schließwertes innerhalb des vorgesehenen Bereiches:

- a) des Durchflusses;
- b) der Viskosität;
- c) des Druckes;
- d) der Umgebungstemperatur

beachtet werden.

Das kann durch zwei Prüfreihe erreicht werden, wobei:

- e) der maximale Druck, die maximale Umgebungstemperatur, der minimal einstellbare Durchfluss und die minimale Viskosität;
- f) der minimale Druck, die minimale Umgebungstemperatur, der maximal einstellbare Durchfluss und die maximale Viskosität

eingehalten werden.

Jede Prüfreihe muss mindestens zehn Prüfungen umfassen, um die Toleranzbreite des Ansprechens des Leitungsbruchventils unter diesen Bedingungen zu bewerten.

Während der Prüfungen muss die Abhängigkeit zwischen der Zeit und:

- g) dem Durchfluss sowie
- h) dem Druck vor und hinter dem Leitungsbruchventil

aufgezeichnet werden.

Die typischen Verläufe dieser Kurven sind in Bild F.1 dargestellt.

F.6.5.3 Widerstand gegen Druck

Bei der Prüfung der Widerstandsfähigkeit des Leitungsbruchventils gegen Druck muss dieses durch eine Druckprüfung mit dem 5fachen Nenndruck über einen Zeitraum von 2 Minuten nachgewiesen werden.

F.6.6 Auswertung der Prüfungen

F.6.6.1 Schließvorgang

Das Leitungsbruchventil erfüllt die Anforderungen der Norm, wenn die nach F.6.5.2 aufgezeichneten Kurven zeigen, dass:

- a) die Zeit t_0 zwischen dem Nennfluss (100 %) und dem maximalen Fluss Q_{\max} 0,16 s nicht überschreitet;
- b) für die Zeit t_d für die Abnahme des Durchflusses gilt:

$$\frac{|Q_{\max}|}{6 \times A \times 9,81} \leq t_d \leq \frac{Q_{\max}}{6 \times A \times 1,96}$$

Dabei ist

Q_{\max} die maximale Durchflussmenge der hydraulischen Flüssigkeit, in Liter je Minute (l/min);

t_d die Bremszeit, in Sekunden;

A der Bereich des Hebbers, an dem der Druck ausgeübt wird, in Quadratcentimeter (cm²);

- c) der Druck von mehr als $3,5 \times P_S$ nicht länger als 0,04 s dauern darf;
- d) das Leitungsbruchventil angesprochen haben muss, bevor die Geschwindigkeit der Nenngeschwindigkeit +0,30 m/s entspricht.

F.6.6.2 Widerstand gegen Druck

Das Leitungsbruchventil erfüllt die Anforderungen der Norm, wenn es nach der Druckprüfung in Übereinstimmung mit F.6.5.3 keine bleibenden Verformungen oder Beschädigungen aufweist.

F.6.6.3 Nachstellung

Wenn die Grenzwerte für die Durchflussabnahme oder für Druckspitzen überschritten werden, darf der Hersteller die Einstellung des Leitungsbruchventils verändern. Danach ist eine weitere Prüfreihe durchzuführen.

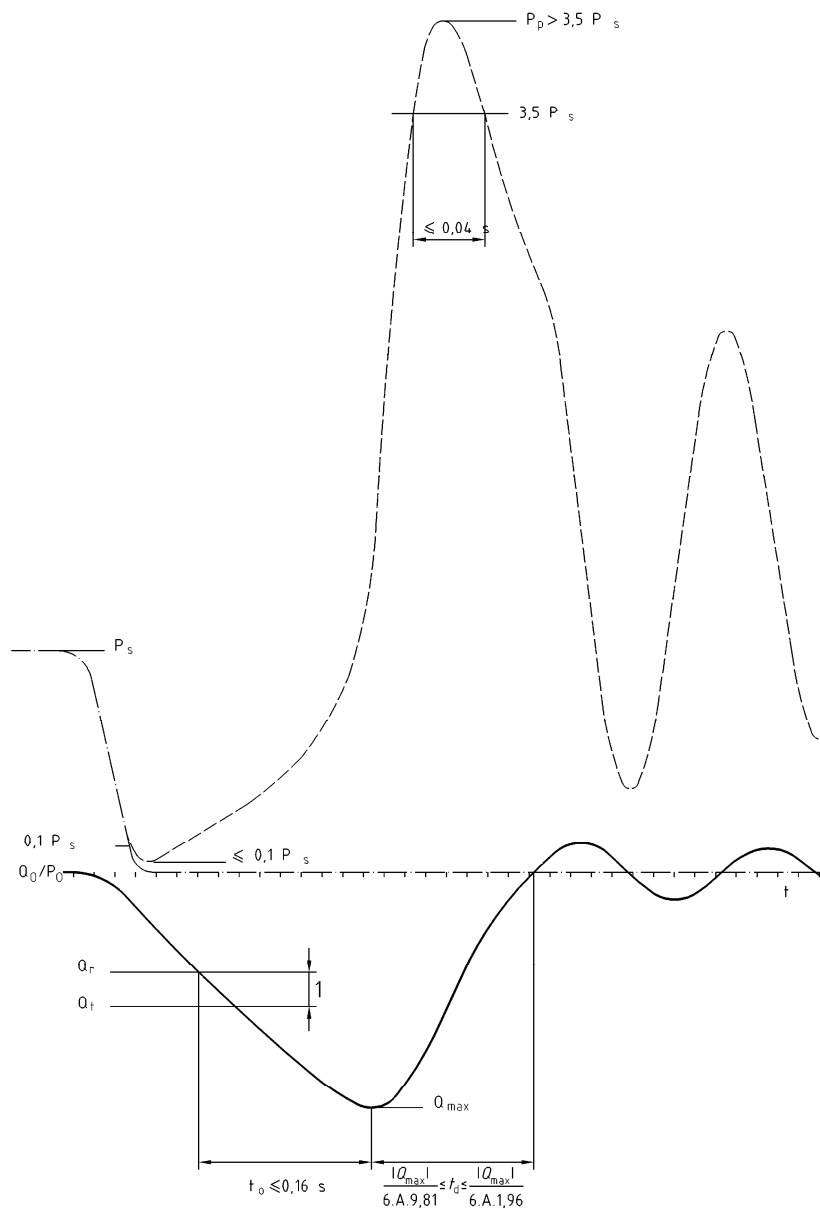
F.6.7 Typprüfungsbericht

F.6.7.1 Der Prüfbericht muss in einer angemessenen Anzahl von Kopien erstellt werden, die sich nach der Anzahl der eingebundenen Parteien (Hersteller, Prüfstelle usw.) richtet.

F.6.7.2 Der Prüfbericht muss enthalten:

- a) Angaben nach F.1.2;
- b) Bauart und Anwendungsbereich des Leitungsbruchventils;
- c) Bereich der Durchflussmenge des Leitungsbruchventils;
- d) Druckbereich des Leitungsbruchventils;
- e) Bereich der Viskosität der verwendeten Hydraulikflüssigkeiten;
- f) Bereich der Umgebungstemperatur des Leitungsbruchventils.

Der Bescheinigung muss ein Schaubild nach Bild F.1 beigefügt sein, in dem das Verhältnis zwischen dem Durchfluss der Hydraulikflüssigkeit und dem Druck dargestellt ist, aus dem Q_{\max} und t_d ermittelt werden können.



Legende

P_p	Druckspitze	— · — · —	Druck hinter dem Leitungsbruchventil
P_s	statischer Druck	—————	Durchfluss der hydraulischen Flüssigkeit
T	Zeitdauer	-----	Druck vor dem Leitungsbruchventil
Q_0	Durchfluss der Hydraulikflüssigkeit, in Liter pro Minute		
Q_r	Nenndurchfluss der Hydraulikflüssigkeit, in Liter pro Minute		
Q_t	Durchfluss der Hydraulikflüssigkeit nach Ansprechen des Leitungsbruchventils, in Liter pro Minute		
Q_{max}	größte Durchflussmenge der Hydraulikflüssigkeit, in Liter pro Minute		

- 1 Das Leitungsbruchventil muss angesprochen haben, bevor die Geschwindigkeit dem Wert der Nenngeschwindigkeit +0,30 m/s entspricht.

Bild F.1 — Durchfluss der Hydraulikflüssigkeit, Druck vor und hinter dem Leitungsbruchventil

Anhang G (normativ)

Anforderungen an Treibscheibenantrieben, formschlüssige und hydraulische Antriebe

G.1 Treibscheiben- und formschlüssige Antriebe

G.1.1 Antrieb des Lastträgers und des Gegen- oder Ausgleichsgewichtes

Die folgenden zwei Antriebsarten sind zulässig:

- a) durch Kraftschluss (Verwendung von Treibscheiben und Seilen);
- b) formschlüssiger Antrieb, d. h. entweder Verwendung von:
 - 1) Trommeln und Seilen; oder
 - 2) Zahnrädern und Ketten.

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

Bei der Berechnung der Antriebselemente muss auch die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, dass das Gegengewicht oder der Lastträger auf den festen Anschlägen oder Puffern ruhen.

G.1.2 Treibfähigkeit

Die Treibfähigkeit muss so gestaltet sein, dass die folgenden drei Bedingungen erfüllt sind:

- a) es darf nicht möglich sein, den leeren Lastträger anzuheben, wenn das Gegengewicht auf den Puffern oder festen Anschlägen ruht und das Triebwerk in „Aufwärts“-Richtung läuft;
- b) es muss bei allen Ladezuständen, vom leeren Lastträger bis zu 125 % der Nennlast, möglich sein, den Lastträger ohne unkontrollierte Bewegungen als Folge des Durchrutschens der Seile zu bewegen (siehe D.2 h));
- c) befindet sich der Lastträger in einer Haltestelle, dürfen die in b) genannten Ladezustände nicht zum Durchrutschen der Seile führen (siehe D.2 h)).

ANMERKUNG Anhang M der EN 81-1:1998 zeigt ein Verfahren zur Bewertung der Treibfähigkeit.

G.1.3 Aufwickeln der Seile bei Aufzügen mit formschlüssigen Antrieben

G.1.3.1 Die Trommel für die Verwendung nach G.1.1 b) muss schraubenförmige Rillen haben, deren Form den verwendeten Seilen entsprechen muss.

G.1.3.2 Wenn der Lastträger auf den vollständig zusammengedrückten Puffern ruht, müssen mindestens noch anderthalb Windungen auf der Trommel verbleiben.

G.1.3.3 Es darf nur eine Lage Seil auf die Trommel gewickelt werden.

G.1.3.4 Der Schrägzug der Seile, bezogen auf die Rillenebene, darf 4° nicht überschreiten.

G.1.4 Bremsenrichtung

G.1.4.1 Allgemeine Festlegungen

G.1.4.1.1 Der Aufzug muss über eine Bremsenrichtung verfügen, die bei Ausfall der:

- a) Netzspannung;
- b) Steuerspannung

selbsttätig wirksam wird.

G.1.4.1.2 Die Bremsenrichtung muss eine auf Reibung beruhende elektromechanische Bremse enthalten, darf jedoch zusätzlich andere Bremsmittel verwenden (z. B. elektrische).

G.1.4.2 Elektromechanische Bremse

G.1.4.2.1 Diese Bremse allein muss fähig sein, das Triebwerk stillzusetzen, wenn der mit 1,25facher Nennlast beladene Lastträger mit Nenngeschwindigkeit abwärts fährt.

Bei betretbaren Güteraufzügen vom Typ B müssen sämtliche mechanischen Teile der Bremse, die an der Erzeugung der Bremswirkung auf die Trommel oder Scheibe beteiligt sind, doppelt vorhanden sein. Beim Versagen eines dieser Bauteile muss eine zur Verzögerung des mit Nennlast beladenen und mit Nenngeschwindigkeit abwärtsfahrenden Lastträgers ausreichende Bremswirkung erhalten bleiben.

Die Kerne eines Bremsmagneten werden als mechanische Teile angesehen, die Spulen nicht.

G.1.4.2.2 Das Bauteil, auf das die Bremse einwirkt, muss formschlüssig mit der Treibscheibe, der Trommel oder dem Zahnrad verbunden sein.

G.1.4.2.3 Das betriebsmäßige Offenhalten der Bremsenrichtung muss einen ununterbrochenen Stromfluss erfordern.

G.1.4.2.3.1 Die Unterbrechung dieses Stroms muss durch mindestens zwei voneinander unabhängige elektrische Betriebsmittel erfolgen, wobei das dieselben Betriebsmittel sein können, die auch die Energiezufuhr zum Triebwerk unterbrechen.

Hat einer der beiden Schütze die Hauptschaltglieder nicht geöffnet, so muss spätestens beim nächsten Richtungswechsel eine weitere Bewegung des Lastträgers verhindert sein.

G.1.4.2.3.2 Sofern der Motor des Aufzugs zugleich als Generator fungiert, darf die elektrische Einrichtung zur Betätigung der Bremse nicht durch den Antriebsmotor versorgt werden.

G.1.4.2.3.3 Nach dem Öffnen des die Bremswirkung auslösenden Schaltkreises muss die Bremse ohne Zeitverzögerung wirksam werden.

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

G.1.4.2.4 Bei Triebwerken mit Handdrehvorrichtungen (G.1.5) muss die Bremse von Hand ausgelöst werden können und eine konstante Kraftanstrengung erfordern, um die Bremse geöffnet zu halten.

G.1.4.2.5 Der Druck auf die Bremsbacken oder Bremsklötze muss durch geführte Druckfedern oder Gewichte erzeugt werden.

G.1.4.2.6 Bandbremsen dürfen nicht verwendet werden.

G.1.4.2.7 Die Bremsbeläge dürfen nicht brennbar sein.

G.1.5 Manuelle Betätigung

Werden Einrichtungen zur manuellen Betätigung des Aufzugs verwendet, um den Lastträger in eine Haltestelle zu bewegen, müssen die folgenden Anforderungen erfüllt sein:

- a) die manuelle Kraft, die zur Aufwärtsbewegung des Lastträgers mit dessen Nennlast erforderlich ist, darf 400 N nicht überschreiten;
- b) sofern die Einrichtung zur Bewegung des Lastträgers durch die Bewegung des Aufzugs angetrieben werden kann, muss ein glattes, nicht durchbrochenes Handrad verwendet werden;
- c) wenn diese Einrichtung entfernt werden kann, muss sie an einem leicht zugänglichen Ort im Triebwerksraum platziert sein. Diese muss entsprechend markiert sein, für den Fall, dass nicht erkennbar ist, zu welchem Triebwerk sie gehört;
- d) eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.10.1.2 muss spätestens dann betätigt werden, wenn die Einrichtung an das Triebwerk aufgesetzt wird.

G.1.6 Sicherheitseinrichtung gegen Schlaffseil oder Schlaffkette

Formschlüssig angetriebene Aufzüge müssen eine Schlaffseil/-ketten-Einrichtung haben, die eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.10.1.2 betätigt. Diese Einrichtung kann dieselbe sein wie die nach 5.6.1.4.3 geforderte.

G.2 Hydraulischer Antrieb

G.2.1 Allgemeine Festlegungen

G.2.1.1 Die folgenden zwei Antriebsarten sind zulässig:

- a) direkt wirkend;
- b) indirekt wirkend.

G.2.1.2 Werden zum Heben des Lastträgers mehrere Heber verwendet, müssen sie hydraulisch verbunden sein, um ein Druckgleichgewicht sicherzustellen.

G.2.1.3 Die Masse des Ausgleichsgewichtes, wenn vorhanden, ist so zu berechnen, dass bei Bruch der Tragmittel (Lastträger/Ausgleichsgewicht) der Druck im Hydrauliksystem den zweifachen Druck bei Vollast nicht übersteigt.

Sind mehrere Ausgleichsgewichte vorhanden, muss bei der Berechnung nur der Bruch der Tragmittel eines der Ausgleichsgewichte berücksichtigt werden.

G.2.2 Heber

G.2.2.1 Berechnungen von Hebern (Zylinder und Kolben)

G.2.2.1.1 Druckberechnungen

G.2.2.1.1.1 Zylinder und Kolben müssen so ausgelegt sein, dass unter einer Belastung, die dem 2,3fachen des Druckes bei Vollast entspricht, ein Sicherheitsfaktor von mindestens 1,7 gegenüber der Dehngrenze $R_{p0,2}$ sichergestellt ist.

G.2.2.1.1.2 Bei der Berechnung der Stufen von Teleskopkolben mit hydraulischer Gleichlaufeinrichtung ist anstelle des Druckes bei Vollast der höchste Druck, der sich in einer Stufe infolge der hydraulischen Gleichlaufeinrichtung ergibt, einzusetzen.

ANMERKUNG Möglicherweise treten infolge falscher Einstellung der hydraulischen Gleichlaufeinrichtung übermäßig hohe Drücke während der Montagephase auf. Diese Möglichkeit sollte berücksichtigt werden.

G.2.2.1.1.3 Bei der Berechnung der Wandstärken ist ein Zuschlag von 1,0 mm für Zylinderwände und Zylinderböden sowie von 0,5 mm für hohle Kolben von Einfach- und Teleskophebern zu erheben.

G.2.2.1.1.4 Die Berechnungen sind entsprechend Anhang I durchzuführen.

G.2.2.1.2 Knickberechnungen

G.2.2.1.2.1 Auf Druck beanspruchte Heber müssen folgenden Anforderungen genügen:

G.2.2.1.2.2 Sie müssen so ausgelegt sein, dass in vollständig ausgefahrener Stellung unter einer Belastung, die dem 1,4fachen des Druckes bei Vollast entspricht, ein Sicherheitsfaktor von mindestens 2 gegen Knicken sichergestellt ist.

G.2.2.1.2.3 Die Berechnungen sind entsprechend Anhang I durchzuführen.

G.2.2.1.2.4 Abweichend von G.2.2.1.2.3 können komplexere Berechnungsverfahren verwendet werden, wenn dabei mindestens derselbe Sicherheitsfaktor gesichert ist.

G.2.2.1.3 Berechnungen der Zugspannung

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

G.2.2.2 Verbindung zwischen Lastträger und Kolben oder Zylinder

G.2.2.2.1 Bei direkt angetriebenen Aufzügen muss die Verbindung zwischen dem Lastträger und dem Kolben (Zylinder) nachgiebig sein.

G.2.2.2.2 Die Verbindung zwischen Lastträger und Kolben (Zylinder) muss so ausgeführt sein, dass sie das Gewicht des Kolbens (Zylinders) und die zusätzlichen dynamischen Kräfte aufnehmen kann. Die Verbindungsmittel müssen gegen selbsttätiges Lösen gesichert sein.

G.2.2.2.3 Bei aus mehreren Stufen bestehenden Kolben müssen die Verbindungen so ausgeführt sein, dass sie das Gewicht der daran hängenden Teile und die zusätzlichen dynamischen Kräfte aufnehmen können.

G.2.2.2.4 Bei indirekt angetriebenen Aufzügen muss der Kolbenkopf bzw. Zylinderkopf geführt sein.

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

G.2.2.2.5 Bei indirekt angetriebenen Aufzügen dürfen keine Teile des Führungssystems des Kolbenkopfes in die lotrechte Projektion des Daches des Lastträgers hineinragen.

G.2.2.3 Schutzmaßnahmen

G.2.2.3.1 Reicht der Heber in den Boden hinein, muss er von einem Schutzrohr umgeben sein. Wenn er in andere Räume hineinreicht, ist er in geeigneter Weise zu schützen.

Gleichermaßen müssen:

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

G.2.2.3.2 Am Zylinderkopf auslaufende oder abgestreifte Flüssigkeit muss aufgefangen werden.

G.2.2.3.3 Der Heber muss mit einer Einrichtung zur Entlüftung ausgestattet sein.

G.2.2.4 Teleskop-Heber

Für Teleskop-Heber gelten zusätzlich die folgenden Anforderungen:

G.2.2.4.1 Zwischen aufeinanderfolgenden Stufen müssen Anschläge vorhanden sein, um zu verhindern, dass die Kolben ihre Zylinder verlassen können.

G.2.2.4.2 Bei einem unter dem Lastträger eines direkt angetriebenen Aufzugs angeordneten Heber, und wenn 5.2.11.2.3.1 a) nicht angewandt wird, muss der lichte Abstand:

- a) zwischen aufeinanderfolgenden Führungsjochen; und
- b) zwischen dem obersten Führungsjoch und dem tiefsten Punkt des Lastträgers (ausgenommen der in 5.2.11.2.3.1 b) 2) ii) erwähnten Teile);

mindestens 0,30 m betragen, wenn der Lastträger auf den in der Schachtgrube befindlichen Einrichtungen zur Begrenzung des Fahrweges des Lastträgers (5.2.11.2.3.1 a) 2)) oder auf seinen festen Anschlägen oder den vollständig zusammengedrückten Puffern (5.2.11.2.3.1 b) 3)) ruht.

G.2.2.4.3 Die Führungslänge jeder Stufe von Teleskophebern ohne äußere Führung muss mindestens das 2fache des Durchmessers des entsprechenden Kolbens betragen.

G.2.2.4.4 Diese Heber müssen mit mechanischen oder hydraulischen Gleichlaufeinrichtungen ausgestattet sein.

G.2.2.4.5 Werden Heber mit hydraulischer Gleichlaufeinrichtung verwendet, muss eine elektrische Einrichtung vorhanden sein, die das betriebsmäßige Anfahren verhindert, wenn der Druck den Druck bei Vollast um mehr als 20 % überschreitet.

G.2.2.4.6 Werden Seile oder Ketten als Gleichlaufmittel verwendet, gelten folgende Anforderungen:

- a) es müssen mindestens zwei voneinander unabhängige Seile oder Ketten vorhanden sein;
- b) es gelten die Anforderungen von 5.6.3.1;
- c) der Sicherheitsfaktor muss mindestens 8 betragen.

Der Sicherheitsfaktor ist das Verhältnis zwischen der Mindestbruchkraft eines Seiles (oder einer Kette) in Newton (N) und der größten Kraft in diesem Seil (oder dieser Kette).

Bei der Berechnung der größten Kraft muss berücksichtigt werden:

- 1) die aus dem Druck bei Volllast resultierende Kraft;
 - 2) die Anzahl der Seile (oder Ketten).
- d) bei Aufzügen, die auf dem Lastträger eine Inspektionssteuerung haben, und an betretbaren Güteraufzügen des Typs B muss eine Einrichtung vorhanden sein, die verhindert, dass im Falle eines Fehlers in der Gleichlaufeinrichtung die Geschwindigkeit des sich abwärtsbewegenden Lastträgers die Abwärts-Nenngeschwindigkeit v_d um mehr als 0,30 m/s übersteigt.

G.2.3 Druckleitungen

G.2.3.1 Allgemeines

G.2.3.1.1 Die unter Druck stehenden Rohrleitungen und -verschraubungen (Verbindungen, Ventile usw.) sowie im Allgemeinen alle Bauteile des hydraulischen Systems müssen:

- a) für die verwendete hydraulische Flüssigkeit geeignet sein;
- b) so ausgelegt und ausgeführt sein, dass unzulässige Beanspruchungen durch die Befestigungen, durch Verdrehen oder Schwingungen vermieden werden;
- c) vor Beschädigungen, insbesondere mechanischen Ursprungs, geschützt sein.

G.2.3.1.2 Die Druckleitungen und ihr Zubehör müssen angemessen befestigt und für Prüfungen zugänglich sein.

Es müssen Absprachen für den Fall getroffen sein (0.2.5), dass (entweder starre oder flexible) Rohrleitungen durch Mauern oder Böden geführt werden sollen. Sie müssen dann in Schutzrohren verlegt werden, deren Abmessungen die Demontage der Druckleitungen für Prüfzwecke, falls notwendig ermöglichen. Innerhalb dieser Schutzrohre dürfen sich keine Verbindungsstücke befinden.

G.2.3.2 Feste Rohrleitungen

G.2.3.2.1 Feste Rohrleitungen und Zubehör zwischen Zylinder und Rückschlagventil oder dem/den Abwärtsventil(en) müssen so ausgeführt sein, dass unter einer Belastung, die dem 2,3fachen des Druckes bei Volllast entspricht, ein Sicherheitsfaktor von mindestens 1,7 gegenüber der Dehngrenze $R_{p0,2}$ sichergestellt ist.

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

Die Berechnungen sind entsprechend Anhang I.1.1 durchzuführen.

G.2.3.2.2 Werden Teleskopkolben mit mehr als zwei Stufen und hydraulischer Gleichlaufeinrichtung verwendet, ist bei der Berechnung der Rohrleitung und des Zubehörs zwischen Leitungsbruchventil und Rückschlagventil oder dem/den Abwärtsventil(en) ein zusätzlicher Sicherheitsfaktor von 1,3 zu berücksichtigen.

Rohrleitungen und vorhandenes Zubehör, sofern vorhanden, zwischen Zylinder und Leitungsbruchventil müssen für den gleichen Druck wie die Zylinder berechnet sein.

G.2.3.3 Druckschläuche

G.2.3.3.1 Druckschläuche zwischen Zylinder und Rückschlagventil oder Abwärtsventil müssen mit einem Sicherheitsfaktor von mindestens 8 zwischen Berstdruck und dem Druck bei Vollast ausgelegt sein.

G.2.3.3.2 Druckschläuche und deren Anschlüsse zwischen Zylinder und Rückschlagventil oder Abwärtsventil müssen ohne Beschädigung dem 5fachen des Druckes bei Vollast widerstehen; diese Prüfung ist vom Hersteller der Schlauchleitung durchzuführen.

G.2.3.3.3 Druckschläuche müssen dauerhaft mit folgenden Angaben gekennzeichnet sein:

- a) dem Namen des Herstellers oder dem Markenzeichen;
- b) dem Prüfdruck;
- c) dem Datum der Prüfung.

G.2.3.3.4 Druckschläuche müssen mit einem Biegeradius angeschlossen werden, der nicht kleiner ist als der vom Schlauchhersteller angegebene.

G.2.4 Stillsetzen des Antriebes und Überwachung seines Stillstandes

G.2.4.1 Allgemeines

Das Stillsetzen des Aufzuges bei Ansprechen einer elektrischen Sicherheitseinrichtung nach 5.10.1.2 muss wie folgt geprüft werden.

G.2.4.2 Aufwärtsbewegung

Bei der Aufwärtsbewegung muss der Energiefluss zum elektrischen Motor:

- a) entweder durch mindestens zwei unabhängige Schütze unterbrochen werden, deren Hauptschaltglieder im Stromkreis der Motorspeisung in Reihe geschaltet sind; oder
- b) durch einen Schütz unterbrochen werden, wobei der Energiefluss zu den Bypass-Ventilen (nach G.2.5.4.2) durch mindestens zwei unabhängige elektrische Betriebsmittel, die in der Energieversorgung dieser Ventile in Reihe geschaltet sind, unterbrochen werden muss.

G.2.4.3 Abwärtsfahrt

Bei der Abwärtsfahrt muss die Versorgung zu dem/den Abwärtsventil(en) unterbrochen werden entweder durch:

- a) mindestens zwei in Reihe geschaltete unabhängige elektrische Einrichtungen; oder
- b) direkt durch die elektrische Sicherheitseinrichtung, vorausgesetzt, diese ist ausreichend elektrisch berechnet.

G.2.4.4 Verhinderung der Anfahrt

Wenn während des Haltzustandes des Aufzuges einer der Schütze die Hauptkontakte oder eine der elektrischen Einrichtungen nicht geöffnet hat, muss ein Anfahren spätestens beim nächsten Richtungswechsel verhindert werden.

G.2.5 Hydraulische Steuer- und Sicherheitseinrichtungen

G.2.5.1 Absperrventil

G.2.5.1.1 Ein Absperrventil muss vorhanden sein. Es muss in dem Kreis eingebaut sein, der den/die Zylinder mit dem Rückschlagventil und dem/den Abwärtsventilen verbindet.

G.2.5.1.2 Es muss sich nahe bei den anderen Ventilen am Triebwerk befinden.

G.2.5.2 Rückschlagventil

G.2.5.2.1 Ein Rückschlagventil muss vorhanden sein. Es muss in dem Kreis zwischen der/den Pumpe/n und dem Absperrventil eingebaut sein.

G.2.5.2.2 Das Rückschlagventil muss in der Lage sein, den Lastträger mit der Nennlast an jedem beliebigen Punkt festzuhalten, wenn der Versorgungsdruck unter den Mindest-Betriebsdruck fällt.

G.2.5.2.3 Das Schließen des Rückschlagventils muss durch hydraulischen Druck vom Heber und mindestens einer geführten Kompressionsfeder und/oder durch Schwerkraft erfolgen.

G.2.5.3 Druckbegrenzungsventil

G.2.5.3.1 Ein Druckbegrenzungsventil muss vorhanden sein. Es muss zwischen der/den Pumpe/n und dem Rückschlagventil mit dem Kreis verbunden sein. Die Hydraulikflüssigkeit muss zum Tank zurückgeführt werden.

G.2.5.3.2 Das Druckbegrenzungsventil muss so eingestellt sein, dass der Druck auf 140 % des Druckes bei Volllast begrenzt wird.

G.2.5.3.3 Wenn notwendig, kann bei hohen internen Verlusten (Druckverlust, Reibung), das Druckbegrenzungsventil auf einen größeren Wert eingestellt werden, der aber 170 % des Druckes bei Volllast nicht überschreiten darf. In diesem Fall muss für die Berechnung der hydraulischen Ausrüstung (einschließlich der Heber) ein fiktiver Druck bei Volllast von $\frac{\text{Gewählte Druckeinstellung}}{1,4}$ verwendet werden.

In der Berechnung gegen Knicken muss der Überdruckfaktor von 1,4 dann durch einen Faktor ersetzt werden, der der höheren Einstellung des Druckbegrenzungsventils entspricht.

G.2.5.4 Richtungsventile

G.2.5.4.1 Abwärtsventile

Abwärtsventile müssen elektrisch offengehalten werden. Ihr Schließen muss durch hydraulischen Druck vom Heber und durch mindestens eine geführte Druckfeder je Ventil erfolgen.

G.2.5.4.2 Aufwärtsventile

Wenn das Stillsetzen des Triebwerks nach G.2.4.2 b) ausgeführt wird, dürfen dafür nur Bypass-Ventile verwendet werden. Diese müssen elektrisch geschlossen werden. Ihr Öffnen muss durch hydraulischen Druck vom Heber und durch mindestens eine geführte Druckfeder je Ventil erfolgen.

G.2.5.5 Leitungsbruchventil

G.2.5.5.1 Wenn es durch 5.6.2.1.2, Tabelle 3, gefordert ist und sich eine Inspektionssteuerung auf dem Lastträger befindet sowie bei betretbaren Güteraufzügen des Typs B muss ein Leitungsbruchventil vorhanden sein, welches die folgenden Bedingungen erfüllt:

G.2.5.5.2 Das Leitungsbruchventil muss in der Lage sein, den Lastträger in der Abwärtsfahrt anzuhalten und in dieser Position zu halten. Das Leitungsbruchventil muss spätestens dann ausgelöst werden, wenn die Geschwindigkeit einen Wert erreicht, der der Nenngeschwindigkeit v_d zuzüglich 0,3 m/s entspricht.

Bei betretbaren Güteraufzügen des Typs B oder wenn eine Inspektionssteuerung auf dem Lastträger vorhanden ist, gilt Folgendes:

- a) das ausgewählte Leitungsbruchventil muss so ausgelegt sein, dass die durchschnittliche Verzögerung a zwischen $0,2 g_n$ und $1 g_n$ liegt;
- b) eine Verzögerung von mehr als $2,5 g_n$ darf nicht länger als 0,04 s dauern;
- c) die durchschnittliche Verzögerung a kann durch folgende Gleichung bestimmt werden:

$$a = \frac{Q_{\max} r}{6 \times A \times n \times t_d}$$

Dabei ist

- Q_{\max} die größte Durchflussmenge, in Liter je Minute (l/min);
- r der Einscherfaktor;
- A die druckbeaufschlagte Fläche im Heber, in Quadratcentimeter (cm²);
- n die Anzahl der mit einem Leitungsbruchventil parallel wirkenden Heber;
- t_d die Bremszeit, in Sekunden (s).

Die entsprechenden Werte können aus dem technischen Dossier und dem Typprüfungsbericht entnommen werden.

G.2.5.5.3 Das Leitungsbruchventil muss für Einstellungen und Inspektionen zugänglich sein.

Das Leitungsbruchventil muss entweder:

- a) im Zylinder integriert sein; oder
- b) direkt oder starr angeflanscht sein; oder
- c) nah am Zylinder platziert und mit ihm durch kurze starre Rohrleitungen mit Schweiß-, Flansch- oder Gewindeverbindung verbunden sein; oder
- d) direkt durch ein Gewinde mit dem Zylinder verbunden sein.

Das Leitungsbruchventil muss mit einem Gewinde-Ende mit einem Bund ausgestattet sein. Der Bund muss am Zylinder anliegen.

Andere Verbindungsarten, wie Kompressions- oder Bördelverbindungen, sind zwischen dem Zylinder und dem Leitungsbruchventil nicht zulässig.

G.2.5.5.4 Bei Aufzügen mit mehreren, parallel wirkenden Hebern darf ein gemeinsames Leitungsbruchventil verwendet werden. Andernfalls müssen die Leitungsbruchventile für ein simultanes Schließen miteinander verbunden sein, um zu verhindern, dass der Lastträgerboden sich um mehr als 5 % aus seiner normalen Position neigt.

G.2.5.5.5 Das Leitungsbruchventil muss wie der Zylinder berechnet werden.

G.2.5.5.6 Wenn die Schließgeschwindigkeit des Leitungsbruchventils von einer Begrenzungseinrichtung gesteuert wird, muss ein Filter so dicht wie möglich vor dieser Einrichtung angeordnet sein.

G.2.5.5.7 Im Triebwerksraum muss eine manuell zu bedienende Einrichtung vorhanden sein, die es ermöglicht, den Auslösefluss des Leitungsbruchventils zu erreichen, ohne den Lastträger zu überlasten. Diese Einrichtung muss vor unbeabsichtigter Betätigung geschützt sein. Sie darf nicht die Sicherheitseinrichtung neben dem Heber unwirksam machen.

G.2.5.5.8 Das Leitungsbruchventil wird als Sicherheitskomponente angesehen. In F.6 ist ein Verfahren zum Prüfen des Leitungsbruchventils angegeben.

G.2.5.6 Drossel/Drossel-Rückschlagventil

G.2.5.6.1 Wenn es durch 5.6.2.1.2, Tabelle 3, gefordert ist und sich eine Inspektionssteuerung auf dem Lastträger befindet sowie bei betretbaren Güteraufzügen des Typs B muss eine Drossel/ein Drossel-Rückschlagventil vorhanden sein, welche(s) die folgenden Bedingungen erfüllt:

G.2.5.6.2 Im Falle einer schweren Leckage im Hydrauliksystem muss die Drossel verhindern, dass die Geschwindigkeit des Lastträgers mit Nennladung in der Abwärtsfahrt die Abwärts-Nenngeschwindigkeit v_d um mehr als 0,3 m/s überschreitet.

G.2.5.6.3 Die Drossel muss für Inspektionen zugänglich sein.

G.2.5.6.4 Die Drossel muss entweder:

- a) im Zylinder integriert sein; oder
- b) direkt oder starr angeflanscht sein; oder
- c) nah am Zylinder platziert und mit ihm durch kurze starre Rohrleitungen mit Schweiß-, Flansch- oder Gewindeverbindung verbunden sein; oder
- d) direkt durch ein Gewinde mit dem Zylinder verbunden sein.

Die Drossel muss mit einem Gewinde-Ende mit einem Bund ausgestattet sein. Der Bund muss am Zylinder anliegen.

Andere Verbindungsarten, wie Kompressions- oder Bördelverbindungen, sind zwischen dem Zylinder und der Drossel nicht erlaubt.

G.2.5.6.5 Die Drossel muss wie der Zylinder berechnet werden.

G.2.5.6.6 Im Triebwerksraum muss es eine manuell zu bedienende Einrichtung geben, die es ermöglicht, den Auslösefluss der Drossel zu erreichen, ohne den Lastträger zu überlasten. Diese Einrichtung muss vor unbeabsichtigter Betätigung geschützt sein. Sie darf in keinem Fall die Sicherheitseinrichtung neben dem Heber unwirksam machen.

G.2.5.6.7 Nur ein Drossel-Rückschlagventil mit mechanisch beweglichen Teilen wird als Sicherheitskomponente angesehen. In F.6 ist ein Verfahren zum Prüfen des Drossel-Rückschlagventils angegeben.

G.2.5.7 Filter

Im Kreis zwischen dem Tank und der/den Pumpe/n sowie im Kreis zwischen dem Absperrventil und dem/den Abwärtsventil/en müssen Filter oder ähnliche Einrichtungen eingebaut sein. Der Filter oder eine ähnliche Einrichtung zwischen dem Absperrventil und dem Abwärtsventil muss für Inspektionen und Wartung zugänglich sein.

G.2.6 Prüfen des Druckes

G.2.6.1 Ein Druckmessgerät muss vorhanden sein. Es muss in dem Kreis zwischen dem Rückschlagventil oder dem/den Abwärtsventil/en und dem Absperrventil installiert sein.

G.2.6.2 Zwischen dem Hauptkreis und dem Anschluss des Druckmessgerätes muss sich ein Messabsperrventil befinden.

G.2.7 Tank

Der Tank muss ausgelegt und konstruiert sein für:

- a) leichtes Überprüfen des Standes der Hydraulikflüssigkeit im Tank;
- b) leichtes Befüllen und Entleeren.

G.2.8 Manuelle Bedienung

G.2.8.1 Allgemeines

Sind Einrichtungen zur manuellen Bedienung des betretbaren Güteraufzugs vorhanden, um den Lastträger an eine Haltestelle zu bringen, so gelten die folgenden Anforderungen:

G.2.8.2 Abwärtsbewegen des Lastträgers

G.2.8.2.1 Der Aufzug muss über ein manuell betätigtes Notablassventil im Triebwerksraum verfügen, das ein Absenken des Lastträgers zu einer Haltestelle selbst bei Stromausfall ermöglicht.

G.2.8.2.2 Die Absenkgeschwindigkeit des Lastträgers darf 0,30 m/s nicht überschreiten.

G.2.8.2.3 Die Betätigung dieses Ventils muss eine kontinuierliche manuelle Kraft erfordern.

G.2.8.2.4 Dieses Ventil muss gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt sein.

G.2.8.2.5 Bei indirekt angetriebenen Aufzügen, wo Schlaffseil oder -kette auftreten können, darf die manuelle Betätigung des Ventils nicht zu einem derartigen Absinken des Kolbens führen, dass dadurch ein/eine Schlaffseil/-kette verursacht wird.

G.2.8.3 Aufwärtsbewegen des Lastträgers

G.2.8.3.1 Für die Aufwärtsbewegung des Aufzugs kann eine Handpumpe eingebaut sein, die folgenden Anforderungen genügen muss:

G.2.8.3.2 Die Handpumpe muss an den Kreis zwischen dem Rückschlagventil oder dem/den Abwärtsventil/en und dem Absperrventil angeschlossen sein.

G.2.8.3.3 Die Handpumpe muss mit einem Druckausgleichventil ausgestattet sein, welches den Druck auf das 2,3fache des Druckes bei Volllast begrenzt.

G.2.8.4 Lösen von Fangvorrichtung, Klemmvorrichtung oder Aufsetzvorrichtung

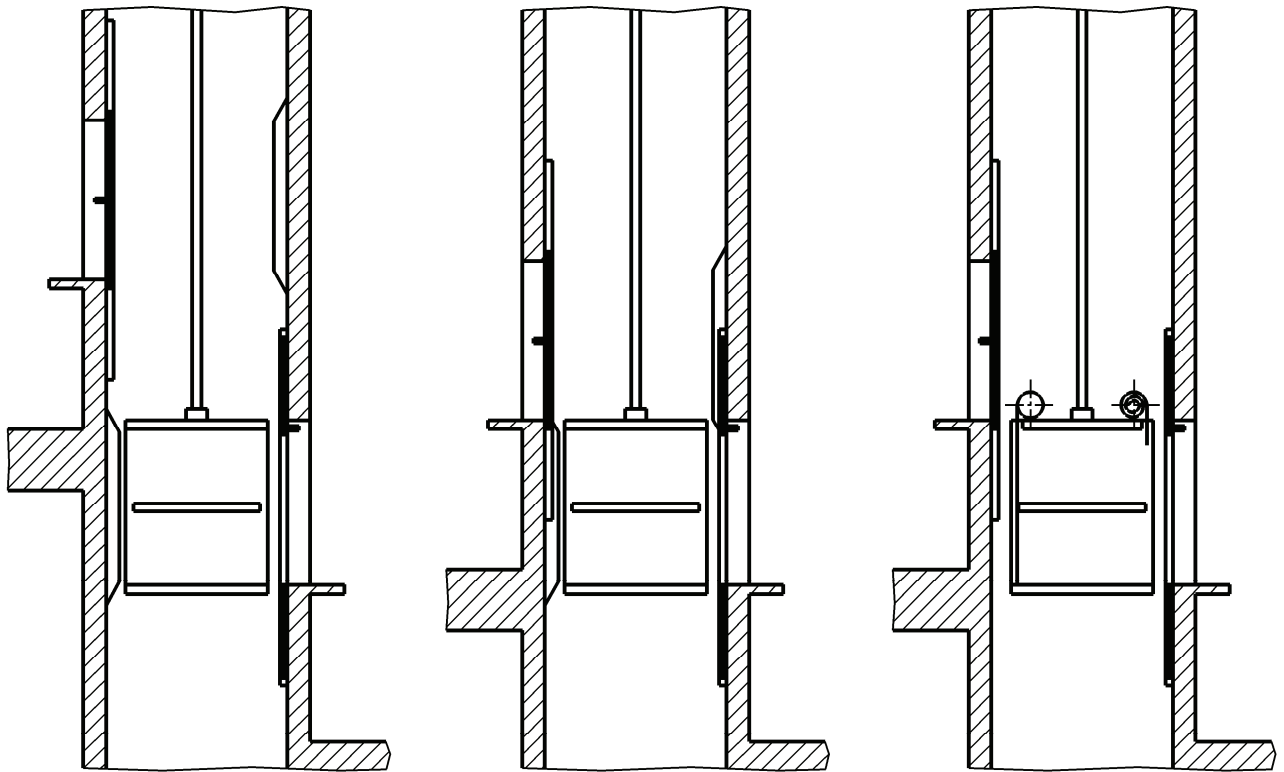
Wenn der Lastträger mit einer Fangvorrichtung, einer Klemmvorrichtung oder einer Aufsetzvorrichtung ausgestattet ist, muss eine Handpumpe nach G.2.8.3 dauerhaft installiert sein.

G.2.9 Sicherheitseinrichtung gegen Schlaffseil/-kette bei indirekt angetriebenen Aufzügen

Besteht das Risiko von Schlaffseil/-kette, ist eine Sicherheitseinrichtung nach 5.10.1.2 zu installieren. Diese Einrichtung muss bei Schlaffseil/-kette das Triebwerk stillsetzen und im Stillstand halten. Diese Einrichtung kann dieselbe sein, wie die in 5.6.1.4.3 geforderte.

Anhang H (informativ)

Konstruktion der Schachtumwehungen und der dem Zugang zum Lastträger gegenüber befindlichen Schachttüren



a) Beispiel 1

Zusätzliche feste Wand

b) Beispiel 2

Schutzabtrennungen

c) Beispiel 3

Türen des Lastträgers

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

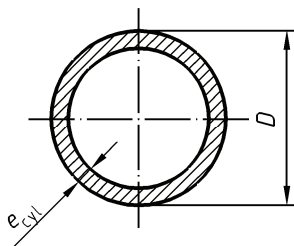
Bild H.1 — Schutz gegen das Verhaken von Gütern

Anhang I (normativ)

Berechnungen von Kolben, Zylindern und Rohrleitungen

I.1 Berechnungen gegen Überdruck

I.1.1 Berechnung der Wanddicke von Kolben, Zylindern, festen Druckleitungen und Zubehör



Legende

D Außendurchmesser des Zylinders

e_{cyl} Wanddicke des Zylinders

Bild I.1 — Wanddicken von Kolben, Zylindern, festen Druckleitungen und Zubehör

$$e_{cyl} \leq \frac{2,3 \times 1,7 \times p}{R_{p0,2}} \times \frac{D}{2} + e_0$$

Dabei ist

e_0 = 1,0 mm für Zylinderwände, -böden und feste Rohrleitungen zwischen Zylinder und Leitungsbruchventil, wenn vorhanden;

= 0,5 mm für Kolben und andere feste Rohrleitungen;

2,3 der Faktor für Reibungsverlust (1,15) und Druckspitzen (2);

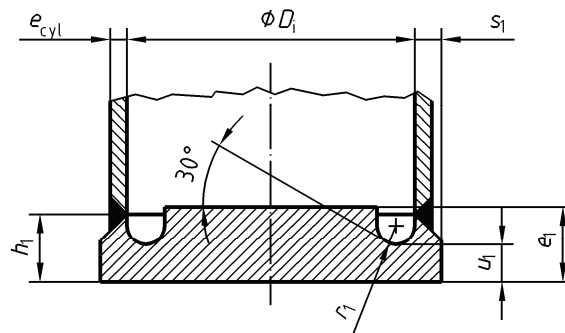
1,7 der Sicherheitsfaktor gegen die Dehngrenze.

I.1.2 Berechnung der Dicke des Bodens des Zylinders (Beispiele)

I.1.2.1 Allgemeines

Die dargestellten Beispiele schließen andere mögliche Ausführungen nicht aus.

I.1.2.2 Ebener Boden mit Entlastungsnut



Legende

- e_{cyl} Wanddicke des Zylinders
- D_i Innendurchmesser des Zylinders
- s_1 Dicke am Rand der Entlastungsnut
- r_1 Radius der Entlastungsnut
- e_1 Dicke des Bodens
- h_1 äußere Höhe des Bodens
- u_1 Bodendicke im Grund der Entlastungsnut

Bild I.2 — Ebener Boden mit Entlastungsnut

Bedingungen zur Schweißnaht-Entlastung:

$$r_1 \geq 0,2 \times s_1 \quad \text{und} \quad r_1 \geq 5 \text{ mm}$$

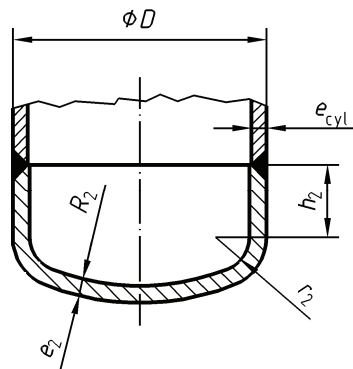
$$u_1 \leq 1,5 \times s_1$$

$$h_1 \geq u_1 + r_1$$

$$e_1 \geq 0,4 \times D_i \sqrt{\frac{2,3 \times 1,7 \times p}{R_{p0,2}}} + e_0$$

$$u_1 \geq 1,3 \times \left(\frac{D_i}{2} - r_1 \right) \times \frac{2,3 \times 1,7 \times p}{R_{p0,2}} + e_0$$

I.1.2.3 Gewölbte Böden



Legende

- D Außendurchmesser des Zylinders
- R_2 Innenradius der Wölbung
- e_{cyl} Wanddicke des Zylinders
- h_2 Höhe des zylindrischen Teiles des Bodens
- r_2 Innenradius der Krempe
- e_2 Dicke des gewölbten Bodens

Bild I.3 — Gewölbte Böden

Bedingungen:

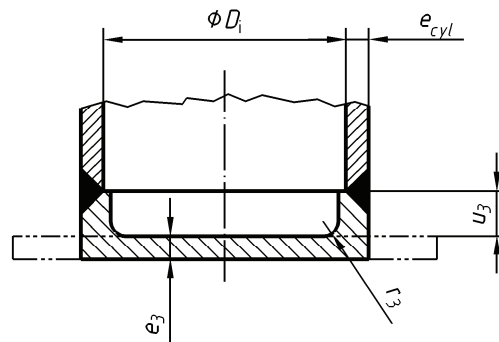
$$h_2 \geq 3,0 \times e_2$$

$$r_2 \geq 0,15 \times D$$

$$R_2 = 0,8 \times D$$

$$e_2 \geq \frac{2,3 \times 1,7 \times p}{R_{p0,2}} \times \frac{D}{2} + e_0$$

I.1.2.4 Ebene Böden mit Anschweißkrempe



Legende

- D_i Innendurchmesser des Zylinders
- e_{cyl} Wanddicke des Zylinders
- e_3 Dicke des ebenen Bodens
- u_3 Höhe des zylindrischen Teiles des Bodens
- r_3 Innenradius der Krempe

Bild I.4 — Ebene Böden mit Anschweißkrempe

Bedingungen:

$$u_3 \geq e_3 + r_3$$

$$r_3 \geq \frac{e_{cyl}}{3} \text{ und } r_3 \geq 8 \text{ mm}$$

$$e_3 \geq 0,4 \times D_i \sqrt{\frac{2,3 \times 1,7 \times p}{R_{p0,2}}} + e_0$$

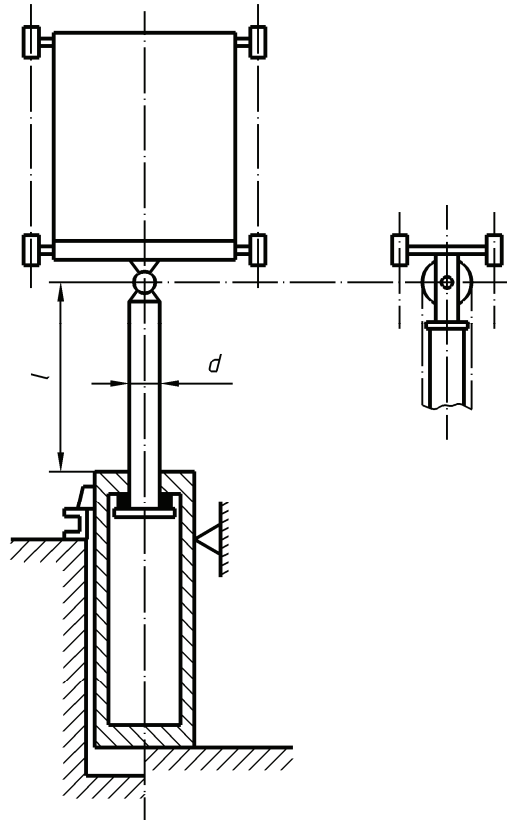
I.2 Berechnungen der Heber gegen Knicken

I.2.1 Allgemeines

Die dargestellten Beispiele schließen andere mögliche Ausführungen nicht aus.

Die Knickberechnung muss an dem Teil mit dem geringsten Knickwiderstand durchgeführt werden.

I.2.2 Einzelheber



Legende

- d Außendurchmesser des Kolbens
 l größte, der Knickung ausgesetzte Länge des Kolbens

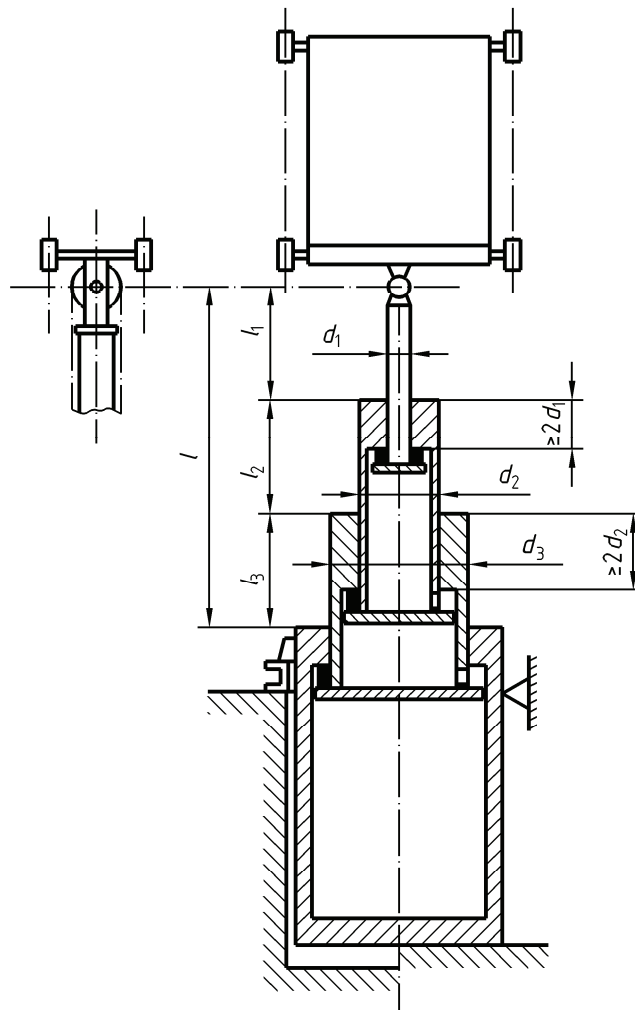
Bild I.5 — Einzelheber

<p>Für $\lambda_n \geq 100$:</p> $F_5 \leq \frac{\pi^2 \times E \times J_n}{2 \times l^2}$	<p>Für $\lambda_n < 100$:</p> $F_5 \leq \frac{A_n}{2} \left[R_m - (R_m - 210) \left(\frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right]$
---	--

$$F_5 = 1,4 \times g_n \times [c_m \times (P_3 + Q) + 0,64 \times P_r + P_{rh}]^3$$

3) Gültig für nach oben ausfahrende Kolben.

Teleskopheber ohne äußere Führung, Berechnung des Kolbens



Legende

- l größte, der Knickung ausgesetzte Länge des Kolbens
- l_1 größte, der Knickung ausgesetzte Länge der Kolbenstufe 1
- l_2 größte, der Knickung ausgesetzte Länge der Kolbenstufe 2
- l_3 größte, der Knickung ausgesetzte Länge der Kolbenstufe 3
- d_1 Außendurchmesser der Stufe 1
- d_2 Außendurchmesser der Stufe 2
- d_3 Außendurchmesser der Stufe 3

Bild I.6 — Teleskopheber ohne äußere Führung

$$L = I_1 + I_2 + I_3, I_1 = I_2 = I_3$$

$$v = \sqrt{\frac{J_1}{J_2}}; \quad (J_3 \geq J_2 > J_1)$$

(Annahme für vereinfachte Berechnung: $J_3 = J_2$)

Für 2-stufige Heber:

$$\varphi = 1,25 \times v - 0,2 \quad \text{für } 0,22 < v < 0,65$$

Für 3-stufige Heber:

$$\varphi = 1,5 \times v - 0,2 \quad \text{für } 0,22 < v < 0,65$$

$$\varphi = 0,65 \times v - 0,35 \quad \text{für } 0,65 < v < 1$$

$$\lambda_e = \frac{I}{i_e} \quad \text{mit } i_e = \frac{d_m}{4} \sqrt{\sqrt{\varphi} \left[1 + \left(\frac{d_{mi}}{d_m} \right)^2 \right]}$$

Für $\lambda_e \geq 100$:

$$F_5 \leq \frac{\pi^2 E J_2}{2 l^2} \varphi$$

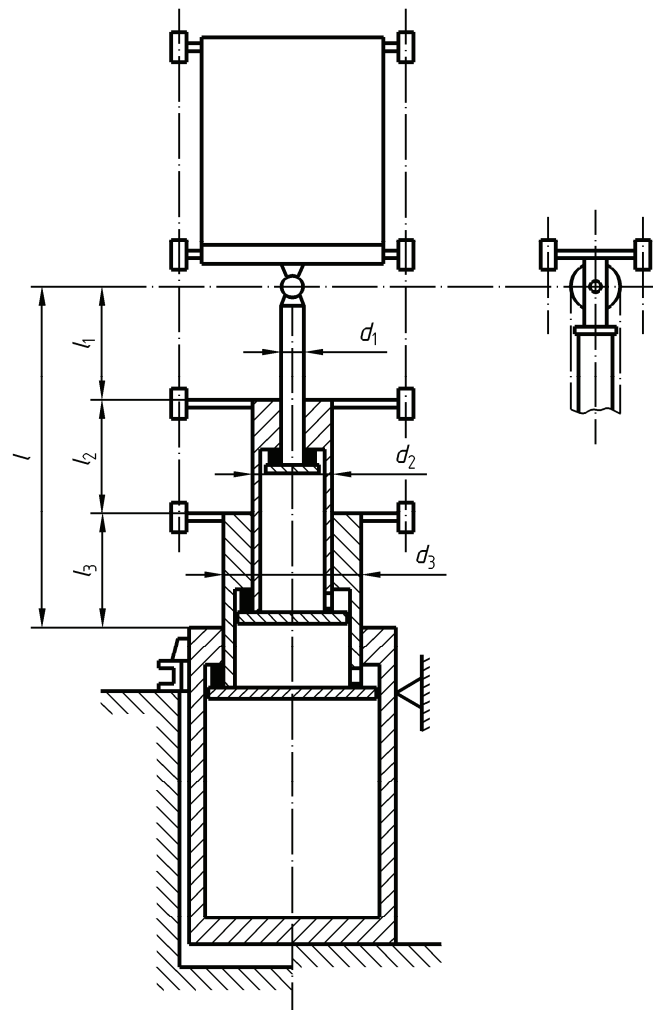
Für $\lambda_e < 100$:

$$F_5 \leq \frac{A_n}{2} \left[R_m - (R_m - 210) \left(\frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right]$$

$$F_5 = 1,4 \times g_n \times [c_m \times (P + Q) + 0,64 \times P_r + P_{rh} + P_{rt}]^4$$

4) Gültig für nach oben ausfahrende Kolben.

I.2.3 Teleskopheber mit äußerer Führung



Legende

- l größte, der Knickung ausgesetzte Länge der Kolben
- l_1 größte, der Knickung ausgesetzte Länge der Kolbenstufe 1
- l_2 größte, der Knickung ausgesetzte Länge der Kolbenstufe 2
- l_3 größte, der Knickung ausgesetzte Länge der Kolbenstufe 3
- d_1 Außendurchmesser der Stufe 1
- d_2 Außendurchmesser der Stufe 2
- d_3 Außendurchmesser der Stufe 3

Bild I.7 — Teleskopheber mit äußerer Führung

<p>Für $\lambda_n \geq 100$:</p> $F_5 \leq \frac{\pi^2 \times E \times J_n}{2 \times l^2}$	<p>Für $\lambda_n < 100$:</p> $F_5 \leq \frac{A_n}{2} \left[R_m - (R_m - 210) \left(\frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right]$
---	--

$$F_5 = 1,4 \times g_n \times [c_m \times (P_3 + Q) + 0,64 \times P_r + P_{rh} + P_{rt}]^{5)}$$

5) Gültig für nach oben ausfahrende Kolben.

Symbole

A_n	ist der metallische Kolbenquerschnitt, in Quadratmillimeter (mm^2) ($n = 1, 2, 3$);
c_m	ist der Einscherungsfaktor;
d_m	ist der Außendurchmesser des größten Kolbens bei Teleskophebern, in Millimeter (mm);
d_{mi}	ist der Innendurchmesser des größten Kolbens bei Teleskophebern, in Millimeter (mm);
E	ist der Elastizitätsmodul, in Newton pro Quadratmillimeter (N/mm^2) (für Stahl: $E = 2,1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$);
e_0	ist der Wanddickenzuschlag, in Millimeter (mm);
F_S	ist die Knickkraft, in Newton (N);
g_n	ist die Normalfallbeschleunigung, in Meter pro Sekunde zum Quadrat (m/s^2);
i_e	ist der Ersatzträgheitsradius eines Teleskophebers, in Millimeter (mm);
i_n	ist der Trägheitsradius des zu berechnenden Kolbens, in Millimeter (mm) ($n = 1, 2, 3$);
J_n	ist das wirksame Trägheitsmoment des zu berechnenden Kolbens, in Millimeter zur 4ten Potenz (mm^4) ($n = 1, 2, 3$);
l	ist die größte, der Knickung ausgesetzte Länge der Kolben, in Millimeter (mm);
p	ist der Druck bei Volllast, in Megapascal (MPa);
P	ist die gesamte Masse des leeren Lastträgers und des vom Lastträger getragenen Teils der Hängekabel, in Kilogramm (kg);
P_r	ist die Masse des zu berechnenden Kolbens, in Kilogramm (kg);
P_{rh}	ist die Masse der Kolbenkopfausrüstung, falls vorhanden, in Kilogramm (kg);
P_{rt}	ist die Masse des Teleskopkolbens, der auf den zu berechnenden Kolben wirkt, in Kilogramm (kg);
Q	ist die Nennlast (Masse) im Lastträger, in Kilogramm (kg);
R_m	ist die Zugfestigkeit des Kolbenmaterials, in Newton pro Quadratmillimeter (N/mm^2);
$R_{p0,2}$	ist die Dehngrenze (nicht-proportionale Dehnung), in Newton pro Quadratmillimeter (N/mm^2);
$\lambda_e = \frac{l}{i_e}$	ist der Ersatz-Schlankheitsgrad eines Teleskophebers;
$\lambda_n = \frac{l}{i_n}$	ist der Schlankheitsgrad des zu berechnenden Kolbens;
v, φ	sind Faktoren zu Darstellung von Näherungen aus experimentell bestimmten Diagrammen darzustellen;
1,4	ist der Überdruckfaktor;
2	ist der Sicherheitsfaktor gegen Knickung.

Anhang J (informativ)

Informationen für den Benutzer/Betreiber eines betretbaren Güteraufzugs

J.1 Allgemeines

Einrichtungen für den Zugang zum Triebwerksraum des betretbaren Güteraufzugs sind normalerweise nicht Teil des betretbaren Güteraufzugs und werden gewöhnlich nicht vom Verkäufer gestellt (siehe 0.2.5). Der Zweck dieses Anhangs ist es, dem Benutzer/Betreiber eines betretbaren Güteraufzugs Informationen zum Zugang und zur Wartung mit Hilfe von Leitern zu geben.

J.2 Einrichtungen für den Zugang zum Triebwerksraum des betretbaren Güteraufzugs

Die Einrichtungen für den Zugang zum Eingang des Triebwerksraums des betretbaren Güteraufzugs sollten Folgendes erfüllen:

- a) sicheren und ungehinderten Zugang zum Eingang des Triebwerksraums des betretbaren Güteraufzugs;
- b) sachdienliche Informationen über einen ständigen Zugang sind in EN ISO 14122-3 zu finden;
- c) wenn Leitern für den Zugang verwendet werden, müssen sie die folgenden Bedingungen erfüllen:
 - 1) die Höhe der Leiter darf 3 m nicht überschreiten;
 - 2) Leitern, die höher sind als 1,50 m, müssen, wenn sie für sie für den Zugang in Position stehen, einen Winkel von 65° bis 75° zur Horizontalen bilden und dürfen nicht wegrutschen oder sich drehen;
 - 3) die lichte Breite der Leiter muss mindestens 0,28 m betragen, die Stufen dürfen nicht weniger als 50 mm tief sein, und bei vertikalen Leitern darf der Abstand zwischen den Stufen und der dahinterliegenden Wand nicht geringer sein als 0,15 m; die Stufen müssen für eine Last von mindestens 1 500 N ausgelegt und rutschsicher sein (z. B. Riffelblech);
 - 4) neben dem oberen Ende der Leiter muss es in Reichweite mindestens einen Handgriff geben;
 - 5) in einem horizontalen Umkreis von 1,50 m um die Leiter muss ein Absturz aus einer Höhe, die größer ist als die Leiterhöhe, ausgeschlossen sein.

J.3 Wartungsarbeiten, die von einer Leiterstufe aus ausgeführt werden

Wartungsarbeiten können von einer Leiterstufe aus ausgeführt werden, vorausgesetzt:

- a) die Leiter ist nach J.2 geneigt;
- b) die Tiefe der Stufenoberfläche entspricht derjenigen für eine fest montierte Leiter nach EN ISO 14122-3;
- c) für eine tragbare Leiter gelten die Anforderungen von EN 131-1;
- d) die Schwelle der Inspektionsklappe ist in einer Höhe von nicht mehr als 2,70 m vom Boden aus angebracht;
- e) die Bauteile, die der Inspektion oder Wartung bedürfen, sind so positioniert, dass vor ihnen eine Leiter platziert werden kann und eine Befestigung für die Leiter vorhanden ist.

J.4 Beleuchtung und Steckdosen

Der Bereich für Triebwerk und Steuerung sollte mit einer permanent eingerichteten elektrischen Beleuchtung ausgestattet sein, die an der Ausrüstung und in begehbaren Bereichen eine Beleuchtungsstärke von mindestens 200 Lux aufweist. Die Stromversorgung dieser Beleuchtung sollte 5.9.5.5 entsprechen.

Ein Schalter, der sich im Inneren und in der Nähe des Zugangsbereiches in geeigneter Höhe befindet sollte die Beleuchtung der Bereiche steuern.

Im Bereich für Triebwerk und Steuerung sollte sich mindestens eine Steckdose nach 5.9.5.6.2 befinden.

ANMERKUNG Zur Beleuchtung siehe 5.9.5.6.

J.5 Örtliche Beleuchtung von Schachtzugängen

Die natürliche oder künstliche Beleuchtung von Haltestellen im Bereich der Schachttüren sollte in Bodennähe mindestens 50 Lux betragen, so dass ein Benutzer beim Öffnen der Schachttür zum Betreten des Aufzugs auch dann sehen kann, was sich vor ihm befindet, wenn das Licht im Lastträger ausgefallen ist (siehe 0.2.5).

Anhang K (normativ)

Elektronische Bauelemente — Fehlerausschlüsse

Die in der elektrischen Anlage eines Aufzuges zu berücksichtigenden Fehler sind in 5.10.1.1.1 aufgeführt. In 5.10.1.1 ist angegeben, dass bestimmte Fehler unter spezifischen Bedingungen ausgeschlossen werden können.

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

In der folgenden Tabelle K.1 sind Voraussetzungen beschrieben, unter denen Fehler nach 5.10.1.2 e) ausgeschlossen werden können.

In der Tabelle bedeutet:

- „NEIN“ in einer Zelle: Kein Fehlerausschluss, d. h. dieser muss berücksichtigt werden;
- keine Angabe in der Zelle: der identifizierte Fehlertyp ist nicht relevant.

ANMERKUNG Leitfaden für die Konstruktion

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

- Leiterplatten und Schaltungen sollen so entworfen werden, dass die Abstände den Spezifikationen von 3.1 und 3.6 der Tabelle K.1 entsprechen.
- Der gemeinsame Leiter für die Sicherheitskette auf der Leiterplatte, soll so gelegt sein, dass der gemeinsame Leiter für Schütze und Hilfsschütze nach 5.10.1.2.4 bei seiner Unterbrechung unterbrochen wird.
- Grundsätzlich soll eine Fehleranalyse der Sicherheitsschaltungen nach 5.10.1.2.3 unter Berücksichtigung von EN ISO 12100 durchgeführt werden. Bei Änderungen oder Ergänzungen nach der Errichtung des Aufzuges sollte die Fehleranalyse im Hinblick auf die neuen Teile und ihren Einfluss auf die bestehenden Teile wiederholt werden.
- Grundsätzlich außen liegende Widerstände als Schutzeinrichtung für die Eingangselemente verwenden; innere Widerstände sollten nicht als sicher angesehen werden.
- Bauteile sollten nur innerhalb der vom Hersteller angegebenen Spezifikation verwendet werden.
- Rückspannungen aus der Elektronik heraus sollten berücksichtigt werden. Galvanisch getrennte Schaltungen können in einigen Fällen Abhilfe schaffen.
- Die Ausführung des Schutzleiters sollte HD 60364.5.54 entsprechen. In diesem Fall kann auch eine Unterbrechung des Schutzleiters zwischen der Hauptstromversorgung des Gebäudes und der Erdungssammelschiene des Steuerschranks ausgeschlossen werden.

Tabelle K.1 — Fehlerausschlüsse

Bauelement	Möglicher Fehlerausschluss					Bedingungen	Bemerkungen
	Unterbrechung	Kurzschluss	Änderung in höheren Wert	Änderung in niedrigeren Wert	Funktionsänderung		
1 Passive Bauelemente							
1.1 Festwiderstand	NEIN	(a)	NEIN	(a)		(a) Nur für Schichtwiderstände mit lackierter oder gekapselter Widerstandsschicht und axialen Anschlüssen nach den anzuwendenden IEC-Normen und für Drahtwiderstände mit einlagiger, durch Glasur oder Kapselung geschützter Wicklung.	
1.2 Variabler Widerstand	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN			
1.3 Nicht-lineare Widerstände NTC, PTC, VDR, IDR	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN			
1.4 Kondensator	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN			
1.5 Induktive Bauelemente — Spule — Drossel	NEIN	NEIN		NEIN			
2 Halbleiter							
2.1 Diode, LED	NEIN	NEIN			NEIN		Funktionsänderung bedeutet Änderung des Rückwärtsstromwertes.
2.2 Zener-Diode	NEIN	NEIN		NEIN	NEIN		Wertänderung in niedrigeren Wert bedeutet Änderung der Zener-Spannung. Funktionsänderung bedeutet Änderung des Rückwärtsstromwertes.

Tabelle K.1 (fortgesetzt)

Bauelement	Möglicher Fehlerausschluss					Bedingungen	Bemerkungen																
	Unterbrechung	Kurzschluss	Änderung in höheren Wert	Änderung in niedrigeren Wert	Funktionsänderung																		
2 Halbleiter (fortgesetzt)																							
2.3 Thyristor, Triac, GTO	NEIN	NEIN			NEIN		Änderung der Funktion bedeutet Selbsttriggern oder Verriegelung von Bauelementen.																
2.4 Optokoppler	NEIN	(a)			NEIN	<p>(a) Darf ausgeschlossen werden, wenn die Optokoppler mit En 60747-5-1 und EN 60747-5-2 übereinstimmen und die Isolationsspannung mindestens der folgenden Tabelle EN 60664-1: 2007, Tabelle F. 1, entspricht.</p> <table border="1"> <tr> <td>Spannungen Außenleiter – Erde je nach Nennsystemspannung bis einschließlich V_{rms} und Gleichstrom</td> <td>Bevorzugte Reihe für Stoßspannungsfestigkeit in Volt für Anlagen</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Kategorie III</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>800</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>1 500</td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>2 500</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>4 000</td> </tr> <tr> <td>600</td> <td>6 000</td> </tr> <tr> <td>1 000</td> <td>8 000</td> </tr> </table>	Spannungen Außenleiter – Erde je nach Nennsystemspannung bis einschließlich V_{rms} und Gleichstrom	Bevorzugte Reihe für Stoßspannungsfestigkeit in Volt für Anlagen		Kategorie III	50	800	100	1 500	150	2 500	300	4 000	600	6 000	1 000	8 000	Unterbrechung bedeutet Unterbrechung in einem der beiden Basiselemente (LED und Phototransistor). Kurzschluss bedeutet: Kurzschluss zwischen ihnen.
Spannungen Außenleiter – Erde je nach Nennsystemspannung bis einschließlich V_{rms} und Gleichstrom	Bevorzugte Reihe für Stoßspannungsfestigkeit in Volt für Anlagen																						
	Kategorie III																						
50	800																						
100	1 500																						
150	2 500																						
300	4 000																						
600	6 000																						
1 000	8 000																						

Tabelle K.1 (fortgesetzt)

Bauelement	Möglicher Fehlerausschluss					Bedingungen	Bemerkungen
	Unterbrechung	Kurzschluss	Änderung in höheren Wert	Änderung in niedrigeren Wert	Funktionsänderung		
2 Halbleiter (fortgesetzt)							
2.5 Hybrid-Schaltung	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN		
2.6 Integrierte Schaltung	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN		Änderung der Funktion zum Schwingen: „UND“-Gatter wird „ODER“-Gatter usw.
3 Sonstiges							
3.1 Verbinder Klemmen Stecker	NEIN	(a)				<p>(a) Kurzschluss der Verbindungselemente darf ausgeschlossen werden, wenn die Mindestwerte den Tabellen aus EN 60664-1 entsprechen, mit den Kriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Verschmutzungsgrad 3; — Werkstoffgruppe III; — inhomogenes Feld. <p>Die Spalte „Material für gedruckte Schaltungen“ aus Tabelle 4 wird nicht verwendet.</p> <p>Dies sind absolute Mindestgrößen für die angeschlossene Einheit, und keine Rastermaße oder theoretischen Werte.</p> <p>Ist der Schutzgrad der PCB IP 5X oder besser, dürfen die Kriechstrecken auf die Luftstreckenwerte reduziert werden, z. B. 3 mm bei 250 V_{rms}.</p>	
3.2 Neon-Lampe	NEIN	NEIN					

Tabelle K.1 (fortgesetzt)

Bauelement	Möglicher Fehlerausschluss					Bedingungen	Bemerkungen
	Unterbrechung	Kurzschluss	Änderung in höheren Wert	Änderung in niedrigeren Wert	Funktionsänderung		
3 Sonstiges (fortgesetzt)							
3.3 Transformator	NEIN	(a)	(b)	(b)		(a) (b) Darf ausgeschlossen werden, wenn die Isolationsspannung zwischen Wicklung und Kern EN 61588-1 entspricht und die Betriebsspannung der höchstmögliche Spannungswert von Tabelle 6 zwischen spannungsführenden Teilen und Erde ist.	Kurzschlüsse sind sowohl Kurzschlüsse aus Primärwicklungen oder Sekundärwicklungen als auch zwischen Primär- und Sekundärwicklungen. Änderung des Wertes bezieht sich auf Änderung des Spannungsverhältnisses durch Teil-Kurzschluss in einer Wicklung.
3.4 Sicherung		(a)				(a) Darf ausgeschlossen werden, wenn die Sicherung richtig ausgelegt und entsprechend den zutreffenden IEC-Normen hergestellt ist.	Kurzschluss bedeutet Kurzschluss der durchgebrannten Sicherung.
3.5 Relais	NEIN	(a) (b)				(a) Kurzschlüsse zwischen Kontakten und zwischen Kontakten und Spule dürfen ausgeschlossen werden, wenn das Relais den Anforderungen aus 5.8.2.2.3 (5.9.1.2.2.3) entspricht. (b) Das Verschweißen der Kontakte darf nicht ausgeschlossen werden. Entsprechen die Relais EN 60947-5-1 und sind die Kontakte zwangsgeführt, gelten die Annahmen aus 5.8.2.1.3.	

Tabelle K.1 (fortgesetzt)

Bauelement	Möglicher Fehlerausschluss					Bedingungen	Bemerkungen
	Unterbrechung	Kurzschluss	Änderung in höheren Wert	Änderung in niedrigeren Wert	Funktionsänderung		
3 Sonstiges (fortgesetzt)							
3.6 Gedruckte Leiterplatte (PCB, en: printed circuit board)	NEIN	(a)				<p>(a) Kurzschluss darf ausgeschlossen werden, wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> — die allgemeinen Spezifikationen der PCB mit EN 62326-1 übereinstimmen; — das Grundmaterial einer der Spezifikationen der EN 61249-2-Reihe entspricht; — das PCB entsprechend den oben genannten Anforderungen hergestellt ist und die Mindestwerte mit den Tabellen (aus EN 60664-1) unter folgenden Bedingungen: <ul style="list-style-type: none"> — Verschmutzungsgrad 3; — Werkstoffgruppe III; — inhomogenes Feld; — die Spalte „Material für gedruckte Schaltungen“ aus Tabelle 4 wird nicht verwendet <p>übereinstimmen.</p> <p>Das bedeutet, dass die Kriechstrecken 4 mm und die Luftstrecken 3 mm für 250 V_{rms} betragen. Für andere Spannung siehe EN 60664-1.</p> <p>Ist der Schutzgrad der PCB IP 5X oder besser, oder der verwendete Werkstoff von höherer Qualität, dürfen die Kriechstrecken auf die Luftstreckenwerte reduziert werden, z. B. 3 mm bei 250 V_{rms}.</p>	

Tabelle K.1 (fortgesetzt)

Bauelement	Möglicher Fehlerausschluss					Bedingungen	Bemerkungen
	Unterbrechung	Kurzschluss	Änderung in höheren Wert	Änderung in niedrigeren Wert	Funktionsänderung		
3.6 (fortgesetzt)						Bei Mehrlagen-Leiterplatten mit mindestens 3 Verbundfolien (prepreg) oder anderen dünnen Isolationseinlagen darf der Kurzschluss nach EN 60950 (alle Teile) ausgeschlossen werden.	
4 Bestückung der Leiterplatte	NEIN	(a)				(a) Kurzschluss darf in den Fällen ausgeschlossen werden, in denen er für Bauelemente selbst ausgeschlossen werden darf und die Bauelemente so angeordnet sind, dass die Kriech- und Luftstrecken weder durch die Bestückungstechnik noch durch die PCB selbst unter die Mindestwerte nach 3.1 und 3.6 dieser Tabelle fallen.	

Anhang L (normativ)

Reduzierte Schutzräume in Schachtkopf und Schachtgrube

L.1 Allgemeines

Sind die vorhandenen oberen und/oder unteren Schutzräume kleiner als unter 5.2.11.1.2 b), c) und d) oder 5.2.11.2.3.1 b), können die Anforderungen an verringerte obere (L.2) und untere (L.3) Schutzräume je nach Antriebsart des Aufzugs durch folgende Anwendungen erfüllt werden:

L.2 Verringerter oberer Schutzraum

Die Anforderungen von 5.2.11.1.2 b), c) und d) können durch Folgendes ersetzt werden:

L.2.1 Allgemeines

Der Aufzug muss mit Einrichtungen für Schutzräume im Schachtkopf (L.2.2) und einer Schutzeinrichtung (L.2.3) zur Steuerung des Aufzugbetriebes ausgestattet sein.

L.2.2 Einrichtungen für Schutzräume im Schachtkopf

L.2.2.1 Allgemeines

Bei den Einrichtungen für Schutzräume im Schachtkopf muss es sich entweder um:

- a) bewegliche Anschläge oder
- b) eine vorausgelöste Bremseinrichtung

handeln.

L.2.2.2 Bewegliche Anschläge

L.2.2.2.1 Allgemeines

Selbsttätig betätigte bewegliche Anschläge müssen zur Verhinderung von Schäden durch unbeabsichtigte Kollisionen konstruiert sein, wenn sie zwischen der vollständig zurückgezogenen und ausgefahrenen Stellung bewegt werden.

L.2.2.2.2 Anordnung

L.2.2.2.2.1 Bei Aufzügen mit Treibscheibenantrieb müssen die beweglichen Anschläge unter dem Gegengewicht eingebaut sein, um den Lastträger mechanisch anzuhalten.

L.2.2.2.2.2 Bei Aufzügen mit formschlüssigem Antrieb müssen die beweglichen Anschläge über dem Lastträger eingebaut sein, um den Lastträger mechanisch anzuhalten.

L.2.2.2.2.3 Bei hydraulisch betriebenen Aufzügen müssen die beweglichen Anschläge aus einer oder mehreren Einrichtungen extern des außerhalb der Projektion des Lastträgers befindlichen Hebers bestehen, deren resultierende Kraft auf die Mittellinie des Hebers wirkt.

L.2.2.2.3 Pufferung der beweglichen Anschläge

Die beweglichen Anschläge müssen mit Puffern ausgestattet sein, die den Anforderungen von 5.7.3.3.1, 5.7.3.3.2 und 5.7.3.3.3 entsprechen.

L.2.2.3 Vorausgelöste Bremseinrichtung

L.2.2.3.1 Die vorausgelöste Bremseinrichtung muss eine Auslöseeinrichtung mit deren Betätigungsmittel umfassen, um durch ein Gestänge eine mechanische Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung auszulösen, sobald der Lastträger in Aufwärtsbewegung einen ortsfesten Auslösepunkt erreicht.

L.2.2.3.2 Die Auslöseeinrichtung muss stets leicht zugänglich sein, so dass aus der Schachtgrube oder vom Dach des Lastträgers oder von außerhalb des Schachtes in vollständiger Sicherheit Untersuchungen, Prüfungen und Wartungstätigkeiten durchgeführt werden können.

L.2.2.3.3 Die vorausgelöste Bremseinrichtung muss Folgendem entsprechen:

- a) die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung muss am Lastträger befestigt sein und an den Führungsschienen des Lastträgers wirken;
- b) die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung muss durch eine mechanische Auslöseeinrichtung mittels eines mechanischen Gestanges für den Auslösevorgang ausgelöst werden;
- c) die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung muss durch die Auslöseeinrichtung und das Gestänge ausgelöst gehalten werden, wenn sich der Lastträger an irgendeiner Position oberhalb des Auslösepunktes befindet;

im Falle des Rücksetzens der Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung infolge von dynamischen Einwirkungen oder Personenbefreiungen muss diese erneut eingreifen, sobald sich der Lastträger wieder in Aufwärtsrichtung oberhalb des Auslösepunktes bewegt, um den erforderlichen Schutzraum zu erhalten;

- d) Die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung muss zwangsläufig wirken:
 - 1) wenn Federn verwendet werden, müssen sie auf Druck beansprucht sein;
 - 2) wenn ein Seil verwendet wird, darf der Sicherheitsfaktor des Seiles nicht kleiner als 8 sein;
- e) die Aktivierungskraft an der Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung muss unter Berücksichtigung der zulässigen Abweichungen infolge von Reibung mindestens dem größeren der beiden folgenden Werte entsprechen:
 - 1) dem Doppelten der zum Eingreifen der Halteeinrichtung notwendigen Kraft oder
 - 2) 300 N;
- f) beim Eingreifen der Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung muss diese eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.10.1.2 betätigen;
- g) wenn die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung ausgelöst wurde, muss zu deren Rücksetzung das Eingreifen einer fachkundigen Person erforderlich sein;
- h) nach dem Rücksetzen muss die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung im Betriebszustand sein;
- i) die korrekte Wirkungsweise der vorausgelösten Bremseinrichtung darf nicht durch das Eindringen von fremden Gegenständen, Schmutz und durch Korrosion beeinträchtigt sein;
- j) die vorausgelöste Bremseinrichtung muss in der Lage sein, den Lastträger in jeder Geschwindigkeit zwischen null und der Auslösegeschwindigkeit des benachbarten Geschwindigkeitsbegrenzers anzuhalten und zu halten;

- k) die maximale Verzögerung durch die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung darf unter der ungünstigsten nach Anhang M festgelegten Bedingung 1 g_n nicht überschreiten;
- l) beim Eingreifen der Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung darf der Boden des Lastträgers ohne oder mit ungleichmäßig verteilter Last nicht mehr als 5 % von seiner normalen Position geneigt sein;
- m) die vorausgelöste Bremseinrichtung muss den Anforderungen in Anhang M entsprechend konstruiert und verifiziert sein.

L.2.2.4 Abstände

Wenn die Pufferteile der beweglichen Anschläge vollständig zusammengedrückt sind oder wenn der Lastträger durch die vorausgelöste Bremseinrichtung angehalten ist (siehe Anhang M) müssen die folgenden Bedingungen gleichzeitig erfüllt sein:

- a) der freie senkrechte Abstand in Meter (m) zwischen der Ebene der höchsten Fläche auf dem Lastträger-Dach, deren Abmessungen 5.5.1.6.1 b) entsprechen (ausgenommen Flächen auf Teilen nach b)), und der Ebene der niedrigsten Teile der Schachtdecke (einschließlich unter der Schachtdecke angeordneter Träger und Komponenten), soweit sie in der Projektion des Lastträgers liegen, muss mindestens $1,20 + 0,035 v^2$ betragen;
- b) der freie senkrechte Abstand, ausgedrückt in Meter (m), zwischen den niedrigsten Teilen der Schachtausrüstung der Decke und:
 - 1) den höchsten Teilen der am Dach des Lastträgers befestigten Ausrüstung, ausgenommen der unter 2) genannten, muss mindestens $0,30 + 0,035 v^2$ betragen;
 - 2) den höchsten Teilen der Führungsschuhe oder Führungsrollen, der Tragmittelbefestigungen der Verbindungsrahmen oder Teilen von vertikalen Schiebetüren, falls vorhanden, muss mindestens $0,10 + 0,035 v^2$ betragen;
 - 3) den höchsten Teilen der Umwehrung, sofern vorhanden, muss mindestens $0,30 + 0,035 v^2$ betragen;
- c) über dem Lastträger muss genügend Raum vorhanden sein, um einen auf einer seiner Seite liegenden Quader mit den Mindestmaßen $0,50 \text{ m} \times 0,60 \text{ m} \times 0,80 \text{ m}$ aufnehmen zu können. In diesem Raum dürfen sich, bei Aufzügen mit direkter Aufhängung, die Tragseile und deren Befestigungen befinden, vorausgesetzt die Mittellinie eines Seiles hat zu einer der senkrechten Flächen des Quaders einen Abstand von höchstens 0,15 m;
- d) der in a) und b) erwähnte Wert von $0,035 v^2$ ist nur bei Aufzügen mit Treibscheibenantrieb und indirekt angetriebenen hydraulischen Aufzügen mit beweglichen Anschlägen zu berücksichtigen.

ANMERKUNG Bei hydraulisch betriebenen Aufzügen sollte zur Berechnung des Terms $0,035 v^2$ die Aufwärtsgeschwindigkeit v_m verwendet werden.

L.2.2.5 Wirkungsweise

L.2.2.5.1 Allgemeines

Die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung müssen:

- a) selbsttätig spätestens dann wirken, wenn die Sicherheitseinrichtung (L.2.3) aktiviert wurde; oder
- b) manuell wirken.

6) Die Verbesserung des Schutzraums von 1,0 m (EN 81-1 und EN 81-2) auf 1,20 m ist aufgrund der Anordnung der mechanischen Einrichtungen für Schutzräume möglich und erfordert keinerlei Änderung am bestehenden Gebäude.

L.2.2.5.2 Im Fall einer Unterbrechung der Stromversorgung:

- a) die selbsttätigen beweglichen Anschläge oder die selbsttätige Auslöseeinrichtung müssen aktiviert sein und in der aktiven Stellung mindestens bis zur Wiederherstellung der Stromversorgung verbleiben;
- b) bei manuell betätigten beweglichen Anschlägen oder bei einer manuell betätigten Auslöseeinrichtung muss eine mechanische Sicherheitseinrichtung (z. B. in Übereinstimmung mit EN 81-1:1998, 9.10) aktiviert sein, die den Lastträger festhält und mindestens bis zur Wiederherstellung der Stromversorgung in der aktiven Stellung verbleibt.

L.2.2.5.3 Bei Aufzügen mit Treibscheibenantrieb muss im Fall der manuellen Betätigung die mechanische Sicherheitseinrichtung nach L.2.2.5.1 b) durch das Sicherheitssystem (L.2.3) betätigt werden, um jegliche Bewegung des Lastträgers in der Aufwärtsrichtung zu verhindern, wenn sich die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung nicht in der aktiven Stellung befinden.

L.2.2.6 Elektrische Überwachung

Die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung müssen über elektrische Sicherheitseinrichtungen nach 5.10.1.2 verfügen, die Folgendes überwachen:

- a) die vollständig ausgefahrene (aktive) Stellung, und
- b) die vollständig eingezogene (inaktive) Stellung.

L.2.3 Sicherheitssystem

L.2.3.1 Eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.10.1.2 muss ein Sicherheitssystem aktivieren, das den normalen Betrieb aufhebt. Diese elektrische Sicherheitseinrichtung muss betätigt werden, wenn irgendeine Tür/Klappe, die einen Zugang zum Dach des Lastträgers ermöglicht, mittels eines Schlüssels geöffnet wird.

Diese elektrische Sicherheitseinrichtung muss ein bistabiler Sicherheitsschalter sein, der nur zusammen mit dem Sicherheitssystem (siehe L.2.3.2) zurückgesetzt werden kann.

Bei Aufzügen mit manuell betätigten Schachttüren muss ein zweiter nicht zugänglicher Schalter nach 5.10.1.2 eine Bewegung des Lastträgers verhindern, wenn irgendeine Tür, die einen Zugang zum Dach des Lastträgers ermöglicht, geöffnet ist.

L.2.3.2 Die Rücksetzung des Sicherheitssystems und die Rückkehr des Aufzugs in den Betriebszustand darf nur durch die Betätigung einer elektrischen Rückstelleinrichtung erfolgen.

L.2.3.2.1 Die Rücksetzung darf nur dann wirksam sein, wenn:

- a) der Aufzug sich nicht im Inspektionsbetrieb befindet;
- b) die Bremsenrichtung(en) in der Schachtgrube und auf dem Dach des Lastträgers (EN 81-1 und EN 81-2:1998, 14.2.2.1 a), c) und d)) nicht in STOP-Stellung ist/sind;
- c) jegliche Zugangstür/klappe zum Dach des Lastträgers geschlossen und verriegelt ist;
- d) die Einrichtungen für Schutzräume sich in der inaktiven Stellung befinden (siehe L.2.2.6 b)).

L.2.3.2.2 Eine Unterbrechung der Stromversorgung oder sonstige elektrische Störungen dürfen das Sicherheitssystem nicht selbsttätig rücksetzen.

L.2.3.3 Die elektrische Rücksetzeinrichtung muss:

- a) durch ein Hangschloss oder Gleichwertiges verschließbar sein, um ein unbeabsichtigtes Betätigen auszuschließen; und
- b) außerhalb des Schachtes angeordnet und lediglich befugten Personen zugänglich sein (Wartung, Inspektion und Rettung); und
- c) durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.10.1.2 überwacht werden, die den normalen Betrieb verhindert, wenn die Rücksetzeinrichtung aktiviert bleibt.

L.2.3.4 Ein zusätzlicher Notendschalter nach 5.10.1.2 muss Bewegungen des Lastträgers während des Inspektionsbetriebs in Aufwärtsrichtung unterbrechen, bevor die Pufferteile der beweglichen Anschläge berührt werden oder die Auslöseeinrichtung die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung auslöst. Der Lastträger muss angehalten werden, bevor die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung ausgelöst wird.

Dieser Schalter darf die Bewegung des Lastträgers nur in die Abwärtsrichtung ermöglichen.

In angehaltener Stellung des Lastträgers müssen vom Dach des Lastträgers oder von außerhalb des Schachtes die Durchführung von Untersuchungen, Prüfungen und Wartungstätigkeiten an sämtlichen Bauteilen, die sich im Schachtkopf befinden, vollständig sicher möglich sein.

L.2.3.5 Der normale Betrieb des Aufzugs darf nur dann möglich sein, wenn sich die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung in der inaktiven Stellung befinden und das Sicherheitssystem nicht aktiviert ist.

L.2.3.6 Wenn das Sicherheitssystem aktiviert wurde, darf Inspektionstätigkeit nur dann möglich sein, wenn sich die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung in der aktiven Stellung befinden.

L.2.4 Sichtbare und/oder hörbare Informationen

Beim Öffnen jeglicher Zugangstür/klappe zum Dach des Lastträgers mit Hilfe eines Schlüssels muss ein sichtbares und/oder hörbares Signal über die aktive Stellung:

- a) der beweglichen Anschläge oder
- b) der Auslöseeinrichtung

informieren.

Falls beide Enden des Fahrwegs durch die beweglichen Anschläge und/oder durch eine vorausgelöste Bremseinrichtung geschützt sind, muss durch diese Information erkennbar sein, ob sie vom oberen oder unteren Ende des Schachtes erfolgt.

Das hörbare Signal darf nach 60 s unter der Voraussetzung abgeschaltet werden, dass die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung sich in der aktiven Stellung befinden.

L.2.5 Umwehrgung auf dem Dach des Lastträgers

Die Anforderungen von 5.5.1.6.2 werden folgendermaßen vervollständigt:

Wenn die Anforderungen von 5.5.1.6.2 nicht erfüllt werden können, muss auf dem Dach des Lastträgers eine leicht und sicher ausziehbare Umwehrgung dauerhaft angebracht sein.

Siehe auch 7.1.17.

L.3 Verringerter unterer Schutzraum

Die Anforderungen von 5.2.11.2.3.1 b) können durch Folgendes ersetzt werden.

L.3.1 Allgemeines

Der Aufzug muss mit Einrichtungen für Schutzräume in der Schachtgrube (L.3.2) und einer Schutzeinrichtung (L.3.3) zur Steuerung des Aufzugbetriebes ausgestattet sein.

L.3.2 Einrichtungen für Schutzräume in der Schachtgrube

L.3.2.1 Allgemeines

Bei den Einrichtungen für Schutzräume in der Schachtgrube muss es sich entweder um:

- a) bewegliche Anschläge oder
- b) eine vorausgelöste Bremseinrichtung

handeln.

L.3.2.2 Bewegliche Anschläge

Die beweglichen Anschläge müssen Folgendem entsprechen:

- a) die beweglichen Anschläge müssen in der Schachtgrube eingebaut sein, um den Lastträger anzuhalten;
- b) die beweglichen Anschläge müssen mit Puffern nach 5.7.3.3.1, 5.7.3.3.2 und 5.7.3.3.3 ausgestattet sein;
- c) selbsttätige bewegliche Anschläge müssen so konstruiert sein, dass Schäden durch jegliche Zusammenstöße verhindert werden, wenn sie zwischen ihrer vollständig zurückgezogenen und ausgefahrenen Stellung bewegt werden.

L.3.2.3 Vorausgelöste Bremseinrichtung

L.3.2.3.1 Die vorausgelöste Bremseinrichtung muss eine Auslöseeinrichtung mit deren Betätigungsmittel umfassen, um durch ein Gestänge eine mechanische Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung auszulösen, sobald der Lastträger in Abwärtsbewegung einen ortsfesten Auslösepunkt erreicht.

L.3.2.3.2 Die Auslöseeinrichtung muss stets leicht zugänglich sein, so dass aus der Schachtgrube oder vom Lastträger oder vom Dach des Lastträgers oder von außerhalb des Schachtes Untersuchungen, Prüfungen und Wartungstätigkeiten in vollständiger Sicherheit durchgeführt werden können.

L.3.2.3.3 Die vorausgelöste Bremseinrichtung muss Folgendem entsprechen:

- a) die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung muss am Lastträger befestigt sein und an den Führungsschienen des Lastträgers wirken;
- b) die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung muss durch eine mechanische Auslöseeinrichtung mittels eines mechanischen Gestanges für den Auslösevorgang ausgelöst werden;
- c) die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung muss durch die Auslöseeinrichtung und das Gestänge ausgelöst gehalten werden, wenn sich der Lastträger an einer beliebigen Position unterhalb des Auslösepunktes befindet.

Im Falle des Rücksetzens der Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung infolge von dynamischen Einwirkungen oder Personenbefreiungen muss diese erneut eingreifen, sobald sich der Lastträger wieder in Abwärtsrichtung unterhalb des Auslösepunktes bewegt, um den erforderlichen Schutzraum zu erhalten;

- d) die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung muss formschlüssig wirken:
 - 1) wenn Federn verwendet werden, müssen sie auf Druck beansprucht sein;
 - 2) wenn ein Seil verwendet wird, darf der Sicherheitsfaktor des Seiles nicht kleiner als 8 sein;
- e) die Aktivierungskraft an der Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung muss unter Berücksichtigung der zulässigen Abweichungen infolge von Reibung mindestens dem größeren der beiden folgenden Werte entsprechen:
 - 1) dem Doppelten der zum Eingreifen der Halteeinrichtung notwendigen Kraft oder
 - 2) 300 N;
- f) beim Eingreifen der Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung muss diese eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.10.1.2 betätigen;
- g) wenn die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung ausgelöst wurde, muss zu deren Rücksetzung das Eingreifen einer fachkundigen Person erforderlich sein;
- h) nach dem Rücksetzen muss die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung im Betriebszustand sein;
- i) die korrekte Wirkungsweise der vorausgelösten Bremseinrichtung darf nicht durch das Eindringen von fremden Gegenständen, Schmutz und durch Korrosion beeinträchtigt sein;
- j) die vorausgelöste Bremseinrichtung muss in der Lage sein, den Lastträger in jeder Geschwindigkeit zwischen null und der Auslösegeschwindigkeit der Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung zu anzuhalten und zu halten;
- k) die maximale Verzögerung durch die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung darf zu keiner Verzögerung führen, die größer ist als die durch die Fangvorrichtung verursachte Verzögerung;
- l) beim Eingreifen der Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung darf der Boden des Lastträgers ohne oder mit ungleichmäßig verteilter Last nicht mehr als 5 % von seiner normalen Position geneigt sein;
- m) die vorausgelöste Bremseinrichtung muss den Anforderungen in Anhang M entsprechend konstruiert und verifiziert sein.

L.3.2.4 Abstände

Wenn der Lastträger auf den vollständig zusammengedrückten Puffern der beweglichen Anschläge ruht oder wenn der Lastträger durch die vorausgelöste Bremseinrichtung angehalten ist (siehe Anhang M) müssen die folgenden Bedingungen gleichzeitig erfüllt sein:

- a) in der Schachtgrube muss genügend Raum sein, um einen auf einer seiner Seite liegenden Quader mit den Mindestmaßen 0,50 m × 0,60 m × 1,0 m aufnehmen zu können;
- b) der freie senkrechte Abstand zwischen der Schachtgrubensohle und den tiefsten Teilen des Lastträgers muss mindestens 0,60 m betragen. Dieser Abstand kann auf 0,10 m reduziert werden innerhalb eines horizontalen Abstandes von 0,15 m zwischen:
 - 1) Klemm- oder Aufsetzvorrichtungen, Schürze oder Teilen der vertikalen Schiebetür/en und der/den angrenzenden Wand/Wänden;
 - 2) den tiefsten Teilen des Lastträgers und den Führungsschienen.

Wenn der Lastträger auf den vollständig zusammengedrückten Puffern ruht, muss im normalen Betrieb jeglicher Zusammenstoß zwischen den untersten Teilen des Lastträgers und der Schachtgrubensohle verhindert sein.

- c) der freie senkrechte Abstand zwischen den höchsten in der Schachtgrube befestigten Teilen, z. B. einer Spanneinrichtung für Ausgleichseile in ihrer höchsten Stellung, und den tiefsten Teilen des Lastträgers, mit Ausnahme der oben unter b) 1) und b) 2) genannten Teile, muss mindestens 0,3 m betragen;
- d) der freie senkrechte Abstand zwischen der Schachtgrubensohle oder der höchsten dort installierten Ausrüstung und dem tiefsten Teil eines nach unten ausfahrenden Kolbenkopfes muss mindestens 0,50 m betragen.

Ist es jedoch unmöglich, unbeabsichtigt in den Bereich unter dem Kolbenkopf zu geraten (z. B. durch das Vorhandensein von Abtrennungen nach 5.2.10), darf dieser senkrechte Abstand von 0,50 m auf mindestens 0,10 m reduziert werden;

- e) der freie senkrechte Abstand zwischen der Schachtgrubensohle und dem untersten Führungsjoch eines unter dem Lastträger eines direkt angetriebenen Aufzugs angeordneten Teleskophebers muss mindestens 0,50 m betragen.

L.3.2.5 Wirkungsweise

L.3.2.5.1 Die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung müssen:

- a) selbsttätig spätestens dann wirken, wenn die Sicherheitseinrichtung (L.3.3) aktiviert wurde; oder
- b) manuell wirken.

L.3.2.5.2 Im Fall einer Unterbrechung der Stromversorgung:

- a) müssen die selbsttätigen beweglichen Anschläge oder die selbsttätige Auslöseeinrichtung aktiviert sein und in der aktiven Stellung mindestens bis zur Wiederherstellung der Stromversorgung verbleiben;
- b) muss bei manuell betätigten beweglichen Anschlägen oder bei einer manuell betätigten Auslöseeinrichtung eine mechanische Sicherheitseinrichtung (z. B. in Übereinstimmung mit 5.6.2.3) aktiviert sein, die den Lastträger festhält und mindestens bis zur Wiederherstellung der Stromversorgung in der aktiven Stellung verbleibt.

L.3.2.5.3 Im Fall der manuellen Betätigung muss die mechanische Sicherheitseinrichtung nach L.3.2.5.2 b) durch das Sicherheitssystem (L.3.3) betätigt werden, um jegliche Bewegung des Lastträgers in der Abwärtsrichtung zu verhindern, wenn sich die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung nicht in der aktiven Stellung befinden.

L.3.2.6 Elektrische Überwachung

Die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung müssen über elektrische Sicherheitseinrichtungen nach 5.10.1.2 verfügen, die Folgendes überwachen:

- a) die vollständig ausgefahrene (aktive) Stellung, und
- b) die vollständig zurückgefahrene (inaktive) Stellung.

L.3.3 Sicherheitssystem

L.3.3.1 Eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.10.1.2 muss ein Sicherheitssystem aktivieren, das den normalen Betrieb aufhebt. Diese elektrische Sicherheitseinrichtung muss betätigt werden, wenn irgendeine Tür/Klappe, die einen Zugang zur Schachtgrube ermöglicht, mittels eines Schlüssels geöffnet wird.

Diese elektrische Sicherheitseinrichtung muss ein bistabiler Schalter sein, und er muss zusammen mit dem Sicherheitssystem (siehe L.3.3.2) zurückgesetzt werden.

Bei Aufzügen mit manuell betätigten Schachttüren muss ein zweiter nicht zugänglicher Schalter nach 5.10.1.2 eine Bewegung des Fahrkorbs verhindern, wenn irgendeine Tür, die einen Zugang zur Schachtgrube ermöglicht, geöffnet ist.

Jede Tür/Klappe, deren Schwelle einen Abstand von weniger als 2,50 m zur Schachtgrubensohle aufweist, wird als Zugangstür zur Schachtgrube angesehen.

L.3.3.2 Die Rücksetzung des Sicherheitssystems und die Rückkehr des Aufzugs in den Betriebszustand darf nur durch die Betätigung einer elektrischen Rücksetzeinrichtung erfolgen.

L.3.3.2.1 Die Rücksetzung darf nur dann wirksam sein, wenn:

- a) der Aufzug sich nicht im Inspektionsbetrieb befindet;
- b) die Bremsenrichtung(en) in der Schachtgrube (5.2.11.2.4 a)) und auf dem Dach des Lastträgers (5.10.2.3 e)) nicht in STOP-Stellung ist/sind;
- c) jegliche Zugangstür/-klappe zur Schachtgrube geschlossen und verriegelt ist;
- d) die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung sich in der inaktiven Stellung befinden (siehe L.3.2.6 b)).

L.3.3.2.2 Eine Unterbrechung der Stromversorgung oder sonstige elektrische Störungen dürfen das Sicherheitssystem nicht selbsttätig rücksetzen.

L.3.3.3 Die elektrische Rücksetzeinrichtung muss:

- a) durch ein Hangschloss oder Gleichwertiges verschließbar sein, um ein unbeabsichtigtes Betätigen auszuschließen; und
- b) außerhalb des Schachtes angeordnet und lediglich befugten Personen zugänglich sein (Wartung, Inspektion und Rettung); und
- c) durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach 5.10.1.2 überwacht werden, die den normalen Betrieb verhindert, wenn die Rücksetzeinrichtung aktiviert bleibt.

L.3.3.4 Ein zusätzlicher Notendschalter nach 5.10.1.2 muss Bewegungen des Lastträgers während des Inspektionsbetriebes in Abwärtsrichtung unterbrechen, bevor die Pufferteile der beweglichen Anschläge berührt werden oder die Auslöseeinrichtung die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung auslöst. Dieser Schalter muss die Bewegung des Lastträgers in die Aufwärtsrichtung ermöglichen.

In der angehaltenen Stellung des Lastträgers muss aus der Schachtgrube oder von außerhalb des Schachtes die Durchführung von Untersuchungen, Prüfungen und Wartungstätigkeiten für sämtliche Bauteile, die sich im unteren Teil des Lastträgers befinden, vollständig sicher möglich sein.

L.3.3.5 Der normale Betrieb des Aufzugs darf nur dann möglich sein, wenn sich die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung in der inaktiven Stellung befinden und das Sicherheitssystem nicht aktiviert ist.

L.3.3.6 Wenn das Sicherheitssystem aktiviert wurde, darf Inspektionstätigkeit nur dann möglich sein, wenn sich die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung in der aktiven Stellung befinden.

L.3.4 Sichtbare und/oder hörbare Informationen

Beim Öffnen jeglicher Zugangstür-/klappe zur Schachtgrube mit Hilfe eines Schlüssels (siehe L.3.3.1) muss ein sichtbares und/oder hörbares Signal über die Stellung (aktiv und inaktiv):

- a) der beweglichen Anschläge oder
- b) der Auslöseeinrichtung

informieren.

Falls beide Enden des Fahrwegs durch bewegliche Anschläge und/oder durch vorausgelöste Bremsrichtungen geschützt sind, muss durch diese Information erkennbar sein, ob sie vom oberen oder unteren Ende des Schachtes erfolgt.

Das hörbare Signal darf nach 60 s unter der Voraussetzung abgeschaltet werden, dass die beweglichen Anschläge oder die Auslöseeinrichtung sich in der aktiven Stellung befinden.

Siehe auch 7.1.18.

Anhang M (normativ)

Prüfung der vorausgelösten Bremseinrichtung

M.1 Allgemeines

In diesem Anhang sind die Prüfverfahren zur Verifizierung der Konformität von vorausgelösten Bremseinrichtungen definiert. Für allgemeine Festlegungen gelten EN 81-1 und EN 81-2, F.1.

M.2 Allgemeine Festlegungen

Die folgenden Informationen müssen zur Verfügung gestellt werden:

- a) minimale und maximale Auslösegeschwindigkeit;
- b) minimale und maximale Nennlast;
- c) minimale und maximale Masse des Lastträgers, des Gegengewichtes, von Seilen, Hängenkabeln und Ausgleichsseilen oder sonstigen Ausgleichsmitteln;
- d) minimale und maximale Trägheit der sich drehenden Massen des Triebwerks und anderer relevanter rotierender Bauteile;
- e) detaillierte Angaben zu den verwendeten Führungsschienen: Werkstoffe, Bauart, Oberflächenbeschaffenheit (gezogen, gefräst, geschliffen usw.), zum Typ und den Eigenschaften des Schmiermittels und zu jeglichen sonstigen relevanten Informationen, die das Bremsverhalten beeinflussen könnten;
- f) Auflistung vorhersehbarer Störungen, die zu unkontrollierten Bewegungen führen könnten und bei der Berechnung der Bremswege berücksichtigt werden müssen;
- g) bestimmungsgemäße Verwendung einschließlich der Temperatur- und Feuchtebereiche, der klimatischen Bedingungen und jeglicher sonstigen besonderen Anwendungsart, die das Bremsverhalten beeinflussen könnte;
- h) Gleichungen zur Berechnung der Bremswege unter Prüfungsbedingungen und unter den ungünstigsten Bedingungen;
- i) Einzelteil- und Zusammenbauzeichnungen, aus denen Aufbau, Wirkungsweise, verwendete Werkstoffe sowie die Maße und Toleranzen der Bauteile ersichtlich sind;
- j) wenn notwendig, auch ein Lastdiagramm zu den elastischen Teilen;
- k) Betriebsanleitung der vorausgelösten Bremseinrichtung einschließlich einer Anleitung zur Wartung und zu den regelmäßigen Kontrollen der Funktionstüchtigkeit, Bremswege, Abnutzung, Alterung usw.

M.3 Angaben und Prüfmuster

M.3.1 Es muss angegeben sein, für welche Aufzugsparameter und Anwendungsarten die Einrichtung zu zertifizieren ist. Wenn die Einrichtung für eine Reihe von Parametern zu zertifizieren ist, muss zusätzlich angegeben sein, ob die Einstellung stufenweise oder kontinuierlich erfolgt.

M.3.2 Es muss eine Anzahl von Anlagen der vorausgelösten Bremseinrichtungen geliefert werden, die zur Prüfung der relevanten Bedingungen notwendig sind. Diese Anlagen können den Rahmen des Lastträgers und sonstige Bauteile umfassen, die mit der Einrichtung verbunden sind. Die Führungsschienen, an denen die Einrichtung angreift, müssen zusammen mit entsprechenden Maßangaben ebenfalls geliefert werden.

M.4 Laborprüfungen

M.4.1 Prüfverfahren

Das Prüfverfahren muss so festgelegt sein, dass eine realistische Funktionsweise des Systems erreicht wird. Die tatsächliche Situation an einem Aufzug muss so nah wie möglich simuliert werden, z. B. mit einem Prüfstand in Form einer Aufzugseinrichtung mit flexiblen Massen auf beiden Seiten einer Treibscheibe und abnehmbaren Schwungmassen. Die Prüfung muss die Auslöseeinrichtung, die Gestänge und die Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung umfassen.

Zu messen sind:

- a) die Beschleunigung und Geschwindigkeit;
- b) der Bremsweg;
- c) die Verzögerung.

Die Messungen sind als Funktion der Zeit aufzuzeichnen.

M.4.2 Bestimmung der Nenn-Bremskraft der Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung

Es müssen mindestens sechs Auslöseprüfungen mit der maximalen Auslösegeschwindigkeit für die größte Einstellung und die kleinste Einstellung der Halteeinrichtung gegen unkontrollierte Bewegung durchgeführt werden. Diese Prüfungen müssen die zulässigen Abweichungen der Bremskraft und die Abnutzung nach Abschluss der Prüfungen aufzeigen.

Die Prüfungen müssen an demselben Teil der Führungsschiene durchgeführt werden, für das Kriterien festzulegen sind, falls es ausgetauscht werden muss.

Bei jeder Prüfung muss die Verzögerung über die Zeitdauer ermittelt werden. Kein Spitzenwert darf die durchschnittliche Verzögerung um mehr als 2 erhöhen. Die durchschnittliche Bremskraft muss aus der durchschnittlichen Verzögerung berechnet werden.

Die durchschnittliche Bremskraft darf bei keiner von sechs aufeinanderfolgenden Prüfungen mit einer Einstellung und denselben Bremsbacken um mehr als $\pm 25\%$ von der für diese Einstellung festgelegten Nenn-Bremskraft abweichen.

Die Nenn-Bremskraft muss annähernd dem Doppelten ($\pm 20\%$) der maximalen statischen Unwucht der an der Treibscheibe im Prüfstand wirkenden Kräfte entsprechen.

Zusätzliche Prüfungen, die an einem anderen Teil der Führungsschiene durchgeführt werden, müssen das Bremsverhalten mit den während des normalen Betriebes erwarteten Einflüssen aufzeigen, z. B. mit geringer oder übermäßiger Schmierung, zulässigen Abweichungen der Fangvorrichtung usw.

Weitere Prüfungen, die an einem anderen Teil der Führungsschiene mit reduzierten Auslösegeschwindigkeiten (50 %, 10 % und 0 % der maximalen Auslösegeschwindigkeit) durchgeführt werden, müssen nachweisen, dass der Aufzug bei den vorgesehenen Lastzuständen abgebremst und gehalten wird.

M.4.3 Kontrollen nach Abschluss der Prüfungen

Nach Abschluss der Prüfungen müssen:

- a) die Härte der Fangmittel mit den angegebenen Ursprungswerten verglichen werden. In Sonderfällen können weitere Analysen durchgeführt werden;
- b) die Prüfmuster dahingehend kontrolliert werden, dass keine Brüche, Verformungen und sonstigen Veränderungen aufgetreten sind (zum Beispiel Risse, Verformungen oder Verschleiß der Fangmittel, Oberflächenzustand der Fangflächen);
- c) die entsprechenden Bauteile bei Bedarf photographiert werden, um die Verformungen oder Bruchstellen zu dokumentieren.

M.5 Berechnung

M.5.1 Berechnungsverfahren

Das Berechnungsverfahren muss die Berechnung von Bremswegen und Verzögerungen auf Grundlage der Nenn-Bremskräfte bei der Abnahmeprüfung vor Ort und für die vorhersehbaren ungünstigsten Fälle ermöglichen.

M.5.2 Abnahmeprüfung vor Ort

Die Berechnung muss die Nenn-Bremswege sowie die minimalen und maximalen Bremswege bei den Prüfungsbedingungen vor Ort nach 6.2 aufzeigen, wobei Einflüsse aufgrund von zulässigen Abweichungen, Reibung, Verschleiß und Sonstigem zu berücksichtigen sind, die bei normalen Betriebsbedingungen zu erwarten sind.

In den Tabellen M.1 und M.2 sind Beispiele dargestellt, wie die Einflüsse bei minimalen und maximalen Bedingungen kombiniert werden können. Die zulässigen Abweichungen der Bremskraft sind in den Prüfungen nach M.4 zu validieren.

M.5.3 Ungünstigste Fälle

Die Berechnung muss die minimalen und maximalen Bremswege in den vorhersehbaren ungünstigsten Fällen aufzeigen, wobei Belastungsbedingungen, Auslösegeschwindigkeit, Versagen des Triebwerks (z. B. Bruch der Welle, Versagen der Bremse) sowie zulässige Abweichungen, Reibung, Verschleiß und sonstige Einflüsse berücksichtigt werden müssen. In den Tabellen M.1 und M.2 sind Beispiele dargestellt, wie die Einflüsse für die minimalen und maximalen ungünstigsten Fälle kombiniert werden können.

Der maximale Bremsweg im ungünstigsten Fall muss der für den Einbauort der Auslöseeinrichtung entscheidende Wert sein. Der minimale Bremsweg im ungünstigsten Fall muss der für die Berechnung der maximalen Verzögerung entscheidende Wert sein.

Tabelle M.1 — Einflüsse und Kombinationen für die Prüfung an der Anlage und den ungünstigsten Bedingungen in Aufwärtsrichtung – Beispiele

Parameter	Bedingungen			
	Prüfungsfall an der Anlage		Ungünstigster Fall	
	maximal	minimal	maximal	minimal
Last im oder auf dem Lastträger	0	0	75 kg ^a	100 % ^b 200 kg ^c
Bremse eingefallen	Nein	Nein	Nein	Ja Nein
Schwungmassen der verbundenen Getriebe- maschine	Ja	Ja	Ja	Ja Nein
Grenزابweichungen der Bauteile	Maximal vorhersehbare verringerte Bremskraft	Maximal erwartete erhöhte Bremskraft	Maximal vorhersehbare verringerte Bremskraft	Maximal vorhersehbare erhöhte Bremskraft
Grenزابweichungen der Reibung	Maximal erwartete verringerte Bremskraft	Maximal erwartete erhöhte Bremskraft	Maximal vorhersehbare verringerte Bremskraft	Maximal vorhersehbare erhöhte Bremskraft
Verschleiß	Maximal erwartete verringerte Bremskraft	0	Maximal vorhersehbare verringerte Bremskraft	0
Andere	Maximal erwartete verringerte Bremskraft	Maximal erwartete erhöhte Bremskraft	Maximal vorhersehbare verringerte Bremskraft	Maximal vorhersehbare erhöhte Bremskraft

a 75 kg entsprechen einer Person im Lastträger oder auf dem Dach des Lastträgers.
b 100 % entsprechen der Nennlastbedingung.
c 200 kg entsprechen der Bedingung von zwei Personen auf dem Dach des Lastträgers stehen.

Tabelle M.2 — Einflüsse und Kombinationsmöglichkeiten für die Prüfung an der Anlage und den ungünstigsten Bedingungen in Abwärtsrichtung – Beispiele

Parameter	Bedingungen			
	Prüfungsfall an der Anlage		ungünstigster Fall	
	maximal	minimal	maximal	minimal
Last im oder auf dem Lastträger	100 % ^a	100 %	100 %	75 kg ^b
Bremse eingefallen	Nein	Nein	Nein	Ja
Schwungmassen der verbundenen Getriebe- maschine	Ja	Ja	Ja	Ja
Grenزابweichungen der Bauteile	Maximal erwartete verringerte Bremskraft	Maximal erwartete erhöhte Bremskraft	Maximal vorhersehbare verringerte Bremskraft	Maximal vorhersehbare erhöhte Bremskraft
Grenزابweichungen der Reibung	Maximal erwartete verringerte Bremskraft	Maximal erwartete erhöhte Bremskraft	Maximal vorhersehbare verringerte Bremskraft	Maximal vorhersehbare erhöhte Bremskraft
Verschleiß	Maximal erwartete verringerte Bremskraft	0	Maximal vorhersehbare verringerte Bremskraft	0
Andere	Maximal erwartete verringerte Bremskraft	Maximal erwartete erhöhte Bremskraft	Maximal vorhersehbare verringerte Bremskraft	Maximal vorhersehbare erhöhte Bremskraft

a 100 % entsprechen der Nennlastbedingung.
b 75 kg entsprechen einer Person im Lastträger oder auf dem Dach des Lastträgers.

M.6 Prüfbericht

Um Vergleichbarkeit zu erreichen, müssen im Prüfbericht sämtliche Einzelheiten aufgezeichnet werden, wie beispielsweise:

- Art und Anwendungsweise der vorausgelösten Bremseinrichtung;
- Grenzen der zulässigen Massen und sonstiger Aufzugsparameter;
- maximale Auslösegeschwindigkeit;
- Bauart der Teile, an denen die Bremseinrichtungen wirken;
- definiertes Prüfverfahren;
- Beschreibung der Prüfanordnung;
- Einbauort der in der Prüfanordnung zu prüfenden Einrichtung;
- Anzahl der durchgeführten Prüfungen;
- Protokoll der Messwerte;
- Protokoll der Beobachtungen während der Prüfung;
- Bewertung der Prüfergebnisse, um die Übereinstimmung mit den Anforderungen nachzuweisen.

Anhang ZA (informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines Mandates, das dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilt wurde, erarbeitet, um ein Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie nach der neuen Konzeption für Maschinen 2006/42/EG bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Rahmen der betreffenden Richtlinie in Bezug genommen und in mindestens einem der Mitgliedstaaten als nationale Norm umgesetzt worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den normativen Abschnitten dieser Norm, mit Ausnahme der unten aufgeführten Abschnitte, innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereichs dieser Norm zu der Annahme, dass eine Übereinstimmung mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften gegeben ist.

- a) Auflistung von Abschnitten in dieser Norm, die sich nicht auf die durch die Maschinenrichtlinie festgelegten grundlegenden Sicherheitsanforderungen beziehen:
- 1) 1.1 (Ausschluss des Transports von Personen, wenn die Geschwindigkeit 0,15 m/s nicht überschreitet);
 - 2) 5.2.5 (Schachtaufbau, sofern er nicht im Lieferumfang enthalten ist);
 - 3) 5.2.9, 5.2.12, 5.5.1.9, 5.8.2, 5.10.2.8 und J.5.
- b) Auflistung von grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie, die nicht vollständig behandelt sind:
- 1.5.6, 1.5.7, 1.5.8, 1.5.9, 1.5.10, 1.5.11, 1.5.12, 1.5.13 und 1.5.16.

WARNHINWEIS — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Anforderungen und weitere EG-Richtlinien anwendbar sein.

Literaturhinweise

- [1] EN 81-3:2000, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Teil 3: Elektrisch und hydraulisch betriebene Kleingüteraufzüge*
- [2] EN 131-1, *Leitern — Teil 1: Benennungen, Bauarten, Funktionsmaße*
- [3] EN 10025-1:2004, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen*
- [4] EN 10025-2:2004, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle*
- [5] EN 13501-1:2007, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten — Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten*
- [6] EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*
- [7] EN 60742:1995, *Trenntransformatoren und Sicherheitstransformatoren — Anforderungen (IEC 60742:1983 + A1:1992, modifiziert)*
- [8] HD 60364-6:2007, *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 6: Prüfungen (IEC 60364-6:2006, modifiziert)*
- [9] HD 21.1 S4:2002, *Starkstromleitungen mit thermoplastischer Isolierhülle für Nennspannungen bis 450/750 V — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*
- [10] CEN/TR 81-10, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Grundlagen — Teil 10: System der Normenreihe EN 81*
- [11] ISO 4309:2005, *Cranes — Wire ropes — Care, maintenance, installation, examination and discard*
- [12] ISO 7465:2007, *Passenger lifts and service lifts — Guide rails for lifts and counterweights — T type*