

DIN EN 81-7

ICS 91.140.90

Einsprüche bis 2009-05-09

Entwurf**Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen –
Teil 7: Zahnstangenaufzüge;
Deutsche Fassung prEN 81-7:2009**

Safety rules for the construction and installation of lifts –
Part 7: Rack and pinion lifts;
German version prEN 81-7:2009

Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs –
Partie 7: Ascenseurs à pignon et crémaillère;
Version allemande prEN 81-7:2009

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2009-03-09 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an nam@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann
im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN, 60498 Frankfurt am Main,
Postfach 71 08 64 (Hausanschrift: Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt am Main).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 42 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...¹⁾

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Diese Norm beinhaltet die Deutsche Fassung des von der Arbeitsgruppe 1 des Technischen Komitees CEN/TC 10 "Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige" ausgearbeiteten Entwurfs zur europäischen Norm für die Konstruktion und den Einbau von Zahnstangenaufzügen prEN 81-7:2009.

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

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

Diese Europäische Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG (gültig bis 28. Dezember 2009) an erstmals im EWR in Verkehr gebrachte Fräsmaschinen für vierseitige Bearbeitung, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

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

Die im Abschnitt 2 zitierten Europäischen Normen sind als DIN-EN- bzw. DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht. Für die zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 6336-1:2006	ähnlich DIN 3990-1:1987;
ISO 6336-2:2006	ähnlich DIN 3990-2:1998;
ISO 6336-3:2006	ähnlich DIN 3990-3:1987;
ISO 6336-5:2006	keine nationalen Entsprechungen.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 3990-1:1987, *Tragfähigkeitsberechnung von Stirnrädern — Einführung und allgemeine Einflussfaktoren*

DIN 3990-2:1987, *Tragfähigkeitsberechnung von Stirnrädern — Berechnung der Grübchentragfähigkeit*

DIN 3990-3:1987, *Tragfähigkeitsberechnung von Stirnrädern — Berechnung der Zahnfußtragfähigkeit*

1) Wird bei Herausgabe als Norm festgelegt.

Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Teil 7: Zahnstangenaufzüge

Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs — Partie 7 : Ascenseurs à pignon et crémaillère

Safety rules for the construction and installation of lifts — Part 7: Rack and pinion lifts

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

Inhalt

Seite

Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe, Einheiten und Symbole	6
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	7
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	9
6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen.....	26
7 Benutzerinformation.....	29
Anhang A (normativ) Liste der elektrischen Sicherheitseinrichtungen	30
Anhang C (informativ) Technische Unterlagen	31
Anhang D (normativ) Prüfungen vor Inbetriebnahme	33
Anhang E (informativ) Wiederkehrende Prüfungen, Prüfungen nach wesentlichen Änderungen oder nach einem Unfall	34
Anhang F (normativ) Sicherheitsbauteile – Prüfverfahren zum Nachweis der Konformität	36
Anhang G (informativ) Nachweis von Führungsschienen	38
Anhang M (informativ) Ermittlung der Treibfähigkeit	39
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 95/16/EG	40

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 81-7:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

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 behandelt die zusätzlich erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen durch Ersatz des entsprechenden bestehenden Textes der EN 81-1:1998 bzw. Hinzufügen neuer Abschnitte wie angegeben.

Einleitung

Mit Ausnahme von 0.3.10 und 0.3.15, die nachfolgenden Wortlaut erhalten, gelten 0.1 bis 0.3.15 aus EN 81-1:1998.

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.

Folgende Arten von mechanischem Versagen werden in Betracht gezogen:

- a) Bruch und Schlaffwerden aller Verbindungen durch Hilfsseile;
- b) Versagen eines der mechanischen Bauteile der elektromagnetischen Bremse, die an der Erzeugung der Bremswirkung auf die Bremstrommel/Bremsscheibe beteiligt sind;
- c) Versagen eines Bauteils an den Hauptantriebsselementen und am Ritzelgetriebe.

0.3.15 Um die ordnungsgemäße Funktion der Einrichtungen im (in den) Aufstellungsort(en) des (der) Triebwerks(e) und der Steuerung sicherzustellen, d. h. unter Berücksichtigung der durch die Einrichtungen abgegebenen Wärme, wird davon ausgegangen, dass die Umgebungstemperatur im (in den) Aufstellungsort(en) des (der) Triebwerks(e) und der Steuerung in einem Bereich zwischen +5°C und +40°C gehalten wird.

0.3.16 Folgender Abschnitt wird hinzugefügt:

Das Befestigungssystem für Schutzeinrichtungen, die während einer Instandhaltung und Prüfung entfernt werden müssen, bleibt entweder an der Schutzeinrichtung oder am Aufzug befestigt, wenn die Schutzeinrichtung entfernt wird.

0.3.17 Folgender Abschnitt wird hinzugefügt:

Zugangswege zu den Arbeitsbereichen sind ausreichend beleuchtet (siehe EN 81-1:1998, 0.2.5).

0.3.18 Folgender Abschnitt wird hinzugefügt:

Die durch baurechtliche Bestimmungen geforderten Mindestdurchgangsbreiten sind nicht durch die offene Tür/Falle des Aufzugs und/oder jegliche Schutzeinrichtungen für Arbeitsbereiche außerhalb des Schachtes beeinträchtigt, sofern diese entsprechend den Wartungsanleitungen angebracht sind (siehe 0.2.5).

0.3.19 Folgender Abschnitt wird hinzugefügt:

Arbeiten mehr als eine Person gleichzeitig an einem Aufzug, ist eine angemessene Einrichtung für die Kommunikation zwischen diesen Personen sichergestellt.

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm legt die Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von dauerhaft errichteten, neuen Zahnstangenaufzügen fest, deren Antriebseinheit am Fahrkorb befestigt ist, der festgelegte Ebenen bedient und bei denen ein Fahrkorb für den Transport von Personen oder Personen und Lasten bestimmt ist, der von Zahnstangen getragen wird, und der sich zwischen Führungen, die nicht mehr als 15° gegen die Senkrechte geneigt sind, bewegt. Die höchste Nenngeschwindigkeit beträgt 2 m/s.

1.2 Zusätzlich zu den Anforderungen dieser Norm sind in besonderen Fällen weitere Anforderungen zu beachten (z. B. explosionsgefährdete Bereiche, extreme klimatische Verhältnisse, Erdbebenbedingungen, Transport gefährlicher Güter usw.)

1.3 Diese Norm gilt nicht für

- a) Aufzüge mit anderen Antrieben als den in 1.1 angegebenen;
- b) die Errichtung von Zahnstangenaufzügen in bestehenden Gebäuden¹⁾ in einem Ausmaß, das über die bestehenden Platzverhältnisse hinausgeht;
- c) wesentliche Änderungen (siehe Anhang E) an einem Aufzug, der vor dem Inkrafttreten dieser Norm eingebaut wurde;
- d) Hebezeuge wie Umlaufaufzüge, Schachtförderanlagen, Theateraufzüge, Einrichtungen mit selbsttätiger Beladung, Kübelaufzüge, Bauaufzüge, Schiffsaufzüge, Bohrplattformen auf See, Bau- und Wartungseinrichtungen;
- e) Aufzüge bei denen die Neigung der Führungsschienen gegenüber der Senkrechten mehr als 15° beträgt;
- f) die Sicherheit beim Transport, Einbau, bei der Instandsetzung und Demontage von Aufzügen;
- g) Aufzüge mit einer Nenngeschwindigkeit $\leq 0,15$ m/s.

ANMERKUNG Der unter g) aufgeführte Ausschluss beruht auf der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

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

Hierfür kann jedoch sachdienlich von dieser Norm ausgegangen werden.

1.4 Diese Norm legt nicht die zusätzlichen Anforderungen fest, die für die Benutzung von Aufzügen im Brandfall erforderlich sind.

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).

Es gelten die normativen Verweisungen der EN 81-1:1998 und die folgenden:

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

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

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

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

ISO 6336-1:2006, *Calculation of load capacity of spur and helical gears — Part 1: Basic principles, introduction and general influence factors*

ISO 6336-2:2006, *Calculation of load capacity of spur and helical gears — Part 2: Calculation of surface durability (pitting)*

ISO 6336-3:2006, *Calculation of load capacity of spur and helical gears — Part 3: Calculation of tooth bending strength*

ISO 6336-5:2003, *Calculation of load capacity of spur and helical gears — Part 5: Strength and quality of materials*

3 Begriffe, Einheiten und Symbole

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die Begriffe nach EN 81-1:1998, Abschnitt 3, und die folgenden Begriffe.

3.1.1

Triebwerk und Steuerung (en: machinery, fr: machinerie)

Schaltschrank (Schaltschränke) für die Steuerung und das Antriebssystem, das Triebwerk, den (die) Hauptschalter und Einrichtungen für den Notbetrieb

3.1.2

Aufstellungsort von Triebwerk und Steuerung (en: machinery space, fr: domaine de machine)

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

3.1.3

Aufstellungsort von Seilrollen (en: pulley space, fr: emplacement de poulies)

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

3.1.4

Zahnstangenauzug (en: rack and pinion lift, fr: ascenseurs à pignon et crémaillère)

Aufzug, bei dem die Bewegung des Fahrkorbes durch den Eingriff des Ritzels, das sich drehend entlang einer festen Zahnstange bewegt, erfolgt

3.1.5

Zahnstangenfangvorrichtung (en: rack and pinion safety gear, fr: parachute à pignon et crémaillère)

Fangvorrichtung, die eine auf die Zahnstange wirkende Kraft ausübt, um ein allmähliches Anhalten des Fahrkorbes zu erreichen

3.2 Einheiten und Symbole

Es gelten die Anforderungen nach EN 81-1:1998, Abschnitt 4.

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Dieser Abschnitt enthält alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, soweit sie in diesem Dokument 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. Diese signifikanten Gefährdungen leiten sich aus EN ISO 14121-1:2007 ab. Außerdem werden Verweisungen auf die in der vorliegenden Norm enthaltenen Unterabschnitte zu sicherheitstechnischen Anforderungen und/oder Schutzmaßnahmen angegeben. Vor der Anwendung dieser Norm ist es wichtig, eine Risikobeurteilung von Aufzügen durchzuführen um zu prüfen, ob sie die in diesem Abschnitt genannten Gefährdungen aufweisen.

Tabelle 1.1 — Zusätzliche Gefährdungen in der vorliegenden Norm bezüglich der allgemeinen Gestaltung und Konstruktion von Aufzügen für Personen und Güter

	Gefährdungen	Maßgebende Abschnitte in dieser Norm
1	Mechanische Gefährdungen	
1.1	Quetschen	
1.2	Scheren	
1.3	Schneiden oder Abschneiden	5.8.4, 5.8.10, 5.10.2
1.4	Erfassen	5.8.10
1.5	Einziehen oder Fangen	5.8.5, 5.10.4
1.6	Stoß	5.6.3, F.8
1.7	Durchstich oder Einstich	Siehe 1.1 bis 1.3
1.8	Reibung oder Abrieb	Siehe 1.1 bis 1.3
1.9	Herausspritzen von Flüssigkeiten unter hohem Druck	NA
1.10	Herausschleudern von Teilen	NA
1.11	Stabilitätsverlust	5.6.1
1.12	Ausrutschen, Stolpern und Stürzen	
2	Elektrische Gefährdungen	
2.1	Berührung von spannungsführenden Teilen	5.9, 5.10
2.2	Elektrostatische Phänomene	NA
2.3	Wärmestrahlung	NA
2.4	Äußere Einflüsse	5.9.1
3	Thermische Gefährdungen	
3.1	Verbrennungen und Verbrühungen	
3.2	Gesundheitsschädliche Auswirkungen	NA
4	Gefährdung durch Lärm	
4.1	Gehörverlust	
4.2	Beeinträchtigung der Sprachkommunikation	
5	Gefährdungen durch Schwingungen	
6	Gefährdungen durch Strahlung	
6.1	Lichtbogen	NA
6.2	Laser	NA
6.3	Ionisierende Strahlungsquellen	NA
6.4	Einsatz von hochfrequenten elektromagnetischen Feldern	NA

Tabelle 1.1 (fortgesetzt)

	Gefährdungen	Maßgebende Abschnitte in dieser Norm
7	Gefährdungen durch Materialien und Substanzen, die von Maschinen verarbeitet, verwendet oder abgegeben werden	
7.1	Berühren oder Einatmen von schädlichen Flüssigkeiten, Gasen, Nebeln, Dämpfen und Stäuben	
7.2	Feuer oder Explosion	
7.3	Biologisch und mikrobiologisch	NA
8	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze bei der Konstruktion von Maschinen	
8.1	Ungesunde Haltungen oder übermäßige Anstrengungen	5.2.3
8.2	Unzureichende Berücksichtigung der Hand-/Arm- oder Fuß-/Beinanatomie	
8.3	Nachlässigkeit bei der Anwendung persönlicher Schutzausrüstung	
8.4	Unzureichende Beleuchtung des betreffenden Bereichs	5.2.3.7, 5.9.6
8.5	Psychische Über- oder Unterbelastung, Stress	5.2.4, 5.10.4
8.6	Menschliches Versagen	
9	Gefährdungskombinationen	5.6.3, 5.10.3
10	Gefährdungen, die durch den Ausfall der Energieversorgung, das Versagen von Maschinenteilen und sonstige Funktionsstörungen verursacht werden	
10.1	Ausfall der Energieversorgung	5.8.4, 5.10.4
10.2	Unerwartetes Herausschleudern von Maschinenteilen oder Flüssigkeiten	5.8.10
10.3	Ausfall/Störung des Steuerungssystems	
10.4	Montagefehler	Anhang D Anhang E
10.5	Kippen, unerwarteter Stabilitätsverlust der Maschine	Siehe 1.11
11	Durch fehlende und/oder nicht ordnungsgemäß angeordnete sicherheitsbezogene Maßnahmen/Einrichtungen hervorgerufene Gefährdungen	
11.1	Trennende Schutzeinrichtungen	Siehe 1.1 bis 1.5
11.2	Sicherheitsbezogene (Schutz)einrichtungen	Anhang E.1
11.3	Ein-Schalter and Notbremsschalter	5.10
11.4	Sicherheitszeichen und -signale	7.1
11.5	Einrichtung für Angaben oder Warneinrichtung	
11.6	Einrichtungen zur Unterbrechung der Energieversorgung	
11.7	Notfalleinrichtungen	
11.8	Einrichtungen zum Zuführen/Entfernen von Werkstücken	
11.9	Grundlegende Einrichtungen und Zubehörteile zum/zur sicheren Einstellen und/oder Wartung	
11.10	Einrichtungen zum Evakuieren von Gasen	

Tabelle 1.2 — Zusätzliche Gefährdungen in der vorliegenden Norm hinsichtlich der einzelnen Gefährdungen im Zusammenhang mit der Beweglichkeit und/oder dem Lasthebevermögen von Aufzügen für Personen und Gütern

	Gefährdungen	Maßgebende Abschnitte in dieser Norm
	Gefährdungen aufgrund von Bewegung	
12	Unzureichende Beleuchtung von Verkehrsflächen/ Arbeitsbereichen	Siehe 8.4
13	Gefährdungen aufgrund von Instabilität durch plötzliche Bewegungen usw. während des Betriebs	
14	Unangemessene/nicht ergonomische Gestaltung der Arbeitsstellung	Siehe 8.2
15	Mechanische Gefährdungen	Siehe 1
16	Gefährdungen aufgrund von Hebevorgängen	
16.1	Fehlende Stabilität	Siehe 1.11
16.2	Entgleisen des Fahrkorbes	
16.3	Verlust der mechanischen Festigkeit von Zubehörteilen von Triebwerken und Steuerung und zum Heben	
16.4	Durch unkontrollierte Bewegungen hervorgerufene Gefährdungen	5.5.6, 5.5.7
17	Unzureichende Sicht auf den Bewegungsablauf der sich bewegenden Teile	
18	Durch Blitzeinwirkung hervorgerufene Gefährdungen	
19	Gefährdungen durch Belastung/Überlast	

Tabelle 1.3 — Zusätzliche Gefährdungen in der vorliegenden Norm hinsichtlich der einzelnen Gefährdungen im Zusammenhang mit dem Heben von Personen durch Aufzüge für Personen und Güter

	Gefährdungen für durch den Aufzug gehobene Personen	Maßgebende Abschnitte in dieser Norm
20	Überladen oder Überfüllen des Fahrkorbes	
21	Unerwartete Bewegung des Fahrkorbes infolge des Ansprechens auf externe Bedieneinrichtungen oder auf sonstige Bewegungen des Triebwerks	5.2.3.3
22	Überhöhte Geschwindigkeit	5.5.6, 5.5.7
23	Fallen von Personen aus dem Fahrkorb	
24	Fallen oder Kippen des Fahrkorbs	Siehe 1.11 und 16.2
25	Überhöhte(s) Beschleunigung oder Bremsen des Fahrkorbes	5.5.6, 5.5.10
26	Aufgrund von ungenauen Kennzeichnungen	7

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

5.1 Schacht

Es gelten die Anforderungen der EN 81-1:1998, Abschnitt 5.

5.2 Aufstellungsort von Triebwerk, Steuerung und Seilrollen

5.2.1 Allgemeine Maßnahmen

Das Triebwerk und die Steuerung sowie die Seilrollen müssen in Aufstellungsorten des Triebwerks, der Steuerung und von Seilrollen untergebracht werden. Diese Orte und die zugehörigen Arbeitsbereiche müssen zugänglich sein. Es müssen Maßnahmen getroffen werden, damit nur befugte Personen Zugang zu diesen Bereichen haben (Wartung, Prüfung und Rettung). Diese Aufstellungsorte und die zugehörigen Arbeitsbereiche müssen ausreichend gegen zu berücksichtigende Umwelteinflüsse geschützt sein und es müssen geeignete Bereiche für Wartungsarbeiten/Prüfung und für den Notbetrieb vorgesehen werden. Siehe EN 81-1:1998, 0.2.2, 0.2.5 und 0.3.3.

5.2.2 Zugang

5.2.2.1 Der Zugangsweg zu jeder Tür/Klappe, die Zugang zu den Aufstellungsorten des Triebwerks, der Steuerung und von Seilrollen ermöglicht, muss

- a) ausreichend durch eine oder mehrere fest installierte elektrische Leuchten beleuchtet werden können; und
- b) jederzeit leicht und sicher begehbar sein, ohne durch private Räume zu führen.

5.2.2.2 Aufstellungsorte des Triebwerks, der Steuerung und von Seilrollen müssen für Personen sicher zugänglich sein. Der Zugang sollte vorzugsweise vollständig über Treppen erfolgen. Ist der Einbau von Treppen nicht möglich, müssen Leitern benutzt werden, die folgende Anforderungen erfüllen:

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

5.2.2.3 Zugang zu Triebwerken und Steuerung auf dem Fahrkorbdach oder im Fahrkorb.

- a) Es ist ein sicherer Zugang zu den Antriebsbereichen für Personen vorzusehen. Vorzugsweise sollte dies erfolgen, indem das Fahrkorbdach oder der Fahrkorbboden unter Anwendung der Vorrichtung für die Prüfung und den Notbetrieb auf eine Höhe mit einer Haltestelle gebracht wird.

5.2.3 Triebwerk und Steuerung innerhalb des Schachtes

5.2.3.1 Allgemeine Vorkehrungen

5.2.3.1.1 Befestigungen für Triebwerke und Steuerung und Arbeitsbereiche innerhalb des Schachtes müssen so ausgeführt sein, dass sie den Lasten und Kräften standhalten, denen sie bestimmungsgemäß ausgesetzt sein werden.

5.2.3.1.2 Bei teilweise umwehrten Schächten an der Außenseite von Gebäuden müssen die Triebwerke und die Steuerung ausreichend gegen die zu berücksichtigenden Umwelteinflüsse geschützt sein.

5.2.3.1.3 Die lichte Höhe für Bewegungen innerhalb des Schachtes von einem Arbeitsbereich zu einem anderen muss mindestens 1,80 m betragen.

5.2.3.2 Maße von Arbeitsbereichen innerhalb des Schachtes

5.2.3.2.1 Die Maße von Arbeitsbereichen innerhalb des Schachtes müssen ausreichend sein, um ein leichtes und sicheres Arbeiten an den Einrichtungen zu ermöglichen.

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

- a) an den notwendigen Stellen ein freier waagerechter Arbeitsbereich von mindestens (0,50 × 0,60) m für die Wartung und Prüfung von Teilen;
- b) ein freier waagerechter Bereich vor den Steuertafeln und Schaltschränken. Dieser Bereich ist wie folgt festgelegt:
 - 1) die Tiefe, gemessen von der Außenfläche der Umwehrungen, muss mindestens 0,70 m betragen;
 - 2) die Breite muss dem größeren der beiden nachstehenden Werte entsprechen: 0,50 m oder die Gesamtbreite des Schaltschranks bzw. der Steuertafel.

5.2.3.2.2 Über ungeschützten, sich drehenden Teilen des Triebwerks muss ein freier senkrechter Raum von mindestens 0,30 m vorhanden sein. Ist der Abstand geringer als 0,30 m, muss eine trennende Schutzrichtung nach 5.5.8.1 a) vorgesehen werden.

Siehe auch EN 81-1:1998, 5.7.1.1 oder 5.7.2.2.

5.2.3.3 Arbeitsbereiche im Fahrkorb oder auf dem Fahrkorbdach

5.2.3.3.1 Müssen Wartungs-/Prüfarbeiten an Triebwerken und Steuerung vom Inneren des Fahrkorbes oder vom Fahrkorbdach aus durchgeführt werden und kann aufgrund der Wartung/Prüfung irgendeine unkontrollierte oder unerwartete Bewegung des Fahrkorbes für Personen gefährlich sein, gilt Folgendes:

- a) jede gefährliche Bewegung des Fahrkorbes muss durch eine mechanische Einrichtung verhindert werden;
- b) alle Bewegungen des Fahrkorbes müssen durch eine elektrische Sicherheitseinrichtung nach EN 81-1:1998, 14.1.2, verhindert werden, wenn sich die mechanische Einrichtung nicht in der inaktiven Position befindet;
- c) wenn sich diese Einrichtung in der aktiven Position befindet, muss die Durchführung von Wartungsarbeiten und ein Verlassen des Arbeitsbereiches möglich sein.

5.2.3.3.2 Die notwendigen Einrichtungen für den Notbetrieb und für dynamische Prüfungen (wie z. B. Prüfung der Bremse, der Fangvorrichtung oder des Puffers) müssen so angeordnet sein, dass diese Vorgänge in Übereinstimmung mit 5.2.4 von außerhalb des Schachtes durchgeführt werden können.

5.2.3.3.3 Befinden sich Wartungstüren und/oder -klappen in den Wänden des Fahrkorbes, müssen sie

- a) ausreichende Maße aufweisen, um die erforderlichen Arbeiten durch die Tür/Klappe hindurch durchführen zu können;
- b) so klein wie möglich sein, um ein Hineinfallen in den Schacht zu verhindern;
- c) gegen die Außenseite des Fahrkorbes geschlossen sein;