

DIN EN 81-77



ICS 91.120.25; 91.140.90

Ersatz für  
DIN EN 81-77:2014-02

**Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen –  
Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge –  
Teil 77: Aufzüge unter Erdbebenbedingungen;  
Deutsche Fassung EN 81-77:2018**

Safety rules for the construction and installations of lifts –  
Particular applications for passenger and goods passenger lifts –  
Part 77: Lifts subject to seismic conditions;  
German version EN 81-77:2018

Règles de sécurité pour la construction et l'installation des élévateurs –  
Applications particulières pour les ascenseurs et les ascenseurs de charge –  
Partie 77: Ascenseurs soumis à des conditions sismiques;  
Version allemande EN 81-77:2018

Gesamtumfang 33 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)



## **Nationales Vorwort**

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ (Sekretariat: AFNOR, Frankreich) im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 81-77:2018.

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

Diese Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EU-Aufzugsrichtlinie 2014/33/EU an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Aufzüge, 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).

### **Änderungen**

Gegenüber DIN EN 81-77:2014-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung der Verweisungen und der damit verbundenen Anforderungen in Bezug auf die EN 81-20:2014;
- b) allgemeine redaktionelle Verbesserungen gegenüber der letzten Ausgabe;
- c) Ersatz des Anhang ZA im Hinblick auf den Normungsauftrag der Kommission M/549/C(2016) 5844 endgültig und der Richtlinie 2014/33/EU;
- d) optische Anzeige des Erbebenbetriebs (Abschnitt 5.10.3.8);
- e) Ersatz der Masse P durch PEC als Nachweis der Führungsschienen (Anhang D).

Deutsche Fassung

Sicherheitsregeln für die Konstruktion und  
den Einbau von Aufzügen —  
Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge —  
Teil 77: Aufzüge unter Erdbebenbedingungen

Safety rules for the construction and  
installations of lifts —  
Particular applications for passenger and  
goods passenger lifts —  
Part 77: Lifts subject to seismic conditions

Règles de sécurité pour la construction et  
l'installation des ascenseurs —  
Applications particulières pour les ascenseurs et  
les ascenseurs de charge —  
Partie 77: Ascenseurs soumis à des conditions sismiques

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 18. Juni 2018 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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

# Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort .....	4
0 Einleitung .....	5
0.1 Allgemeines .....	5
0.2 Allgemeine Bemerkungen .....	5
0.3 Grundsätze .....	5
0.4 Annahmen .....	5
1 Anwendungsbereich .....	6
2 Normative Verweisungen .....	6
3 Begriffe .....	6
4 Liste der signifikanten Gefährdungen .....	8
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen .....	8
5.1 Allgemeines .....	8
5.2 Schacht .....	8
5.3 Triebwerks- und Rollenräume .....	9
5.4 Fahrkorb .....	9
5.4.1 Masse des Fahrkorbs für die Auslegung des Aufzugs .....	9
5.4.2 Notführungen für den Fahrkorb .....	10
5.4.3 Fahrkorbtürverriegelung .....	11
5.5 Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht .....	11
5.6 Trag- und Ausgleichsmittel .....	12
5.6.1 Schutz der Treibscheiben, Seilrollen und Kettenräder .....	12
5.6.2 Ausgleichsmittel .....	12
5.7 Vorkehrungen gegen eine Schädigung der Umwelt .....	12
5.8 Führungsschienensystem .....	12
5.8.1 Allgemeines .....	12
5.8.2 Zulässige Spannungen und Durchbiegungen während eines Erdbebens .....	13
5.9 Triebwerk und andere aufzugstechnische Einrichtungen .....	14
5.10 Elektrische Installationen und Betriebsmittel .....	14
5.10.1 Elektrische Installationen im Schacht .....	14
5.10.2 Verhalten des Aufzugs bei Ausfall der Hauptstromversorgung .....	14
5.10.3 Erdbebenerkennungssystem .....	15
5.10.4 Verhalten des Aufzugs im Erdbebenbetrieb .....	16
6 Nachweis der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen .....	17
6.1 Technische Unterlagen .....	17
6.2 Nachweis der Konstruktion .....	17
7 Benutzerinformationen .....	19
Anhang A (normativ) Erdbebenkategorien für Aufzüge .....	20
Anhang B (informativ) Allgemeine Angaben und Bestimmung der Bemessungsbeschleunigung .....	21
B.1 Allgemeines .....	21
B.2 Berechnungsbeispiel für die Ermittlung der Bemessungsbeschleunigung .....	22
Anhang C (informativ) System zur Erkennung von Primärwellen .....	23

<b>Anhang D (informativ) Nachweis von Führungsschienen</b> .....	<b>24</b>
<b>D.1 Allgemeines</b> .....	<b>24</b>
<b>D.2 Masse der Nennlast</b> .....	<b>24</b>
<b>D.3 Erdbebenkräfte</b> .....	<b>24</b>
<b>D.4 Lastfälle</b> .....	<b>25</b>
<b>D.5 Stoßfaktoren</b> .....	<b>26</b>
<b>D.6 Beschleunigungsrichtung</b> .....	<b>26</b>
<b>D.7 Vertikale Verteilung der Massen</b> .....	<b>26</b>
<b>D.8 Biegekraft an der Fahrkorb-Führungsschiene</b> .....	<b>28</b>
<b>D.9 Biegekraft an der Führungsschiene des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts</b> .....	<b>28</b>
<b>Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/33/EU</b> .....	<b>29</b>
<b>Literaturhinweise</b> .....	<b>31</b>

## **Europäisches Vorwort**

Dieses Dokument (EN 81-77:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2019, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2019 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 81-77:2013.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

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

Die wichtigsten Änderungen gegenüber der vorherigen Ausgabe (EN 81-77:2013) sind folgende:

- Aktualisierung der Verweisungen und der damit verbundenen Anforderungen in Bezug auf die EN 81-20:2014;
- allgemeine redaktionelle Verbesserungen gegenüber der letzten Ausgabe;
- Ersatz des Anhang ZA im Hinblick auf den Normungsauftrag der Kommission M/549/C(2016) 5844 endgültig und der Richtlinie 2014/33/EU;
- optische Anzeige des Erbebenbetriebs (Abschnitt 5.10.3.8);
- Ersatz der Masse P durch PEC als Nachweis der Führungsschienen (Anhang D).

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

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

## 0 Einleitung

### 0.1 Allgemeines

Auf die betroffenen maschinellen Einrichtungen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse wird im Anwendungsbereich dieser Norm hingewiesen.

Dieses Dokument ist eine Typ-C-Norm wie in EN ISO 12100 angegeben.

Für Maschinen, die nach den Festlegungen dieser Typ-C-Norm konzipiert und gebaut worden sind, gilt: Wenn die Festlegungen in dieser Typ-C-Norm von den Festlegungen in Typ-A- oder B-Normen abweichen, haben die Festlegungen dieser Typ-C-Norm Vorrang gegenüber den Festlegungen der anderen Normen.

### 0.2 Allgemeine Bemerkungen

**0.2.1** Ziel dieser Norm ist es, zusätzliche Sicherheitsregeln für Lasten- und Personenaufzüge bezüglich des Schutzes von Personen und Gegenständen vor den nachstehend beschriebenen Risiken im Zusammenhang mit der Nutzung, Instandhaltung, Prüfung und dem Notbetrieb von Aufzügen unter Erdbebenbedingungen festzulegen.

**0.2.2** Ziel dieser Europäischen Norm ist es:

- Verluste an Menschenleben zu vermeiden und das Ausmaß von Verletzungen zu verringern;
- zu vermeiden, dass Menschen im Aufzug eingeschlossen werden;
- Beschädigungen zu vermeiden;
- umweltbezogene Probleme im Zusammenhang mit dem Austreten von Öl zu vermeiden;
- die Anzahl von Aufzügen, die außer Betrieb sind, zu verringern.

### 0.3 Grundsätze

Risikoanalyse, Begriffe und technische Lösungen wurden berücksichtigt, indem die Verfahren der EN ISO 12100 und EN ISO 14798 herangezogen wurden.

### 0.4 Annahmen

Es wird angenommen, dass für jeden Vertrag zwischen dem Kunden und dem Lieferanten/Montagebetrieb des Aufzugs Absprachen über die zu berücksichtigende Bemessungsbeschleunigung  $a_d$  sowie dem geeignetsten Einbauort des Erdbeben-Erkennungssystems (falls vorhanden) und des Primärwellen-Erkennungssystems (falls vorhanden) stattgefunden haben. Der Planer des Gebäudes oder der Eigentümer des Aufzugs sollte die Bemessungsbeschleunigung  $a_d$  angeben, die in den Unterlagen dokumentiert wird, die dem Eigentümer vom Montagebetrieb zur Verfügung gestellt werden.

Diese Europäische Norm behandelt nur die Auswirkungen von Erdbeben auf Aufzüge, jedoch nicht deren Eigenschaften.

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die besonderen Vorkehrungen und Sicherheitsregeln für Personen- und Lastenaufzüge fest, wenn diese Aufzüge dauerhaft in Gebäuden eingebaut sind, die EN 1998-1 (Eurocode 8) entsprechen.

Dieses Dokument legt zusätzliche Anforderungen zu EN 81-20 und EN 81-50 fest.

Sie gilt für neue Personenaufzüge und Lastenaufzüge. Sie kann jedoch auch als Grundlage zur Verbesserung der Sicherheit bestehender Personen- und Lastenaufzüge herangezogen werden.

Dieses Dokument führt keine zusätzlichen besonderen Festlegungen und Sicherheitsregeln für Aufzüge der Erdbebenkategorie 0 nach Anhang A, Tabelle A.1, ein.

Dieses Dokument behandelt andere mit Erdbebenereignissen einhergehende Risiken (zum Beispiel Brand, Überflutung, Explosion) nicht.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 81-20:2014, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Aufzüge für den Personen- und Gütertransport — Teil 20: Personen- und Lastenaufzüge*

EN 81-50:2014, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Prüfungen — Teil 50: Konstruktionsregeln, Berechnungen und Prüfungen von Aufzugskomponenten*

EN 81-72:2015, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge — Teil 72: Feuerwehraufzüge*

EN 81-73:2016, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge — Teil 73: Verhalten von Aufzügen im Brandfall*

EN ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)*

ISO 7465:2007, *Passenger lifts and service lifts — Guide rails for lift cars and counterweights — T-type*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 81-20:2014 und EN 81-50:2014 und die folgenden Begriffe.

### 3.1

#### Verfangstelle

Störstellen zwischen beweglichen und feststehenden Bauteilen

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für bewegliche Bauteile sind Seile, Ketten, Hängkabel.

Anmerkung 2 zum Begriff: Beispiele für feststehende Bauteile sind Führungsschienenbügel, Schienenklemmschrauben, Stoßlaschen, Fahnen der Schachtkopierung und vergleichbare Einrichtungen.

### 3.2

#### **Bemessungsbeschleunigung**

$a_d$

zur Berechnung von Kräften und Momenten herangezogene horizontale Beschleunigung, die auf die Aufzugssysteme wirkt und durch Erdbeben erzeugt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Anhang B.

### 3.3

#### **Erdbebenkategorie für Aufzüge**

Kategorien, in die Aufzüge unterteilt wurden, wofür die Bemessungsbeschleunigung  $a_d$  herangezogen wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Erdbebenkategorien für Aufzüge sind in Tabelle A.1 aufgeführt.

### 3.4

#### **Primärwelle**

Verdichtungswelle, die in Wellenausbreitungsrichtung schwingt

Anmerkung 1 zum Begriff: Erdbebenvorwarnungen sind durch Erkennen der nicht zerstörenden Primärwellen möglich, die sich schneller durch die Erdkruste bewegen als die zerstörend wirkenden Sekundärwellen. Die Zeit der Vorwarnung hängt von der zeitlichen Verzögerung, die zwischen der Ankunft der Primärwelle und der Ankunft weiterer zerstörend wirkender Wellen vergeht, ab; im Allgemeinen liegt sie bei entfernten großen Beben in der Größenordnung von Sekunden.

### 3.5

#### **Sekundärwelle**

Scherwelle, die sich als Transversalwellen bewegt, wobei ihre Schwingungsrichtung senkrecht zur Wellenausbreitungsrichtung verläuft.

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Gegensatz zu Oberflächenwellen bewegen sich Sekundärwellen durch feste Körper hindurch. Sie sind zerstörerisch und treffen später als Primärwellen ein.

### 3.6

#### **Erdbeben-auslöseschwelle**

Erdbebenbeschleunigung, die ein Erdbebenerkennungssystem auslöst

### 3.7

#### **Erdbebenbetrieb**

besondere Betriebsart, in der der Aufzug nach dem Auslösen der Erdbebenauslöseschwelle betrieben wird

### 3.8

#### **Erdbeben-Bereitschaftsbetrieb**

besondere Betriebsart, in der der Aufzug nach dem Erkennen einer Primärwelle betrieben wird, ohne dass jedoch bereits das Erdbebenerkennungssystem ausgelöst hat

### 3.9

#### **Normalbetrieb**

Betriebsart, in der sich der Aufzug befindet, wenn er sich nicht im Erdbebenbetrieb oder Erdbeben-Bereitschaftsbetrieb befindet

### 3.10

#### **Notführungen**

mechanische Einrichtung, die an einem tragenden Bauteil des Fahrkorbs oder an dem Rahmen des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts sicher befestigt und so konstruiert ist, dass der Fahrkorb und das Gegengewicht (Ausgleichsgewicht) während des Erdbebens in seinen Führungsschienen gehalten werden

3.11

**Dehnungsfuge**

Verbindung, die dafür ausgelegt ist, die wärmebedingte Ausdehnung und Schwingung verschiedener Baustoffe sicher aufzunehmen, Schwingungen zu dämpfen oder Bewegungen infolge von Setzungen oder Erdbeben zu ermöglichen

**4 Liste der signifikanten Gefährdungen**

Dieser Abschnitt enthält alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungereignisse, soweit sie in dieser Norm behandelt werden, die durch eine Risikobewertung als signifikant für diese Art von Maschine ermittelt wurden und für die Maßnahmen zur Beseitigung oder Verringerung des Risikos erforderlich sind (siehe Tabelle 1).

**Tabelle 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen**

Nr.	Gefährdungen wie in EN ISO 12100:2010, Anhang B, aufgeführt	Relevante Abschnitte
1	Beschleunigung/Verzögerung	5.4.1, 5.5, 5.8.2
	spitze Teile	5.2
	Annäherung eines sich bewegenden Teils an ein feststehendes Teil	5.4.2, 5.5
	Beweglichkeit der Maschine	5.3, 5.9
	sich bewegende Bauteile	5.4.1, 5.4.3
	rotierende Bauteile	5.6.1, 5.6.2, 5.9
2	Ausfall der Energieversorgung	5.10.2, 5.10.3.5
8	menschliches Verhalten	Abschnitt 6, Abschnitt 7
9	Verunreinigungen	5.7, 5.9
	Fehler in der Steuerung	5.10.3.4, 5.10.3.5

**5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen**

**5.1 Allgemeines**

Personen- und Lastenaufzüge müssen mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen der nachfolgenden Abschnitte übereinstimmen, wenn die Aufzüge Erdbebenbedingungen unterliegen. Zusätzlich müssen Personen- und Lastenaufzüge nach den Grundsätzen von EN ISO 12100 für zutreffende, jedoch nicht signifikante Gefährdungen, die nicht Gegenstand dieses Dokuments sind, ausgelegt sein.

Sofern nicht anders festgelegt, gelten die folgenden Anforderungen für die Erdbebenkategorien für Aufzüge 1, 2 und 3.

**5.2 Schacht**

Zur Verhinderung des Verfangens von Tragseilen, Begrenzerseilen, Hängekabeln, Ausgleichsseilen und -ketten, die im Schacht schwingen, mit feststehenden Einbauten, müssen Verfangstellen, die durch Bügel, Schwellen, Einrichtungen und weitere im Schacht vorhandene Einbauten entstehen, entsprechend Tabelle 2 geschützt werden.

Tabelle 2 — Schutz von Verfangstellen

Schachthöhe	Waagerechter Abstand von Verfangstellen zu Aufzugsteilen	Aufzugsteile	Schutzmaßnahmen	Bemerkungen
bis 20 m			nicht erforderlich	
über 20 m bis 60 m	< 900 mm	Hängekabel	Einbau von Schutzmaßnahmen, z. B. ein Schutzdraht in der Ecke des Führungsschienenbügels oder bei anderen Verfangstellen in der Nähe der Hängekabel	erforderlich, wenn ein beliebiger Teil der Schleife weniger als 900 mm von der Verfangstelle entfernt ist
	< 750 mm	Ausgleichskette(n) Ausgleichsseil(e) Begrenzerseil am Gegengewicht	Einbau von Schutzmaßnahmen, z. B. ein Schutzdraht in der Ecke des Führungsschienenbügels oder bei anderen Verfangstellen	über den gesamten Fahrweg
	< 500 mm	Begrenzerseil am Fahrkorb	Einbau von Schutzmaßnahmen, z. B. ein Schutzdraht in der Ecke des Führungsschienenbügels oder bei anderen Verfangstellen	über den gesamten Fahrweg
	< 300 mm	Tragseile	Einbau von Schutzmaßnahmen, z. B. ein Schutzdraht in der Ecke des Führungsschienenbügels oder bei anderen Verfangstellen	über den gesamten Fahrweg
über 60 m	Schutz aller Verfangstellen unabhängig vom waagerechten Abstand	Hängekabel Ausgleichskette(n) Ausgleichsseil(e) Begrenzerseil am Gegengewicht Begrenzerseil am Fahrkorb Tragseile	Einbau von Schutzmaßnahmen, z. B. ein Schutzdraht in der Ecke des Führungsschienenbügels oder bei anderen Verfangstellen	über den gesamten Fahrweg

### 5.3 Triebwerks- und Rollenräume

Sind in einem Gebäude Dehnungsfugen vorhanden, wodurch die Gebäudestruktur in dynamisch unabhängige Einheiten unterteilt wird, muss die gesamte maschinelle Ausrüstung des Aufzugs einschließlich der Schachtzugänge und des Aufzugschachts auf derselben Seite der Dehnungsfuge angeordnet sein (siehe EN 81-20:2014, 0.4.2).

### 5.4 Fahrkorb

#### 5.4.1 Masse des Fahrkorbs für die Auslegung des Aufzugs

Bei der Auslegung des Aufzugs müssen die durch die Bemessungsbeschleunigung  $a_d$  hervorgerufenen Kräfte unter Berücksichtigung des Folgenden berechnet werden:

- für Personenaufzüge die Masse des Fahrkorbs zuzüglich einer gleichverteilten Masse von 40 % der Nennlast;

— für Lastenaufzüge die Masse des Fahrkorbs zuzüglich einer gleichverteilten Masse von 80 % der Nennlast.

**5.4.2 Notführungen für den Fahrkorb**

Bei Aufzügen der Aufzugskategorien 2 und 3 muss der Fahrkorbrahmen über eine obere und eine untere Notführung verfügen, die in der Lage ist, den Fahrkorbrahmen auf seinen Führungsschienen zu halten.

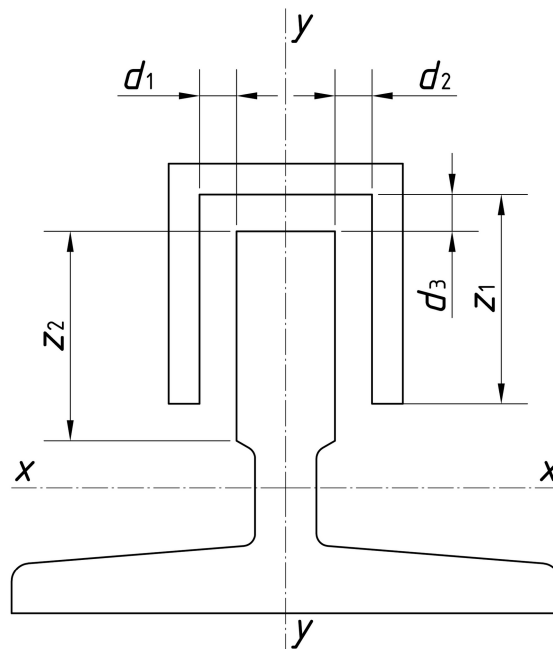
Die Notführungen müssen so angebracht werden, dass die Lastverteilung ähnlich erfolgt wie über die Führungsschuhe. Die Notführungen müssen entweder in die Führungsschuhe integriert oder in der Nähe deren Befestigung eingebaut werden.

Wenn sich der Fahrkorb mittig zwischen den Führungsschienen befindet, dürfen die Abstände  $d_1$ ,  $d_2$  und  $d_3$  (Bild 1 a)) zwischen der Notführung und der Führungsschiene 5 mm nicht überschreiten und die gewählten Abmessungen dürfen nicht zu einem unbeabsichtigten Auslösen der Fangvorrichtung während eines Erdbebens führen.

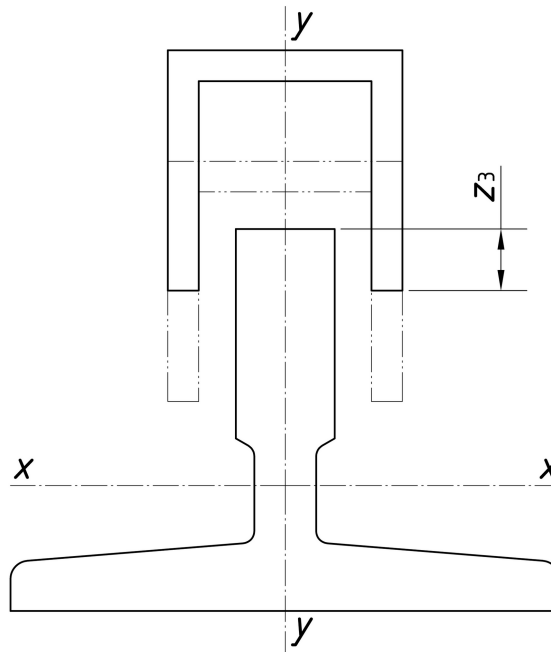
Die Tiefe  $z_1$  der Notführung muss einerseits begrenzt werden, um einen Zusammenstoß mit den Befestigungen der Führungsschiene oder anderen eingebauten Einrichtungen zu vermeiden, aber andererseits auch groß genug sein, um bei einem Erdbeben eine Mindestüberlappung zwischen den Notführungen und der Führungsschienenlauffläche sicherzustellen. Die notwendige Tiefe der Notführungen und der Typ der Führungsschiene stehen über die zulässige Durchbiegung der Führungsschiene (siehe 5.8.2) miteinander im Verhältnis.

Während eines Erdbebens muss die Mindestüberlappung  $z_3$  zwischen den Notführungen und der Führungsschienenlauffläche mindestens 5 mm betragen (Bild 1 b)).

Die Struktur des Fahrkorbs und die Notführungen müssen den auf sie einwirkenden Lasten und Kräften einschließlich der durch die Bemessungsbeschleunigung  $a_d$  erzeugten Kräfte ohne bleibende Verformung standhalten.



**a) Nennlage und Abstand der Notführung**



**b) Erforderliche Mindestüberlappung der Notführung während eines Erdbebens**

**Legende**

- $d_1$  Abstände zwischen der Notführung und der Führungsschiene
- $d_2$  Abstände zwischen der Notführung und der Führungsschiene
- $d_3$  Abstände zwischen der Notführung und der Führungsschiene
- $x$  Führungsschiene x-Achse
- $y$  Führungsschiene y-Achse
- $z_1$  Tiefe der Notführung
- $z_2$  Breite der Lauffläche
- $z_3$  Länge der Überlappung der Notführung während eines Erdbebens ( $\geq 5$  mm)

**Bild 1 — Notführung**

**5.4.3 Fahrkorbürverriegelung**

Zur Vermeidung des Öffnens der Fahrkorbüren müssen bei Aufzügen der Erdbebenkategorien 2 und 3 die Fahrkorbüren mit einer Fahrkorbürverriegelung ausgerüstet sein, die wie in EN 81-20:2014, 5.3.9.2, angegeben, konstruiert und betrieben wird.

**5.5 Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht**

Das Gegengewicht oder das Ausgleichsgewicht muss über obere und untere Notführungen verfügen, die in der Lage sind, den Rahmen zwischen seinen Führungsschienen zu halten.

Die Notführungen müssen so angebracht werden, dass die Lastverteilung ähnlich erfolgt wie über die Führungsschuhe. Die Notführungen müssen entweder in die Führungsschuhe integriert oder in der Nähe deren Befestigung eingebaut werden.

Die Abstände  $d_1$ ,  $d_2$  und  $d_3$  (Bild 1 a)) zwischen den Notführungen und den Führungsschienen dürfen 5 mm nicht überschreiten. Wenn eine Fangvorrichtung vorhanden ist, dürfen die für die Abstände  $d_1$ ,  $d_2$  und  $d_3$  gewählten Abmessungen nicht zu einem unbeabsichtigten Auslösen der Fangvorrichtung führen.

Während eines Erdbebens muss die Mindestüberlappung ( $z_3$ ) zwischen den Notführungen und der Führungsschienenlauffläche mindestens 5 mm betragen (Bild 1 b)).

Die Struktur des Gegengewichtes oder Ausgleichsgewichtes und der Notführungen müssen den auf sie einwirkenden Lasten und Kräften einschließlich der durch die Bemessungsbeschleunigung  $a_d$  erzeugten Kräfte ohne bleibende Verformung standhalten.

Die Festigkeit der Notführungen und des Rahmens des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts muss unter Berücksichtigung der vertikalen Massenverteilung der Gesamtheit des Gegengewichtsrahmens oder des Ausgleichsgewichts einschließlich der Einlagen berechnet werden.

Enthält das Gegengewicht oder das Ausgleichsgewicht Gewichtseinlagen, müssen unter Berücksichtigung der Werte für die Bemessungsbeschleunigung Maßnahmen getroffen werden, um das Herausfallen aus dem Rahmen zu verhindern.

## **5.6 Trag- und Ausgleichsmittel**

### **5.6.1 Schutz der Treibscheiben, Seilrollen und Kettenräder**

Die Einrichtungen, die verhindern, dass Seile die Rillen der Treibscheibe und der Seilrollen verlassen, müssen an den Stellen, an denen die Seile innerhalb von  $15^\circ$  in die Seilrollen einlaufen und sie wieder verlassen, und dazwischenliegend mindestens einmal jede  $90^\circ$  am Umschlingungswinkel eine Seilabsprungsicherung enthalten. Die Festigkeit und Steifigkeit der Absprungsicherungen und ihr Abstand zu den Treibscheiben und Seilrollen müssen verglichen mit dem Seildurchmesser so sein, dass sie wirksam sind.

Die Einrichtungen zur Verhinderung des Abspringens der Ketten von den Kettenrädern müssen an den Stellen, an denen die Ketten in die Kettenräder innerhalb  $15^\circ$  einlaufen und sie wieder verlassen, einen Absprungsicherung enthalten.

### **5.6.2 Ausgleichsmittel**

Ausgleichsmittel nach EN 81-20:2014, 5.5.6, müssen in der Schachtgrube geführt werden, um ihr Schwingen zu begrenzen und das Erreichen von Verfangstellen zu verhindern.

## **5.7 Vorkehrungen gegen eine Schädigung der Umwelt**

Hydraulische Aufzüge müssen über ein Leitungsbruchventil verfügen. Das Leitungsbruchventil muss mit den Anforderungen von EN 81-20:2014, 5.6.3, übereinstimmen.

## **5.8 Führungsschienensystem**

### **5.8.1 Allgemeines**

Die Führungsschienen, ihre Verbindungen und Befestigungen müssen die Anforderungen aus EN 81-20:2014, 5.7, erfüllen und müssen darüber hinaus auch den Lasten und Kräften standhalten, die durch die Bemessungsbeschleunigung  $a_d$  erzeugt werden.

Sind Notführungen vorhanden, müssen die Notführungen des Fahrkorbs und des Gegen-/oder Ausgleichsgewichts als Abstützpunkte des Rahmens bei der Verifizierung der Führungsschiene verwendet werden.

ANMERKUNG In Anhang D ist ein Beispiel für das Vorgehen bei der Auswahl von Führungsschienen angegeben.

## 5.8.2 Zulässige Spannungen und Durchbiegungen während eines Erdbebens

**5.8.2.1** Sind keine Notführungen vorhanden, muss die maximal zulässige Durchbiegung des Führungsschienensystems für den Fahrkorb den Anforderungen von EN 81-20:2014, 5.7, unter Berücksichtigung der durch das Aufzugsystem erzeugten Lasten und Kräfte, einschließlich der durch die Bemessungsbeschleunigung  $a_d$  erzeugten Kräfte, entsprechen.

**5.8.2.2** Sind Notführungen vorhanden, müssen die nachfolgenden Anforderungen erfüllt werden. Die Sicherheitsfaktoren für die Führungsschienen müssen Tabelle 3 entsprechen.

**Tabelle 3 — Sicherheitsfaktoren für Führungsschienen**

Bruchdehnung ( $A_5$ )	Sicherheitsfaktor
$A_5 \geq 12 \%$	1,8
$8 \% \leq A_5 < 12 \%$	3,0

Für Führungsschienen nach ISO 7465:2007 müssen die Werte aus Tabelle 4 verwendet werden.

**Tabelle 4 — Zulässige Spannungen  $\sigma_{zul}$**

$R_m$ (Zugfestigkeit der Führungsschiene) N/mm <sup>2</sup>	370	440	520
$\sigma_{zul}$ (zulässige Spannungen) N/mm <sup>2</sup>	205	244	290

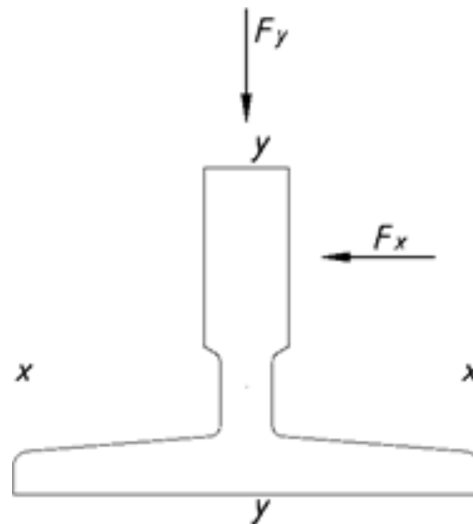
Die höchstzulässige Durchbiegung der Führungsschiene für den Fahrkorb oder für das Gegengewicht (Ausgleichsgewicht) in  $y$ -Richtung (siehe Bild 2) muss so sein, dass die Überlappung zwischen der Führungsschienenlauffläche und den Notführungen mindestens 5 mm beträgt (siehe Bild 1 b)).

Die höchstzulässige Durchbiegung der Führungsschiene für den Fahrkorb, oder für das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht in  $x$ -Richtung (siehe Bild 2) muss der Durchbiegung in  $y$ -Richtung entsprechen.

Die höchstzulässige Durchbiegung umfasst die Durchbiegung der Führungsschiene, ihre Befestigungsbügel und Zwischenträger, sofern vorhanden. Für Führungsschienen aus T-Profil betragen die höchstzulässigen Durchbiegungen in Millimeter (siehe Bild 1):

$$\delta_{zul} = z_1 - 2 \cdot d_3 - 5, \quad (1)$$

jedoch niemals mehr als 40 mm.



### Legende

$F_x$  Kraft, die durch die Führungsschuhe oder die Notführungen auf die Führungsschiene in der x-Achse einwirkt

$F_y$  Kraft, die durch die Führungsschuhe oder die Notführungen auf die Führungsschiene in der y-Achse einwirkt

x-x Führungsschiene x-Achse

y-y Führungsschiene y-Achse

**Bild 2 — Achsen der Führungsschiene und Kräfte**

## 5.9 Triebwerk und andere aufzugstechnische Einrichtungen

Alle Maschinenteile, Seilrollen und zugehörige Deckenträger, Auflager, Seilbefestigungen, Geschwindigkeitsbegrenzer, Spannrollen und Spannvorrichtungen für die Ausgleichsseile müssen so konstruiert und verankert sein, dass sie nicht infolge der auf sie einwirkenden Kräfte einschließlich der durch die Bemessungsbeschleunigung  $a_d$  erzeugten Kräfte kippen und ihre Lage ändern.

Bei hydraulischen Aufzügen müssen vorzugsweise biegsame Rohrleitungen verwendet werden; wenn jedoch die Verwendung starrer Rohre erforderlich ist, muss am Ende eines jeden starren Rohrstücks ein biegsames Rohr angeschlossen werden.

## 5.10 Elektrische Installationen und Betriebsmittel

### 5.10.1 Elektrische Installationen im Schacht

Die Befestigung von Haltestellenschaltern oder Notendschaltern, Fahnen der Schachtkopierung oder ähnlichen im Schacht eingebauten Einrichtungen muss so ausgelegt und eingebaut sein, dass sie den auf sie einwirkenden Lasten und Kräften, einschließlich der durch die Bemessungsbeschleunigung  $a_d$  hervorgerufenen Kräfte, standhält. Darüber hinaus müssen die vorgenannten Einrichtungen gegen Beschädigungen durch Seile und Leitungen, die im Schacht schwingen, geschützt werden.

### 5.10.2 Verhalten des Aufzugs bei Ausfall der Hauptstromversorgung

Aufzüge der Erdbebenkategorie 2 und 3 müssen zur Vermeidung des Eingeschlossenseins von Personen im Fahrkorb bei Ausfall der normalen Stromversorgung in der Lage sein, den Fahrkorb selbsttätig in die nächste darüber oder darunterliegende Haltestelle zu bewegen.

In der Haltestelle muss sich der Aufzug wie nachstehend angegeben verhalten:

- a) bei einem Aufzug mit selbsttätig kraftbetätigten Türen, der an einer Haltestelle geparkt ist, müssen sich die Türen öffnen, der Aufzug muss den Normalbetrieb beenden und die Tür offen bleiben;
- b) bei einem Aufzug mit handbetätigten Türen muss/müssen die Türe(en) bei Ankunft des Fahrkorbs in der Bestimmungshaltestelle entriegelt werden und der Aufzug muss den Normalbetrieb beenden.

Wenn EN 81-73 gilt oder die örtlichen Vorschriften es nicht zulassen, dass die Türen offen bleiben, müssen Maßnahmen zum Öffnen der Türen getroffen werden, damit es der Rettungsmannschaft (selbst bei eingeschalteter Anlage) möglich ist, festzustellen, ob der Fahrkorb anwesend ist und keine Personen eingeschlossen sind (siehe EN 81-20:2014, 0.4.2).

Das automatische Rücksenden des Fahrkorbs in das unterste Stockwerk nach EN 81-20:2014, 5.12.1.10 a), muss unwirksam gemacht werden.

Das Verhalten des Aufzugs bei Ausfall der normalen Stromversorgung darf keine der folgenden Funktionen außer Kraft setzen:

- elektrische Sicherheitseinrichtungen;
- Inspektionssteuerung (EN 81-20:2014, 5.12.1.5);
- elektrische Rückholsteuerung (EN 81-20:2014, 5.12.1.6);
- Feuerweherschalter (EN 81-72:2015, 5.8.1).

### 5.10.3 Erdbebenerkennungssystem

**5.10.3.1** Für Aufzüge der Erdbebenkategorie 3, die über ein Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht verfügen, muss ein Erdbebenerkennungssystem bereitgestellt werden.

**5.10.3.2** Wenn das Erdbebenerkennungssystem ausschließlich zur Bereitstellung von Informationen für den Aufzug verwendet wird, darf es in der Schachtgrube des am niedrigsten gelegenen Aufzugs im Gebäude angeordnet werden. Im Falle erwarteter Beeinträchtigungen durch andere Schwingungserreger sind alternative Einbauorte für das Erdbebenerkennungssystem zulässig (siehe Voraussetzungen in der Einleitung).

**5.10.3.3** Das Erdbebenerkennungssystem muss folgende Eigenschaften aufweisen:

- Erkennung einer dreiaxialen Beschleunigung;
- Erdbebenauslöseschwelle  $\leq 1,00 \text{ m/s}^2$  in jeder Richtung einschließlich Vektoren;

ANMERKUNG „Vektor“ entspricht der Beschleunigung, die sich durch die Kombination der Reaktionen in der x-, y- und z-Ebene ergibt.

- Frequenzgang zwischen 0,5 Hz und 10 Hz;
- Systemreaktionszeit  $\leq 3 \text{ s}$  (5.10.3.5);
- automatische Systemprüfung  $\leq 24 \text{ h}$  (5.10.3.4);
- System zur Notstromversorgung  $\geq 24 \text{ h}$  (5.10.3.6);
- manuelle Rückstellung der Alarmauslösung (5.10.3.7).

#### 5.10.3.4 Verfügbarkeit und Diagnose

Das Erdbebenerkennungssystem muss immer, wenn der Aufzug den Nutzern zur Verfügung stehen soll, betriebsbereit sein.

Die Funktion der Erdbebenerkennung, die die Schnittstelle zwischen dem Erbebendetektor und der Aufzugssteuerung beinhaltet, muss alle 24 h geprüft werden. Wird ein Ausfall während der Prüfung festgestellt, oder die Schnittstelle zwischen dem Erbebendetektor und der Aufzugssteuerung ist unterbrochen, muss der Aufzug beim nächsten Halt in der Haltestelle selbsttätig den Normalbetrieb beenden und mit geöffneten Türen stehen bleiben.

#### **5.10.3.5 Systemreaktionszeit**

Die Systemreaktionszeit darf 3 s nicht überschreiten. Die Systemreaktionszeit beschreibt die maximal zulässige Zeitdauer zwischen dem Zeitpunkt, an dem die Erdbebenwelle erstmals die ausgewählte Erdbebenauslöseschwelle überschreitet und dem Zeitpunkt, an dem der Aufzug wie in 5.10.4 beschrieben in den Erdbebenbetrieb umschaltet.

#### **5.10.3.6 Notstromversorgung**

Der Betrieb des Erdbebenerkennungssystems darf selbst beim Umschalten der elektrischen Energieversorgung oder einem Ausfall des Versorgungsnetzes nicht unterbrochen werden. Kommt eine Notstromversorgung zum Einsatz, muss diese in der Lage sein, die Energieversorgung über mindestens 24 h sicherzustellen.

#### **5.10.3.7 Rückstellung der Einrichtung zur Erdebenerkennung**

Die Rückstellung der Einrichtung zur Erdbebenerkennung und die Rückkehr des Aufzugs in den Normalbetrieb dürfen nur durch die Betätigung einer manuellen Rückstelleinrichtung erfolgen.

Die manuelle Rückstelleinrichtung des Aufzugs muss außerhalb des Schachtes angeordnet werden, deutlich gekennzeichnet und nur für befugte Personen z. B. in einem verschließbaren Schaltschrank zugänglich sein.

ANMERKUNG Kommt EN 81-72 zur Anwendung, werden Feuerwehrleute als befugte Personen bezeichnet.

#### **5.10.3.8 Optische Anzeige**

**5.10.3.8.1** Der Erdbebenbetrieb muss optisch angezeigt werden. Die Anzeige muss in der Nähe der manuellen Rückstelleinrichtung eingebaut sein.

**5.10.3.8.2** Bei Anwendung der EN 81-72 muss die Anzeige ebenfalls in der Feuerwehr-Zugangsebene in der Nähe des Feuerwehrschafters, wo auch der Einbauort der manuellen Rückstelleinrichtung angegeben werden muss, vorhanden sein.

#### **5.10.4 Verhalten des Aufzugs im Erdbebenbetrieb**

Nach dem Auslösen des Erdbebenerkennungssystems muss sich der Aufzug wie nachstehend beschrieben verhalten:

- a) Alle bereits angenommenen Fahrbefehle aus dem Fahrkorb und aus den Haltestellen müssen gelöscht werden. Neue Fahrbefehle müssen ignoriert werden;
- b) Ein sich in Bewegung befindender Aufzug muss die Geschwindigkeit verringern oder anhalten und sich mit einer Geschwindigkeit des Fahrkorbs von höchstens 0,3 m/s vom Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht weg zur nächstmöglichen Haltestelle begeben;
- c) Befindet sich der Aufzug in der Haltestelle, muss
  - 1) er bei selbsttätig kraftbetätigten Türen diese öffnen, außer Betrieb gehen und die Türen geöffnet lassen;
  - 2) er bei handbetätigten oder nicht-selbsttätig kraftbetätigten Türen in diesem Zustand bleiben und mit entriegelten Türen außer Betrieb genommen werden;

- 3) sich bei einem Feuerwehraufzug während der Phase 2 die selbsttätig kraftbetriebene Tür wie in EN 81-72 festgelegt verhalten.

Wenn es örtliche Vorschriften nicht zulassen, dass die Türen offen bleiben, müssen Maßnahmen zum Öffnen der Türen bereitgestellt werden, damit es der Rettungsmannschaft (selbst bei eingeschalteter Anlage) möglich ist festzustellen, ob der Fahrkorb anwesend ist und keine Personen eingeschlossen sind (siehe EN 81-20:2014, 0.4.2).

Bei einem Ausfall der normalen Energieversorgung und bei Auslösung des Erdbebenerkennungssystems muss sich der Aufzug wie vorstehend beschrieben verhalten.

ANMERKUNG Bei Anwendung der EN 81-72 ist immer eine Ersatzstrom-Versorgung vorhanden.

Im Erdbebenbetrieb darf Folgendes nicht unwirksam gemacht werden:

- die elektrischen Sicherheitseinrichtungen;
- der Inspektionsbetrieb (EN 81-20:2014, 5.12.1.5);
- die elektrische Rückholsteuerung (EN 81-20:2014, 5.12.1.6);
- der Phase-2-Betrieb des Feuerwehraufzugs (EN 81-72).

## **6 Nachweis der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen**

### **6.1 Technische Unterlagen**

Zur Erleichterung der Nachweise nach 6.2 müssen technische Unterlagen vorgelegt werden. Die technischen Unterlagen müssen ausreichende Angaben enthalten, um feststellen zu können, ob die den Aufzug bildenden Bauteile richtig bemessen sind und der vorgesehene Aufzug dieser Europäischen Norm entspricht.

### **6.2 Nachweis der Konstruktion**

Tabelle 5 gibt die Verfahren an, mit denen die in Abschnitt 5 festgelegten Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen nachgewiesen werden müssen. Nachrangige Abschnitte, die in der Tabelle nicht aufgeführt sind, werden als Teil des aufgeführten Abschnitts nachgewiesen. 5.8.2 wird beispielsweise als Teil von 5.8 nachgewiesen.

Tabelle 5 — Mittel zum Nachweis der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

Unterabschnitt	Sicherheitsanforderungen	Erdbebenkategorie für Aufzüge	Sichtprüfung <sup>a</sup>	Zeichnung/Berechnung <sup>b</sup>	Leistungskontrolle/-prüfung <sup>c</sup>	Messung <sup>d</sup>	Benutzerinformation <sup>e</sup>
5.2	Verhinderung oder Schutz von Verfangstellen	1-3	X	X		X	
5.3	Aufstellungsorte von Triebwerk, Steuerung und des Schachtes auf derselben Seite der Dehnungsfuge	1-3	X				
5.4.2	Notführungen für den Fahrkorb	2	X	X		X	
5.4.3	Fahrkorbtürverriegelungen	2	X	X	X		
5.5	Notführungen für das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht	1-3	X	X		X	
5.6.1	Schutz der Treibscheiben, Seilrollen und Kettenräder	1-3	X			X	
5.6.2	Führungen für Ausgleichsmittel	1-3	X				
5.7	Vorkehrungen gegen eine Schädigung der Umwelt	1-3	X				
5.8	Führungsschienensystem	1-3	X	X		X	
5.9	Triebwerk und andere aufzugstechnische Einrichtungen	1-3	X	X			
5.10.1	Elektrische Einbauten im Schacht	1-2-3	X	X			X
5.10.2	Verhalten des Aufzugs bei Ausfall der normalen Energieversorgung	2-3	X	X	X		X
5.10.3	Erdbebenerkennungssystem	3	X	X	X		X
5.10.4	Erdbebenbetrieb	3	X	X	X		X
7	Benutzerinformationen	1-2-3	X	X			X
Anhang C (informativ)	System zur Erkennung von Primärwellen (optional)	3	X	X	X		X

<sup>a</sup> Die Sichtprüfung dient zum Nachweis, dass die zur Erfüllung der Anforderung erforderlichen Merkmale gegeben sind, und erfolgt durch visuelle Untersuchung der gelieferten Bauelemente.

<sup>b</sup> Mit Zeichnungen/Berechnungen wird nachgewiesen, dass die in der konstruktiven Ausführung vorgesehenen Eigenschaften der gelieferten Bauelemente die Anforderungen erfüllen

<sup>c</sup> Mit einer Leistungskontrolle/-prüfung wird nachgewiesen, dass die gegebenen Merkmale ihre Funktion so erfüllen, dass die Anforderung erfüllt wird.

<sup>d</sup> Bei Messungen wird mit Hilfe von Messgeräten nachgewiesen, dass die Anforderungen innerhalb der festgelegten Grenzwerte erfüllt werden.

<sup>e</sup> Es wird überprüft, ob der entsprechende Punkt in der Betriebsanleitung oder in der Kennzeichnung behandelt ist.

## 7 Benutzerinformationen

In der Instandhaltungsanleitung, die vom Montagebetrieb zur Verfügung zu stellen ist, muss die Information für das Instandhaltungspersonal aufgenommen werden, regelmäßige Überprüfungen der Funktion des Aufzugs, insbesondere der seismischen Ausrüstung, ordnungsgemäß auszuführen (d. h. Notführungen für den Fahrkorb und den Rahmen des Gegengewichts, Erdbebenerkennungssystem, Schutz von Verfangstellen).

In der Instandhaltungsanleitung, die vom Montagebetrieb zur Verfügung zu stellen ist, muss eine Information für das Instandhaltungspersonal für den Aufzug enthalten sein, dass nach einem Erdbeben eine Sicherheitsüberprüfung des Aufzugs einschließlich des physischen Zustands des Schachtes (heruntergefallener Schutt usw.), vor der Rückstellung der Einrichtung und dem Umschalten des Aufzugs in den Normalbetrieb durchgeführt werden muss.

Kommt die EN 81-72 zur Anwendung, müssen die nach EN 81-20:2014, 7.2.2, in der Betriebsanleitung berücksichtigten Informationen auch die notwendigen Angaben für Feuerwehrleute hinsichtlich des Einbauorts und der Funktionalität der manuellen Rückstelleinrichtung des Erdbebenerkennungssystems, falls vorhanden, enthalten.

Dem Eigentümer des Gebäudes muss in der Betriebsanleitung für den Aufzug eine Anleitung übergeben werden (Dokumentation für den Eigentümer), in der das Verhalten des Aufzugs bei einem Erdbeben beschrieben ist und auf die Notwendigkeit hingewiesen wird, die seismische Ausrüstung instand zu halten und ihre Funktionstüchtigkeit regelmäßig zu prüfen.

Die Bemessungsbeschleunigung ( $a_d$ ) muss in den vom Montagebetrieb bereitgestellten Informationen für den Eigentümer dokumentiert sein.

## Anhang A (normativ)

### Erdbebenkategorien für Aufzüge

Zum Zwecke dieser Europäischen Norm wurden die Aufzüge unter Berücksichtigung der Bemessungsbeschleunigung  $a_d$  in Kategorien unterteilt. Die Aufzugskategorien sind in Tabelle A.1 aufgeführt.

**Tabelle A.1 — Erbebenkategorien für Aufzüge**

Bemessungsbeschleunigung $m/s^2$	Erdbebenkategorie für Aufzüge	Anmerkung
$a_d \leq 1$	0	Die Anforderungen von EN 81-20 und EN 81-50 sind angemessen, daher sind keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich.
$1 < a_d \leq 2,5$	1	kleinere Korrekturmaßnahmen erforderlich
$2,5 < a_d \leq 4$	2	mittlere Korrekturmaßnahmen erforderlich
$a_d > 4$	3	beträchtliche Korrekturmaßnahmen erforderlich

## Anhang B (informativ)

### Allgemeine Angaben und Bestimmung der Bemessungsbeschleunigung

#### B.1 Allgemeines

Die Bemessungsbeschleunigung  $a_d$  ist eine Funktion aus der Bodenbeschleunigung, des Bodenverhaltens, des Einflusses nichttragender Bauteile und weiterer nachstehend angegebener Einflussgrößen, welche vom Gebäudeeigentümer/-planer zur Verfügung gestellt werden muss (siehe 0.4).

Aufzüge werden als nichttragende Bauteile nach EN 1998-1 betrachtet.

Die folgenden Gleichungen dürfen zur Berechnung der Bemessungsbeschleunigung  $a_d$  (siehe EN 1998-1:2004, Gleichungen (4.24) und (4.25), angewendet werden.

$$a_d = S_a \cdot \left( \frac{\gamma_a}{q_a} \right) \cdot g \quad (\text{B.1})$$

$$S_a = \alpha \cdot S \cdot \left( \frac{3 \cdot \left( 1 + \frac{z}{H} \right)}{1 + \left( 1 - \frac{T_a}{T_1} \right)^2} - 0,5 \right) \quad (\text{B.2})$$

Dabei ist nach EN 1998-1

- $a_d$  die Bemessungsbeschleunigung in  $\text{m/s}^2$ ;
- $g$  die Erdbeschleunigung (9,81) in  $\text{m/s}^2$ ;
- $S_a$  der Erdbebenbeiwert für nichttragende Bauteile (dimensionslos);
- $\gamma_a$  der Bedeutungsbeiwert des Bauteils (ist gleich 1 zu setzen. Bei Aufzügen, die für besondere Sicherheitsanwendungen eingesetzt werden, muss der Wert nach EN 1998-1 erhöht werden.  $\gamma_a$  ist dimensionslos); Aufzüge für besondere sicherheitstechnische Anwendungen sind solche in Krankenhäusern und für Notdienste;
- $q_a$  der Verhaltensbeiwert des Bauteils (ist gleich 2;  $q_a$  ist dimensionslos);
- $\alpha$  das Verhältnis des Bemessungswertes für die Bodenbeschleunigung für die Baugrundklasse A  $a_g$ , wie in EN 1998-1 berechnet, zur Erdbeschleunigung  $g$  ( $\alpha = a_g/g$  ist dimensionslos);
- $S$  der Bodenparameter nach EN 1998-1 (dimensionslos);
- $T_a$  die Grundschwingungsdauer eines nichttragenden Bauteils, angegeben in Sekunden ( $T_a = 0$ , wenn der Aufzug die Grundschwingungsdauer des Gebäudes nicht beeinträchtigt. Anderenfalls muss der Wert nach einer Berechnung erhöht werden);
- $T_1$  die Grundschwingungsdauer des Gebäudes in der maßgeblichen Richtung in s;
- $z$  die Höhenlage des nichttragenden Bauteils über der Angriffsebene der Erdbebeneinwirkung (Fundament oder Oberkante eines starren Kellergeschosses) in m;
- $H$  die Gebäudehöhe ab Oberkante des Fundaments in m, wobei die Bodenhöhe dem Wert 0 entspricht.

Für den Wert des Erdbebenbeiwerts  $S_a$  darf kein kleinerer Wert als  $\alpha \cdot S$  eingesetzt werden.

ANMERKUNG Jedes Land ist dafür verantwortlich, aufgrund erkannter Erdbeben, gesammelter Angaben und der ausführlichen Darstellung statistischer Angaben korrekte aktuelle genaue Werte zu liefern.

## B.2 Berechnungsbeispiel für die Ermittlung der Bemessungsbeschleunigung

Der Zweck dieses Beispiels ist es, das Verfahren zur Berechnung der Bemessungsbeschleunigung  $a_d$  darzustellen (siehe Tabelle B.1). Die Gleichungen zur Ermittlung des Erdbebenbeiwerts  $S_a$  und der Bemessungsbeschleunigung  $a_d$  sind die am Anfang dieses Anhangs vorgestellten.

Tabelle B.1 — Beispiel für numerische Eingabewerte

Formelzeichen	Wert	Einheit	Beschreibung
$a_g$	3,2	m/s <sup>2</sup>	Bodenbeschleunigung für die Baugrundklasse A, wie in EN 1998-1 berechnet
$\alpha$	0,326 2	-	Verhältnis $a_g/g$ ; $\alpha$ ist das Verhältnis des Bemessungswertes für die Bodenbeschleunigung für die Baugrundklasse A, $a_g$ , zur Erdbeschleunigung $g$ ( $\alpha = a_g/g$ ist dimensionslos)
$S$	1,15	-	Bodenparameter (nach EN 1998-1:2004, Tabelle 3.2)
$z$	20	m	Höhenlage des Aufzugsteils, der oberhalb der Angriffsebene der Erdbebeneinwirkung eingebaut ist (Fundament oder Oberkante eines starren Kellergeschosses)
$H$	20	m	Gebäudehöhe ab Oberkante des Fundamentsystems, angegeben in m, wobei die Bodenhöhe dem Wert 0 entspricht
$T_a$	0	s	größte Grundschwingungsdauer aller Aufzugsteile
$T_1$	1	s	Grundschwingungsdauer des Gebäudes in der maßgeblichen Richtung
$\gamma_a$	1	-	Bedeutungsbeiwert des Bauteils (nach EN 1998-1:2004, 4.3)
$q_a$	2	-	Verhaltensbeiwert eines nichttragenden Bauteils (nach EN 1998-1:2004, Tabelle 4.4)
$g$	9,81	m/s <sup>2</sup>	Erdbeschleunigung

In der oben angegebenen Tabelle sind numerische Eingabewerte aufgeführt, die für einen speziellen Fall ausgewählt wurden, der ein Gebäude repräsentiert, das sich in einer Zone mit hoher seismischer Gefährdung befindet ( $a_g$ ), das eine Höhe ( $H$ ) aufweist, wobei sich tragende und nichttragende Bauteile in derselben Höhe ( $z = H$ ) befinden, in dem der Aufzug die Grundschwingungsdauer des Gebäudes nicht beeinträchtigt ( $T_a = 0$ ) und bei dem der Bedeutungsbeiwert ( $\gamma_a$ ) und der Verhaltensbeiwert ( $q_a$ ) nach den in diesem Anhang A ausführlich beschriebenen Kriterien ausgewählt wurden.

Die Anwendung der oben genannten numerischen Werte führt für den Erdbebenbeiwert  $S_a$  und die Bemessungsbeschleunigung  $a_d$  zu folgenden Endergebnissen:

$$S_a = 0,937 8; \tag{B.3}$$

$$a_d = 4,6 \text{ m/s}^2. \tag{B.4}$$

Nach Tabelle A.1 ergibt sich die seismische Aufzugskategorie 3.

## Anhang C (informativ)

### System zur Erkennung von Primärwellen

Nach Absprache kann für Aufzüge der Erbebenkategorie 3 zusätzlich zum Erdbebenerkennungssystem ein System zur Erkennung von Primärwellen vorgesehen werden, das die folgenden Eigenschaften aufweist:

- Primärwellen-Auslöseschwelle  $\leq 0,25 \text{ m/s}^2$ ;
- Aufnahmerichtung: vertikal;
- Frequenzgang: 0,5 Hz bis 20 Hz.

Wenn das Primärwellen-Erkennungssystem ausschließlich zur Bereitstellung von Informationen für den Aufzug verwendet wird, darf es in der Schachtgrube des am niedrigsten gelegenen Aufzugs im Gebäude angeordnet werden. Im Falle erwarteter Beeinträchtigungen durch andere Schwingungserreger sind alternative Einbauorte für das Erdbebenerkennungssystem zulässig (siehe Voraussetzungen in der Einleitung).

Ist ein System zur Erkennung von Primärwellen vorhanden, muss sich der Aufzug nach Auslösen dieses Systems, jedoch ohne Auslösung des Erdbebenerkennungssystems, wie nachstehend verhalten:

- Ein in einer Haltestelle stehender Aufzug muss für die nächsten 60 s in diesem Zustand verbleiben. Spricht innerhalb dieser Zeit das Erdbebenerkennungssystem an, muss der Aufzug wie in 5.10.4 angegeben in den Erdbebenbetrieb schalten, anderenfalls muss der Aufzug selbsttätig in den Normalbetrieb zurückschalten.
- Ein Aufzug, der fährt, muss seine Geschwindigkeit verringern oder anhalten und dann mit einer Geschwindigkeit des Fahrkorbs von höchstens 0,3 m/s bis zur nächsten Haltestelle in Aufwärts- oder Abwärtsrichtung weiterfahren. Nach Ankunft an der Haltestelle: Bei einem Aufzug mit selbsttätig kraftbetätigten Türen müssen sich die Türen öffnen und der Aufzug muss für 60 s in diesem Zustand verbleiben, nachdem der Erdbeben-Bereitschaftsbetrieb eingeleitet wurde; bei einem Aufzug mit handbetätigten oder nicht selbsttätig kraftbetätigten Türen müssen die Türen entriegelt werden und der Aufzug muss für 60 s in diesem Zustand verbleiben, nachdem der Erdbeben-Bereitschaftsbetrieb eingeleitet wurde. Spricht innerhalb dieser Zeit das Erdbebenerkennungssystem an, muss sich der Aufzug wie in 5.10.4 angegeben verhalten, anderenfalls muss sich der Aufzug selbsttätig in den Normalbetrieb zurückstellen.

Die Aktivierung des Systems zur Erkennung von Primärwellen darf keine der folgenden Funktionen unwirksam werden lassen:

- die elektrischen Sicherheitseinrichtungen;
- die Inspektionssteuerung (EN 81-20:2014, 5.12.1.5);
- die elektrische Rückholsteuerung (EN 81-20:2014, 5.12.1.6);
- den Phase-2-Betrieb des Feuerwehraufzugs (EN 81-72).

## Anhang D (informativ)

### Nachweis von Führungsschienen

#### D.1 Allgemeines

Dieser Anhang beschreibt die Änderungen bei der Berechnung des Führungsschienensystems nach EN 81-20:2014, 5.7, und EN 81-50:2014, 5.10, Anhang C, um den Einfluss der Bemessungsbeschleunigung auf den Fahrkorb und das Gegengewicht und das Ausgleichsgewicht zu berücksichtigen.

#### D.2 Masse der Nennlast

Unter Erdbebenbedingungen sollte die Masse der Nennlast nach der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$Q_{SE} = k_{SE} \cdot Q \quad (D.1)$$

Dabei ist

$k_{SE}$  der seismische Lastfaktor ( $k_{SE} = 0,4$  für Personenaufzüge;  $k_{SE} = 0,8$  für Lastenaufzüge);

$Q$  die Nennlast in kg;

$Q_{SE}$  die Masse der Nennlast unter Erdbebenbedingungen in kg.

#### D.3 Erdbebenkräfte

**D.3.1** Die Erdbebenkraft, die durch die Masse des Fahrkorbs, auf die die Bemessungsbeschleunigung  $a_d$  einwirkt, hervorgerufen wird, sollte nach der folgenden Gleichung ermittelt werden:

$$F_{SE} = a_d \cdot (P_{EC} + k_{SE} \cdot Q) \quad (D.2)$$

Dabei ist

$a_d$  die Bemessungsbeschleunigung in  $m/s^2$ ;

$P_{EC}$  die Masse des leeren Fahrkorbes (unter Vernachlässigung der Hängkabel und Ausgleichsseile/-ketten) in kg;

$k_{SE}$  der seismische Lastfaktor ( $k_{SE} = 0,4$  für Personenaufzüge;  $k_{SE} = 0,8$  für Lastenaufzüge);

$Q$  die Nennlast in kg;

$F_{SE}$  die Erdbebenkraft, die durch die Masse des Fahrkorbs, auf die die Bemessungsbeschleunigung  $a_d$  einwirkt, hervorgerufen wird, in N.

**D.3.2** Die Erdbebenkraft, die durch das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht erzeugt wird, auf das die Bemessungsbeschleunigung  $a_d$  wirkt, sollte nach der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$F_{SE} = a_d \cdot (P_{EC} + q \cdot Q) \quad (D.3)$$

Dabei ist

- $a_d$  die Bemessungsbeschleunigung in  $m/s^2$ ;
- $q$  der Ausgleichsfaktor, der den Ausgleich der Nennlast durch das Gegengewicht bzw. den Ausgleich der Fahrkorbmasse durch das Ausgleichsgewicht angibt;
- $Q$  die Nennlast in Kilogramm;
- $P_{EC}$  die Masse des leeren Fahrkorbes (unter Vernachlässigung der Hängekabel und Ausgleichsseile/-ketten) in kg;
- $F_{SE}$  die Erdbebenkraft, die durch das Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht erzeugt wird, auf das die Bemessungsbeschleunigung ( $a_d$ ) einwirkt, in N.

## D.4 Lastfälle

Die Lasten und Kräfte und die zu berücksichtigenden Lastfälle sind in Tabelle D.1 aufgeführt.

**Tabelle D.1 — Lasten und Kräfte, die bei den verschiedenen Lastfällen zu berücksichtigen sind**

Lastfälle	Lasten und Kräfte	$P$	$P_{EC}$	$Q$	$M_{cwt}/M_{bwt}$	$F_S$	$F_p$	$M_g$	$M_{zus}$	$WL$	$F_{SE}$
Normalbetrieb	Fahren	x		x	x		$x^a$	x	x	x	
	Be- und Entladen	x				x	$x^a$	x	x	x	
Ansprechen von Sicherheitseinrichtungen	Fangvorrichtungen oder Ähnliches	x		x	x		$x^a$	x	x		
	Leitungsbruchventil	x		x			$x^a$	x	x		
Erdbebenbedingung	Fahren		x	$x^b$	x		$x^a$	x	x	x	x
<sup>a</sup> Siehe EN 81-20:2014, 5.7.2.3.5 <sup>b</sup> Die zu berücksichtigende Last ist $Q_{SE} = k_{SE}Q$											

Dabei ist:

- $P$  die Masse des leeren Fahrkorbes und der an ihm hängenden Einrichtungen, d. h. Teile des Hängekabels, Ausgleichsseile/-ketten (falls vorhanden) usw. in kg;
- $F_p$  ist die Durchdrückkraft aus allen Schienenbügeln an einer Führungsschiene (als Folge der üblichen Setzung des Gebäudes oder Schwinden des Betons) in N;
- $M_g$  die Masse eines Schienenstrangs in kg.

Kräfte und Momente aus Hilfseinrichtungen –  $M_{zus}$  – sollten berücksichtigt werden, wenn diese Teile an den Führungsschienen befestigt sind, ausgenommen Geschwindigkeitsbegrenzer und ihre zugehörigen Teile, Schalter oder Einrichtungen für den Fahrkorbstand.

Windlasten ( $WL$ ) sollten bei Aufzügen mit nicht vollständig umwehrtem Schacht außerhalb eines Gebäudes berücksichtigt und in Absprache mit dem Gebäudeplaner bestimmt werden.

Bei einer Förderhöhe, die 40 m nicht überschreitet, darf die Kraft  $F_p$  vernachlässigt werden.

Die Führungskräfte ( $G$ ) eines Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts müssen unter Berücksichtigung

- des Massenschwerpunkts,
- der Aufhängung und
- der Kräfte aus Ausgleichsseilen/-ketten (falls vorhanden), gespannt oder ungespannt,

ermittelt werden.

Bei einem mittig geführten und aufgehängten Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht sollte eine Außermittigkeit des Massenschwerpunkts vom Schwerpunkt des horizontalen Querschnitts des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts von mindestens 5 % der Breite und 10 % der Tiefe berücksichtigt werden.

Bezüglich der Lastangriffspunkte des Fahrkorbs, wird auf EN 81-20:2014, 5.7.2.3.2, verwiesen.

### D.5 Stoßfaktoren

Unter Erdbebenbedingungen sollten die Massen des Fahrkorbes ( $P_{EC} + Q_{SE}$ ) mit dem Stoßfaktor  $k_2 = 1,2$  multipliziert werden.

### D.6 Beschleunigungsrichtung

Die Beschleunigung sollte nach der im Folgenden aufgeführten Tabelle D.2 berücksichtigt werden.

**Tabelle D.2 — Zu berücksichtigende Beschleunigung unter Erdbebenbedingungen**

<b>Biegebeanspruchung in Bezug auf die x-Achse</b>	$a_x = a_d$	$a_y = 0$
<b>Biegebeanspruchung in Bezug auf die y-Achse</b>	$a_x = 0$	$a_y = a_d$

### D.7 Vertikale Verteilung der Massen

Die vertikale Verteilung der Massen des Fahrkorbes und des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts sollte berücksichtigt werden.

Die Last an Führungsschuhen oder an Notführungen sollte unter Berücksichtigung des Höchstwerts aus folgender Gleichung ermittelt werden:

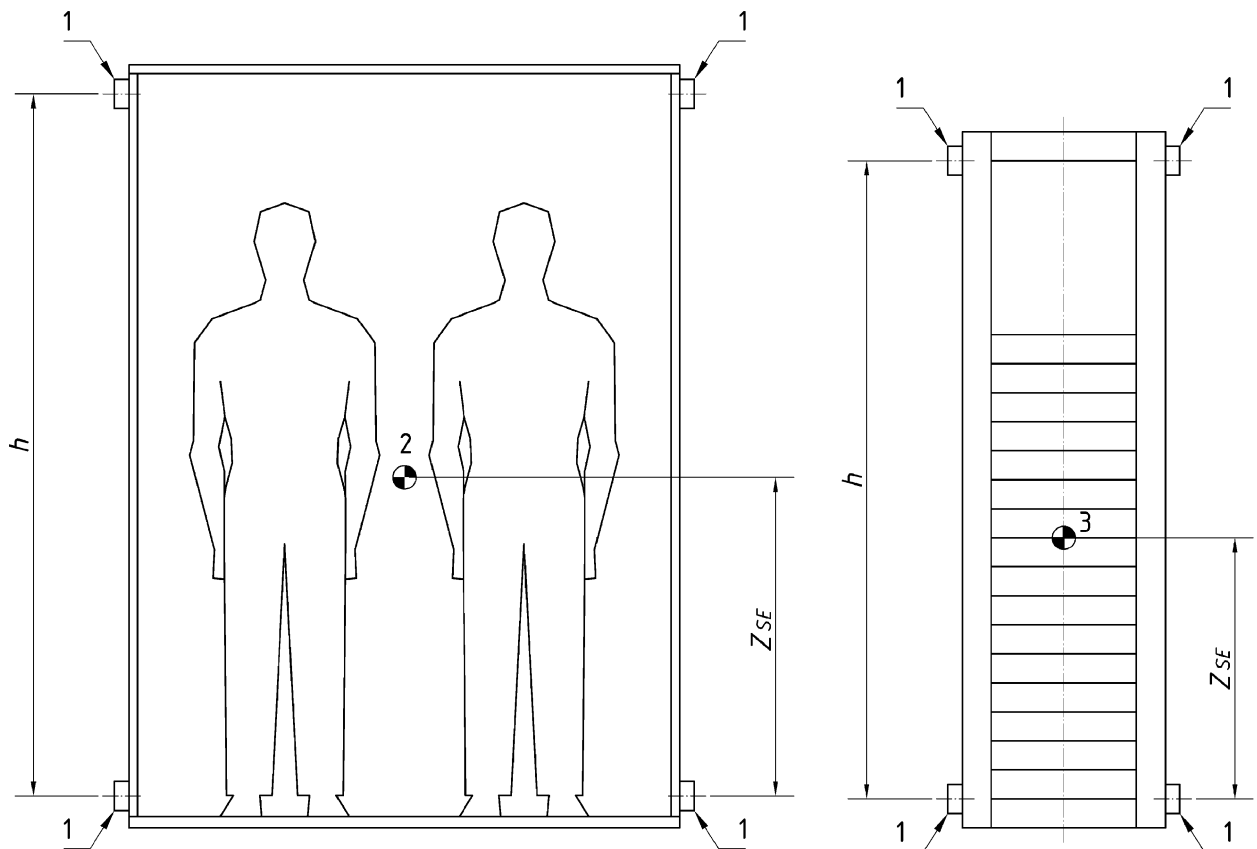
$$X_{SE} = \max \left[ \frac{Z_{SE}}{h}, \frac{(h - Z_{SE})}{h} \right] \tag{D.4}$$

Dabei ist

$Z_{SE}$  der Abstand in Z-Richtung, gemessen von den unteren Notführungen zum Schwerpunkt des Fahrkorbs oder des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts einschließlich der Last  $Q_{SE}$ , welcher der Lastangriffspunkt der Erdbebenkraft  $F_{SE}$  in Z-Richtung ist (siehe Bild D.1), in m;

$h$  der Abstand zwischen den Führungsschuhen oder den Notführungen, in m;

$X_{SE}$  das Lastverhältnis der Führungsschuhe oder der Notführungen.



### Legende

- 1 Führungsschuh oder Notführung
- 2 Schwerpunkt des Fahrkorbs (Berechnung unter Berücksichtigung der Masse  $Q_{SE}$ )
- 3 Schwerpunkt des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts
- $h$  Abstand zwischen den Führungsschuhen oder den Notführungen
- $Z_{SE}$  Abstand von der unteren Notführung zum Schwerpunkt

**Bild D.1- Verdeutlichung der Einflussgrößen**

## D.8 Biegekraft an der Fahrkorb-Führungsschiene

Unter Erdbebenbedingungen sollte die Biegekraft an der Führungsschiene nach den folgenden Gleichungen ermittelt werden (Bedeutung der Formelzeichen, siehe Anhang C der EN 81-50:2014):

a) Biegekraft in Bezug auf die y-Achse der Führungsschiene:

$$F_x = \frac{k_2 \cdot g_n \cdot [Q_{SE} \cdot (x_Q - x_S) + P_{EC} \cdot (x_P - x_S)]}{n \cdot h} + \frac{a_x \cdot (P_{EC} + Q_{SE}) \cdot X_{SE}}{n} \quad (D.5)$$

b) Biegekraft in Bezug auf die x-Achse der Führungsschiene:

$$F_y = \frac{k_2 \cdot g_n \cdot [Q_{SE} \cdot (y_Q - y_S) + P_{EC} \cdot (y_P - y_S)]}{\frac{n}{2} \cdot h} + \frac{a_y \cdot (P_{EC} + Q_{SE}) \cdot X_{SE}}{\frac{n}{2}} \quad (D.6)$$

## D.9 Biegekraft an der Führungsschiene des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts

Unter Erdbebenbedingungen sollte die Biegekraft an der Führungsschiene nach den folgenden Gleichungen ermittelt werden (Bedeutung der Formelzeichen, siehe EN 81-20 und EN 81-50):

a) Biegekraft in Bezug auf die y-Achse der Führungsschiene:

$$F_x = \frac{k_2 \cdot g_n \cdot (P_{EC} + q \cdot Q) \cdot e_x \cdot D_x}{n \cdot h} + \frac{a_x \cdot (P_{EC} + q \cdot Q) \cdot X_{SE}}{n} \quad (D.7)$$

b) Biegekraft in Bezug auf die x-Achse der Führungsschiene:

$$F_y = \frac{k_2 \cdot g_n \cdot (P_{EC} + q \cdot Q) \cdot e_y \cdot D_y}{\frac{n}{2} \cdot h} + \frac{a_y \cdot (P_{EC} + q \cdot Q) \cdot X_{SE}}{\frac{n}{2}} \quad (D.8)$$

Dabei ist

$e_x$  10%ige Außermittigkeit des Massenschwerpunkts vom Schwerpunkt in x-Richtung;

$e_y$  5%ige Außermittigkeit des Massenschwerpunkts vom Schwerpunkt in y-Richtung;

$D_x$  die Abmessung des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts in x-Richtung;

$D_y$  die Abmessung des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts in y-Richtung.

## Anhang ZA (informativ)

### Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/33/EU

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines von der Europäischen Kommission erteilten Normungsauftrages „M/549/C(2016) 5884 endgültig“ erarbeitet, um ein freiwilliges Mittel zur Erfüllung der Richtlinie 2014/33/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Aufzüge und Sicherheitsbauteile für Aufzüge bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Sinne dieser Richtlinie in Bezug genommen worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in Tabelle ZA.1 und Tabelle ZA.2 aufgeführten normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereiches dieser Norm zur Vermutung der Konformität mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2014/33/EU und der zugehörigen EFTA-Vorschriften

**Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie  
2014/33/EU**

Grundlegende Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen des Anhang I der Richtlinie 2014/33/EU	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser Europäischen Norm	Erläuterungen/Anmerkungen
1.1	Siehe Tabelle ZA.2 weiter unten	
1.2	5.4.1 Masse des Fahrkorbs für die Auslegung des Aufzugs 5.4.2 Notführungen für den Fahrkorb	
1.3	5.4.1 Masse des Fahrkorbs für die Auslegung des Aufzugs 5.4.2 Notführungen für den Fahrkorb	
1.4.4	5.6 Trag- und Ausgleichsmittel	
1.6.4	5.10 Elektrische Installationen und Betriebsmittel	
2.1	5.4.3 Fahrkorbtürverriegelung	
4.3	5.5 Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht	
6.2 a)	7 Benutzerinformationen	

Tabelle ZA.2 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG

Grundlegende Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen des Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser Europäischen Norm	Erläuterungen/Anmerkungen
1.1.2 a)	5.1 Allgemeines 5.7 Vorkehrungen gegen eine Schädigung der Umwelt	
1.3.1	5.2 Schacht 5.3 Triebwerks- und Rollenräume 5.9 Triebwerk und andere aufzugstechnische Einrichtungen	
4.1.2.2	5.4.2 Notführungen für den Fahrkorb 5.5 Gegengewicht oder Ausgleichgewicht 5.8 Führungsschienensystem	

**WARNHINWEIS 1** — Die Konformitätsvermutung bleibt nur bestehen, so lange die Fundstelle dieser Europäischen Norm in der im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten Liste erhalten bleibt. Anwender dieser Norm sollten regelmäßig die im Amtsblatt der Europäischen Union zuletzt veröffentlichte Liste einsehen.

**WARNHINWEIS 2** — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Rechtsvorschriften der EU anwendbar sein.

## Literaturhinweise

- [1] EN ISO 14798:2013, *Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige — Verfahren zur Risikobeurteilung und -minderung (ISO 14798:2009)*
- [2] ISO/TR 25741, *Lifts and escalators subject to seismic conditions — Compilation report*
- [3] ASME A17.1–2013, *Safety code for elevators and escalators*
- [4] Japan Guide for Earthquake Resistant Design & Construction of Vertical Transportation (Ausgabe 1998)
- [5] NZS 4332: 1997, *Non-domestic passenger and goods lifts*
- [6] EN 1998-1:2004, *Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben — Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten*