

DIN EN 81-77



ICS 91.120.25; 91.140.90

Einsprüche bis 2020-10-28
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 81-77:2019-01

Entwurf

**Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen –
Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge –
Teil 77: Aufzüge unter Erdbebenbedingungen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 81-77:2020**

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 and English version prEN 81-77:2020

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 et anglaise prEN 81-77:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-08-28 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nam@vdma.org möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM), 60498 Frankfurt am Main, Postfach 71 08 64 oder Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt am Main.

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

Gesamtumfang 63 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Ausschuss 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 sind an der Erarbeitung beteiligt.

Dieser Norm-Entwurf konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EU-Aufzugsrichtlinie 2014/33/EU an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 81-77:2019-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) alle referenzierten Normen sind datiert;
- b) allgemeine redaktionelle Verbesserungen gegenüber der letzten Ausgabe;
- c) visuelle Anzeige des Erbebenmodus;
- d) Ersatz der Masse P mit P_{EC} als Nachweis der Führungsschienen (Anhang D);
- e) ein neuer Anhang ZA wurde entwickelt, um den Anforderungen des Normungsantrags der EU-Kommission „M/549 C(2016) 5884 final“ zu entsprechen.

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

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

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

ICS:

Deskriptoren

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

STD Version 2.10b

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	10
5.4.1 Masse des Fahrkorbs für die Auslegung des Aufzugs	10
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
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
Anhang D (informativ) Nachweis von Führungsschienensystemen	24
D.1 Allgemeines	24

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

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 81-77:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

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

Dieses Dokument wird EN 81-77:2018 ersetzen.

Im Vergleich zur vorherigen Ausgabe wurden die folgenden Änderungen vorgenommen::

- alle referenzierten Normen sind datiert;
- allgemeine redaktionelle Verbesserungen gegenüber der letzten Ausgabe;
- visuelle Anzeige des Erbebenmodus;
- Ersatz der Masse P mit P_{EC} als Nachweis der Führungsschienen (Anhang D);
- ein neuer Anhang ZA wurde entwickelt, um den Anforderungen des Normungsantrags der EU-Kommission „M/549 C(2016) 5884 final“ zu entsprechen.

Während der Bearbeitung wurden keine technischen Änderungen vorgenommen.

Der Inhalt dieses Dokuments enthält die Konstruktionsregeln, Prüfungen und Tests für Alarmsysteme für Aufzüge.

Dieses Dokument soll in Verbindung mit EN 81-20:2020 gelten in denen die grundlegenden Anforderungen für Personen- und Lastenaufzüge festgelegt sind.

Diese Norm ist Teil der Reihe EN 81. Die Struktur der Reihe EN 81 ist beschrieben in der CEN/TR 81-10:2008.

0 Einleitung

0.1 Allgemeines

Dieses Dokument ist eine Typ-C-Norm wie in EN ISO 12100:2010 angegeben.

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

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 dieses Dokuments 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 12100:2010 und EN ISO 14798:2013 herangezogen wurden.

0.4 Annahmen

Es wird angenommen, dass Informationen ausgetauscht wurden, um die zu berücksichtigende Bemessungsbeschleunigung (a_d) und die effektivste Position des Erdbeben-Erkennungssystems, falls vorhanden, und des Primärwellen-Erkennungssystems, falls vorhanden, zu bestimmen.

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 1998-1:2004 (Eurocode 8) entsprechen.

Dieses Dokument führt keine zusätzlichen besonderen Festlegungen und Sicherheitsregeln für Aufzüge nach Anhang A, ein, wenn $a_d \leq 1 \text{ m/s}^2$.

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

Dieses Dokument gilt nicht für Aufzüge, die vor der Veröffentlichung installiert wurden.

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 81-20:2020, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Aufzüge für den Personen- und Gütertransport — Teil 20: Personen- und Lastenaufzüge*

EN 81-50:2020, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Prüfungen — Teil 50: Konstruktionsregeln, Berechnungen und Prüfungen von Aufzugskomponenten*

EN 81-72:2020, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge — Teil 72: Feuerwehraufzüge*

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 ISO 12100:2010, EN 81-20:2020 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung, unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Verfangstelle

Störstellen zwischen beweglichen und feststehenden Bauteilen

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

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.

Anmerkung 2 zum Begriff: Sekundärwellen bewegen sich durch Festkörper, im Gegensatz zu Oberflächenwellen. Sie sind destruktiv und treffen später ein als Primärwellen.

3.5

Erdbeben-auslöseschwelle

Erdbebenbeschleunigung, die ein Erdbebenerkennungssystem auslöst

3.6

Erdbebenbetrieb

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

3.7

Erdbeben-Bereitschaftsbetrieb

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

3.8

Normalbetrieb

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

3.9

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

3.10

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 Gefährdungsereignisse, 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, Hängkabeln, 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

Schacht- höhe	Waagerechter Abstand von Verfangstellen zu Aufzugsteilen	Aufzugsteile	Schutzmaßnahmen	Bemerkungen
≤ 20 m			nicht erforderlich	
> 20 m ≤ 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
> 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.

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.

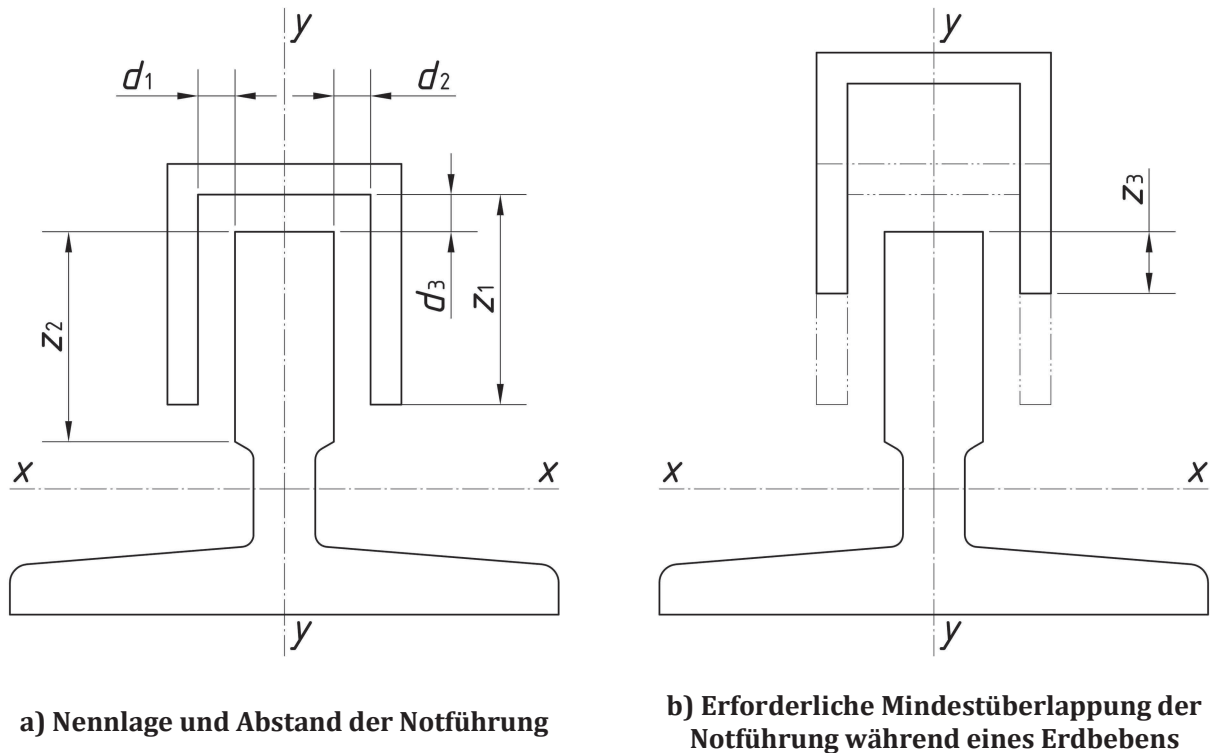
Die Notführungen müssen so angebracht werden, dass die Lastverteilung ähnlich erfolgt wie über die Führungsschuhe. Die Notführungen müssen entweder in die Führungsschuhe integriert oder in der Nähe deren Befestigung eingebaut werden.

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 Führungsschienenlaufläche 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 Führungsschienenlaufläche 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.



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 (≥ 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 81-20:2020, 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 Führungsschienenlaufläche 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° in die Seilrollen einlaufen und sie wieder verlassen, und dazwischenliegend mindestens einmal jede 90° 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° einlaufen und sie wieder verlassen, einen Absprungsicherung enthalten.

5.6.2 Ausgleichsmittel

Ausgleichsmittel nach EN 81-20:2020, 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 81-20:2020, 5.6.3, übereinstimmen.

5.8 Führungsschienensystem

5.8.1 Allgemeines

Die Führungsschienen, ihre Verbindungen und Befestigungen müssen die Anforderungen aus EN 81-20:2020, 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 81-20:2020, 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 σ_{zul}

R_m (Zugfestigkeit der Führungsschiene) N/mm²	370	440	520
σ_{zul} (zulässige Spannungen) N/mm²	205	244	290

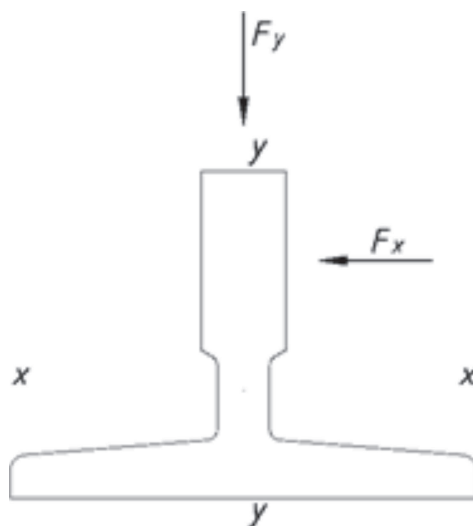
Die höchstzulässige Durchbiegung der Führungsschiene für den Fahrkorb oder für das Gegengewicht (Ausgleichsgewicht) in y -Richtung (siehe Bild 2) muss so sein, dass die Überlappung zwischen der Führungsschienenlaufläche und den Notführungen mindestens 5 mm beträgt (siehe Bild 1 b)).

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, bei denen ein starres Rohr verwendet wird, muss am Ende jeder starren Länge ein flexibles Rohr verwendet 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 der Aufzug mit geschlossenen Türen stehen bleibt, 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.

Das automatische Rücksenden des Fahrkorbs in das unterste Stockwerk nach EN 81-20:2020, 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 81-20:2020, 5.12.1.5);
- elektrische Rückholsteuerung (EN 81-20:2020, 5.12.1.6);
- Feuerwehrscharter (EN 81-72:2020, 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.

ANMERKUNG Eine Anleitung für ein zusätzliches Primärwellen-Detektionssystem finden Sie in Anhang C.

5.10.3.2 Wird das seismische Detektionssystem ausschließlich zur Übermittlung von Informationen an den Aufzug verwendet, so ist es zu platzieren:

- in der Grube des untersten Aufzugs im Gebäude oder
- an einer anderen Stelle im unteren Teil des Aufzugsschachtes, falls Interferenzen mit anderen Vibrationsquellen zu erwarten sind.

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;
- automatische Systemprüfung $\leq 24 \text{ h}$ (5.10.3.4);
- Systemreaktionszeit $\leq 3 \text{ s}$ (5.10.3.5);
- 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 Erbebenerkennung

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.

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 Wenn der Aufzug auch ein Feuerwehraufzug gemäß EN 81-72:2020 ist, muss sich in der Nähe des Feuerwehraufzugschalters ein Schalter befinden:

- a) eine optische Anzeige für den Erdbebenmodus,
- b) Informationen über den Standort der manuellen Rückstellvorrichtung.

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 81-72:2020 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 81-20:2020, 0.4.2).

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

Im Erdbebenbetrieb darf Folgendes nicht unwirksam gemacht werden:

- die elektrischen Sicherheitseinrichtungen;
- der Inspektionsbetrieb (EN 81-20:2020, 5.12.1.5);
- die elektrische Rückholsteuerung (EN 81-20:2020, 5.12.1.6);
- der Phase-2-Betrieb des Feuerwehraufzugs (EN 81-72:2020).

6 Nachweis der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

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.