

DIN EN 81-77

ICS 91.140.90; 91.120.25

**Sicherheitsregeln für Konstruktion und Einbau von Aufzügen –
Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge –
Teil 77: Aufzüge unter Erdbebenbedingungen;
Deutsche Fassung EN 81-77:2013**

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 81-77:2013

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 aux conditions sismiques;
Version allemande EN 81-77:2013

Gesamtumfang 31 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

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) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 81-77:2013.

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

Diese Europäische Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EU-Richtlinie für Aufzüge 95/16/EG an erstmals im 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 Aufzugsrichtlinie eingehalten hat (so genannte Vermutungswirkung).

Die in diesem Dokument zitierten Europäischen Normen sind als DIN-EN- bzw. DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Für die zitierten Internationalen Normen gibt es keine nationalen Entsprechungen.

Deutsche Fassung

Sicherheitsregeln für Konstruktion und 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
élévateurs —
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 21. September 2013 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC 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, 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	7
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	7
5.1 Allgemeines	7
5.2 Schacht	8
5.3 Triebwerks- und Rollenräume	8
5.4 Fahrkorb	9
5.4.1 Masse des Fahrkorbs für die Auslegung des Aufzugs	9
5.4.2 Notführungen für den Fahrkorb	9
5.4.3 Fahrkorbtürverriegelung	10
5.5 Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht.....	10
5.6 Trag- und Ausgleichsmittel	10
5.6.1 Schutz der Treibscheiben, Seilrollen und Kettenräder.....	10
5.6.2 Ausgleichsketten	11
5.7 Vorkehrungen gegen eine Schädigung der Umwelt	11
5.8 Führungsschienensystem	11
5.8.1 Allgemeines	11
5.8.2 Zulässige Spannungen und Durchbiegungen während eines Erdbebens	11
5.9 Triebwerk und andere aufzugstechnische Einrichtungen	13
5.10 Elektrische Installationen und Betriebsmittel.....	13
5.10.1 Elektrische Installationen im Schacht	13
5.10.2 Verhalten des Aufzugs bei Ausfall des Versorgungsnetzes	14
5.10.3 Erdbebenerkennungssystem	14
5.10.4 Verhalten des Aufzugs im Erdbebenbetrieb	15
6 Verifizierung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen.....	17
7 Benutzerinformationen	18
Anhang A (normativ) Erdbebenkategorien für Aufzüge	19
Anhang B (informativ) Allgemeine Angaben und Bestimmung der Bemessungsbeschleunigung.....	20
B.1 Allgemeines	20
B.2 Berechnungsbeispiel für die Ermittlung der Bemessungsbeschleunigung	21
Anhang C (informativ) System zur Erkennung von Primärwellen.....	22
Anhang D (informativ) Nachweis von Führungsschienen	23
D.1 Allgemeines	23
D.2 Masse der Nennlast	23
D.3 Erdbebenkräfte.....	23
D.4 Lastfälle	24
D.5 Stoßfaktoren.....	25
D.6 Beschleunigungsrichtung	25
D.7 Vertikale Verteilung der Massen	25
D.8 Biegekraft an der Fahrkorb-Führungsschiene	26
D.9 Biegekraft an der Führungsschiene des Gegengewichts oder des Ausgleichsgewichts	27
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 95/16/EG	28
Literaturhinweise	29

Vorwort

Dieses Dokument (EN 81-77:2013) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2014 und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2014 zurückgezogen werden.

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

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

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

Dieses Dokument ist Teil der Normenreihe EN 81 „*Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen*“. Dies ist die erste Ausgabe dieser Europäischen Norm.

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, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Auf die betroffenen maschinellen Einrichtungen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse wird im Anwendungsbereich dieses Dokuments 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.

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.

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.

Es wird vorausgesetzt, 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, jedoch nicht deren Eigenschaften.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm 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.

Diese Norm legt zusätzliche Anforderungen zu EN 81-1 und EN 81-2 fest.

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

Sie gilt nicht für die Erdbebenkategorie 0 für Aufzüge nach Tabelle A.1.

Diese Europäische Norm behandelt andere mit Erdbebenereignissen einhergehende Risiken (zum Beispiel Brand, Überflutung, Explosion) nicht.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 81-1:1998+A3:2009, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Teil 1: Elektrisch betriebene Personen- und Lastenaufzüge*

EN 81-2:1998+A3:2009, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Teil 2: Hydraulisch betriebene Personen- und Lastenaufzüge*

EN 81-72:2003, *Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen — Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge — Teil 72: Feuerwehraufzüge*

EN 1998-1:2004, *Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben — Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten*

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 81-1:1998+A3:2009 und EN 81-2:1998+A3:2009 und die folgenden Begriffe.

3.1

Verfangstelle

Störstellen zwischen beweglichen Bauteilen (z. B. Seile, Ketten, Hängkabel usw.) und feststehenden Bauteilen (z. B. 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 (siehe Anhang B)

3.3

Erdbebenkategorie für Aufzüge

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

Anmerkung 1 zum Begriff: In Tabelle A.1 sind die Erdbebenkategorien für Aufzüge 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

Scherwellen, die sich als Transversalwellen bewegen, 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, bei der 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

physikalische 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 Schwindung 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 Gefährdungseignisse, soweit sie in diesem Dokument behandelt werden, die durch eine Risikobewertung als signifikant für diese Art von Aufzügen 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

Aufzüge, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, müssen mit den maßgeblichen Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieses Abschnitts übereinstimmen, wenn die Aufzüge Erdbebenbedingungen unterliegen. Zusätzlich muss der Aufzug nach den Grundsätzen von EN ISO 12100 für zutreffende, jedoch nicht signifikante Gefährdungen, die nicht Gegenstand dieser Norm sind, ausgelegt sein.

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

5.2 Schacht

Zur Verhinderung des Verfangens von Tragseilen, Begrenzerseilen, Hängenkabeln, 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 schützende Ausrüstung	Schutzmaßnahmen	Einbaubereich
bis 20 m			nicht notwendig aufgrund der sehr geringen Erschütterung (Lageänderung) der Gebäude	
über 20 m bis 60 m	< 900 mm	Hängenkabel	Einbau einer Schutzmaßnahme, z. B. ein Schutzdraht in der Ecke des Führungsschienenbügels oder bei anderen Verfangstellen in der Nähe der Hängenkabel	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 einer Schutzmaßnahme, z. B. ein Schutzdraht in der Ecke des Führungsschienenbügels oder bei anderen Verfangstellen	über den gesamten Fahrweg bei Einbau einer Ausgleichskette oder eines Ausgleichsseils oder eines Begrenzerseils am Gegengewicht
	< 500 mm	Begrenzerseil am Fahrkorb	Einbau einer Seilführung und einer Umwehrgung. Ansonsten Verwendung eines Schutzdrahts	über den gesamten Fahrweg
	< 300 mm	Tragseile	Einbau einer Bandführung und einer Umwehrgung. Ansonsten Verwendung eines Schutzdrahts	über den gesamten Fahrweg
über 60 m	Schutz aller Verfangstellen unabhängig vom waagerechten Abstand	Hängenkabel Ausgleichskette(n) Ausgleichsseil(e) Begrenzerseil am Gegengewicht Begrenzerseil am Fahrkorb Tragseile	Anwendung von Schutzmaßnahmen	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 81-1:1998+A3:2009, 0.2.5 und EN 81-2:1998+A3:2009, 0.2.5).