

DIN EN 81-77

ICS 91.120.25; 91.140.90

Ersatz für
DIN EN 81-77:2022-08**Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen –
Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge –
Teil 77: Aufzüge unter Erdbebenbedingungen;
Deutsche Fassung EN 81-77:2022**

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 81-77:2022

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 81-77:2022

Gesamtumfang 33 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN 81-77:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Ausschuss NA 060-33-01 AA „Aufzüge“ im Fachbereich „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ 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 Maschinen, 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).

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) Aktualisierung der normativen Verweisungen;
- b) visuelle Anzeige des Erbebenmodus;
- c) Entfernung der Tabelle 4 und Verweisung auf ISO 7465:2007;
- d) Änderung des Anhangs ZA.

Gegenüber DIN EN 81-77:2022-08 wurden folgende Korrekturen vorgenommen:

- a) in Abschnitt 6, Tabelle 4, Unterabschnitt 5.6.1, Spalte „Zeichnung/ Berechnung“ wurde ein „X“ eingefügt;
- b) der deutsche Text der Einleitung wurde an den CEN Guide 414 angeglichen;
- c) Anpassung der Übersetzung in 3.10 und Anhang C, erster Satz.

Frühere Ausgaben

DIN EN 81-77: 2014-02, 2019-01, 2022-08

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 installation of lifts —
Particular applications to 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 20. April 2022 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, 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
Einleitung	5
0.1 Allgemeines	5
0.2 Grundsätze	5
0.3 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 das Auslaufen von Öl	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 (EN 81-77:2022) 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 November 2022, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2024 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 81-77:2018.

Im Vergleich zur vorherigen Ausgabe wurden die folgenden Änderungen vorgenommen:

- Aktualisierung der normativen Verweisungen;
- visuelle Anzeige des Erbebenmodus;
- Entfernung der Tabelle 4 und Verweisung auf ISO 7465:2007;
- Änderung des Anhangs ZA.

Im Rahmen dieser Überarbeitung wurden keine technischen Änderungen an Abschnitt 5 vorgenommen.

Dieses Dokument soll in Zusammenhang mit EN 81-20:2020 verwendet werden, welche die grundlegenden Anforderungen für Personen- und Lastenaufzüge enthält.

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

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n) / Verordnung(en).

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie(n)/Verordnung(en) siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Alle Rückmeldungen und Fragen zu diesem Dokument sollten an die nationale Normungsorganisation des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Stellen ist auf der CEN-Website zu finden.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, 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.

Einleitung

0.1 Allgemeines

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

Dieses Dokument ist insbesondere für die folgenden interessierten Kreise von Relevanz, die die Marktakteure im Hinblick auf die Sicherheit von Maschinen repräsentieren:

- Maschinenhersteller (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Organisationen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes (Gesetzgeber, Unfallversicherungen, Marktaufsicht usw.).

Andere interessierte Kreise können durch das in diesem Dokument (durch die oben genannten interessierten Kreise) festgeschriebene Sicherheitsniveau betroffen sein. Es handelt sich dabei um:

- Maschinenanwender/Arbeitgeber (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Maschinenanwender/Arbeitnehmer (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für Personen mit spezifischen Bedürfnissen);
- Dienstleistungsanbieter, z. B. für die Wartung (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Verbraucher (falls die behandelten Maschinen für die Nutzung durch Verbraucher bestimmt sind).

Den oben genannten interessierten Kreisen wurde die Möglichkeit eingeräumt, sich an der Erarbeitung dieses Dokuments zu beteiligen.

Auf die betreffenden Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse wird im Anwendungsbereich dieses Dokumentes hingewiesen.

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

0.2 Grundsätze

Risikoanalyse, Begriffe und technische Lösungen wurden berücksichtigt, indem die Verfahren von EN ISO 12100:2010 und EN ISO 14798:2013 herangezogen wurden.

0.3 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 zusätzlichen besonderen Vorkehrungen und Sicherheitsregeln für Personen- und Lastenaufzüge während der Nutzung, Wartung, Inspektion und des Notbetriebs fest, wenn diese Aufzüge dauerhaft in Gebäuden und Konstruktionen (im Folgenden Gebäude) eingebaut sind, die dazu bestimmt sind, seismischen Ereignissen nach EN 1998-1:2004 (Eurocode 8) standzuhalten.

Das Ziel dieses Dokuments ist es:

- den Verlust von Menschenleben zu vermeiden und das Ausmaß von Verletzungen zu verringern;
- zu vermeiden, dass Personen im Aufzug eingeschlossen werden;
- Schäden zu vermeiden;
- Umweltprobleme durch austretendes Öl zu vermeiden;
- Verringerung der Anzahl von Aufzügen, die außer Betrieb sind.

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 keine anderen mit Erdbebenereignissen einhergehende Risiken (z. B. Brand, Überflutung, Explosion).

Dieses Dokument ist nicht anzuwenden für Aufzüge, die vor dessen 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 81-72:2020, *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 Gestaltungsgrundsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)*

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:

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

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 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: Erdbebenwarnungen sind durch Erkennen der nicht zerstörenden Primärwellen möglich, die sich schneller durch die Erdkruste bewegen als die zerstörend wirkenden Sekundärwellen (Scherwelle, die sich als Transversalwellen bewegt, wobei ihre Schwingungsrichtung senkrecht zur Wellenausbreitungsrichtung verläuft.). 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

Erdbebenauslöseschwelle

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 Kontraktion 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 diesem Dokument behandelt werden, die durch eine Risikobewertung als signifikant für diese Art von Aufzug 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, 5.3, 5.9
	spitze Teile	5.2
	Annäherung eines sich bewegenden Teils an ein feststehendes Teil	5.4.2, 5.5
	sich bewegende Bauteile	5.4.3, 5.6.2
	rotierende Bauteile	5.6.1, 5.6.2
2	Ausfall der Energieversorgung	5.10.2, 5.10.3.5
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. Zusätzlich müssen Personen- und Lastenaufzüge nach den Grundsätzen von EN ISO 12100:2010 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.