

**DIN EN 81-77**

ICS 91.120.25; 91.140.90

Einsprüche bis 2011-07-30

**Entwurf****Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen –  
Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge –  
Teil 77: Aufzüge unter Erdbebenbedingungen;  
Deutsche Fassung prEN 81-77:2011**

Safety rules for the construction and installation of lifts –  
Particular applications for passenger and good passengers lifts –  
Part 77: Lifts subject to seismic conditions;  
German version prEN 81-77:2011

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 prEN 81-77:2011

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2011-05-23 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an [nam@din.de](mailto:nam@din.de) in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/stellungnahme](http://www.din.de/stellungnahme) oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter [www.dke.de/stellungnahme](http://www.dke.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter [www.entwuerfe.din.de](http://www.entwuerfe.din.de), sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN, 60498 Frankfurt am Main, Postfach 71 08 64 (Hausanschrift: Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt am Main).

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

Gesamtumfang 29 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (prEN 81-77:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR (Frankreich) gehalten wird .

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.

## **Sicherheitsregeln für Konstruktion und 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 aux conditions sismiques*

*Safety rules for the construction and installations of lifts — Particular applications for passenger and goods passengers 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 2.4c

## Inhalt

Seite

|                                                                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Vorwort .....                                                                                                                                        | 3  |
| Einleitung.....                                                                                                                                      | 3  |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                                                                                            | 4  |
| 2 Normative Verweisungen.....                                                                                                                        | 4  |
| 3 Begriffe .....                                                                                                                                     | 4  |
| 4 Liste der signifikanten Gefährdungen .....                                                                                                         | 6  |
| 5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen .....                                                                                            | 6  |
| 5.1 Aufzugsschacht .....                                                                                                                             | 7  |
| 5.2 Anordnung der Maschinenausrüstung sowie der Seilrollen .....                                                                                     | 9  |
| 5.3 Fahrkorb .....                                                                                                                                   | 10 |
| 5.3.1 Masse des Fahrkorbs für Aufzugskonstruktionsberechnungen .....                                                                                 | 10 |
| 5.3.2 Haltevorrichtungen für den Fahrkorb .....                                                                                                      | 10 |
| 5.3.3 Fahrkorbtürverriegelung .....                                                                                                                  | 11 |
| 5.4 Gegengewicht oder Ausgleichsgewicht.....                                                                                                         | 11 |
| 5.5 Trag- und Ausgleichsmittel .....                                                                                                                 | 11 |
| 5.5.1 Schutz der Treibscheiben, Seilrollen und Kettenräder.....                                                                                      | 11 |
| 5.5.2 Ausgleichsketten .....                                                                                                                         | 12 |
| 5.6 Vorkehrungen gegen eine Umweltschädigung durch den Verlust von Hydraulikflüssigkeit.....                                                         | 12 |
| 5.7 Führungsschienensystem .....                                                                                                                     | 12 |
| 5.7.1 Zulässige Beanspruchungen und Durchbiegungen während eines Erdbebens .....                                                                     | 12 |
| 5.8 Triebwerk und Steuerung .....                                                                                                                    | 13 |
| 5.9 Elektrische Installationen und Einrichtungen .....                                                                                               | 13 |
| 5.9.1 Elektrische Installationen im Aufzugsschacht .....                                                                                             | 13 |
| 5.9.2 Verhalten des Aufzugs bei Ausfall der normalen Stromversorgung .....                                                                           | 14 |
| 5.9.3 Erdbebenerkennungssystem .....                                                                                                                 | 14 |
| 5.9.4 Verhalten des Aufzugs im Erdbebenbetrieb .....                                                                                                 | 15 |
| 6 Verifizierung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen.....                                                                           | 15 |
| 7 Benutzerhinweise .....                                                                                                                             | 17 |
| Anhang A (informativ) Allgemeine Angaben .....                                                                                                       | 18 |
| Anhang B (informativ) System zur Erkennung von Primärwellen.....                                                                                     | 20 |
| Anhang C (informativ) Beispiel für die Berechnung der Bemessungsbeschleunigung.....                                                                  | 21 |
| 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.....                                                                                                                                | 24 |
| D.6 Beschleunigungsrichtung .....                                                                                                                    | 24 |
| D.7 Vertikale Verteilung der Massen .....                                                                                                            | 24 |
| D.8 Biegekraft der Fahrkorb-Führungsschiene.....                                                                                                     | 25 |
| D.9 Biegekraft der Führungsschiene des Gegengewichts oder Ausgleichsgewichts .....                                                                   | 25 |
| Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den<br>grundlegenden Anforderungen der EU-Aufzugsrichtlinie 95/16/EG ..... | 26 |
| Literaturhinweise .....                                                                                                                              | 27 |

## Vorwort

Dieses Dokument (prEN 81-77:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

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

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

## Einleitung

Die behandelten Aufzüge und der Umfang, bis zu dem Gefährdungen, Gefährdungssituationen und gefahrbringende Ereignisse abgedeckt sind, sind im Anwendungsbereich dieses Dokuments aufgeführt.

Dieses Dokument ist eine Typ C-Norm nach EN ISO 12100.

Wenn sich Festlegungen dieser Typ-C-Norm von Festlegungen unterscheiden, die in Typ A- oder Typ B-Normen festgelegt sind, so haben die Festlegungen des vorliegenden Dokuments für Aufzüge, die nach den Festlegungen dieses Dokuments konstruiert und gebaut wurden, Vorrang gegenüber den anderen Normen.

Ziel dieser Norm ist es, zusätzliche Sicherheitsregeln für Lasten- und Personenaufzüge hinsichtlich des Schutzes von Personen und Gegenständen vor den nachstehend beschriebenen Risiken in Verbindung mit der Nutzung, Instandhaltung, Überprüfung und dem Notfallbetrieb 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;
- eine Beschädigung der Ausrüstung 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  $a_d$  stattgefunden haben. Der Planer des Gebäudes oder der Eigentümer des Aufzugs müssen die Bemessungsbeschleunigung  $a_d$  ermitteln, die in den Unterlagen dokumentiert wird, die dem Eigentümer vom Montagebetrieb zur Verfügung gestellt werden.

## 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 (Eurocode 8) entsprechen.

Diese Norm legt zusätzliche Anforderungen zu EN 81-1:1998+A3:2009 und EN 81-2:1998+A3:2009 fest.

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

Sie gilt nicht für die Kategorie 0 für Aufzüge unter Erdbebenbedingungen nach Tabelle 1.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

### EN-Normen

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

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

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

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

EN ISO 12100-1, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie*

EN ISO 12100-2, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze*

EN ISO 14121-1, *Sicherheit von Maschinen — Risikobeurteilung — Teil 1: Leitsätze*

### ISO-Normen

ISO 7465, *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 und EN 81-2 und die folgenden Begriffe.

**3.1 Verfangstellen**  
Stellen, an denen sich biegsame Elemente möglicherweise verfangen (Seile, Ketten, Hängkabel usw.) und die durch Führungsschienenbügel, Hakenschrauben der Führungsschiene, Schienenlaschen, Schieber und ähnliche Einrichtungen entstehen

### 3.2

#### Bemessungsbeschleunigung

$a_d$

zur Berechnung von Kräften und Momenten verwendete Beschleunigung, die auf Aufzugssysteme einwirkt und durch Erdbeben hervorgerufen wird

### 3.3

#### Kategorien für Aufzüge unter Erdbebenbedingungen

für die Anwendung dieser Norm wurden die Aufzüge in Kategorien unterteilt, wobei die Bemessungsbeschleunigung  $a_d$  berücksichtigt wurde. In Tabelle 1 sind die Kategorien für Aufzüge unter Erdbebenbedingungen aufgeführt

**Tabelle 1 — Kategorie für Aufzüge unter Erdbebenbedingungen**

| Bemessungsbeschleunigung<br>$m/s^2$ | Kategorie für Aufzüge unter<br>Erdbebenbedingungen | Bemerkung                                                                                                        |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $a_d < 1$                           | 0                                                  | Die Anforderungen von EN 81-1 und EN 81-2 sind angemessen, daher sind keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich. |
| $1 \leq a_d < 2,5$                  | 1                                                  | Kleinere Korrekturmaßnahmen erforderlich                                                                         |
| $2,5 \leq a_d < 4$                  | 2                                                  | Beträchtliche Korrekturmaßnahmen erforderlich                                                                    |
| $a_d \geq 4$                        | 3                                                  | Beträchtliche Korrekturmaßnahmen erforderlich, die über die in Kategorie 2 beschriebenen hinausgehen             |

### 3.4

#### Primärwelle

Arten von elastischen Wellen, die durch Erdbeben ausgelöst werden. 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

durch Erdbeben ausgelöste Wellen; sie werden auch als Scherwellen bezeichnet, da sie sich im Gegensatz zu Oberflächenwellen durch den Körper eines Gegenstands hindurch bewegen. Die Sekundärwelle bewegt sich als Scher- oder Transversalwelle, d. h. ihre Schwingungsrichtung verläuft senkrecht zur Wellenausbreitungsrichtung. Die Sekundärwellen sind zerstörend und kommen später an als Primärwellen

### 3.6

#### Erdbebenauslöseschwelle

Erdbebenbeschleunigung, durch die das Erdbebenerkennungssystem aktiviert wird

### 3.7

#### Erdbebenbetrieb

besondere Betriebsart, in der der Aufzug nach Erkennen der Erdbebenauslöseschwelle arbeitet

### 3.8

#### Erdbeben-Bereitschaftsbetrieb

besondere Betriebsart, in der der Aufzug nach Erkennen einer Primärwelle arbeitet, ohne dass jedoch bereits das Erdbebensignal erkannt wurde

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

**3.10 Haltevorrichtungen**  
physikalische mechanische Vorrichtung, die an einem tragenden Bauteil des Aufzugs oder dem Rahmen des Gegengewichts (Ausgleichsgewichts) sicher befestigt und so konstruiert ist, dass der Aufzug oder das Gegengewicht (Ausgleichsgewicht) während der Erdbebenaktivität innerhalb seiner Führungsschienen gehalten wird

**3.11 Dehnungsfuge**  
Anordnung, die dafür ausgelegt ist, die wärmebedingte Ausdehnung und Schrumpfung verschiedener Baustoffe sicher aufzunehmen, Schwingungen aufzunehmen oder Bewegungen aufgrund von Bodensetzung oder Erdbeben zuzulassen

## 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 2).

**Tabelle 2 — Liste der signifikanten Gefährdungen**

| Nr.  | Gefährdungen wie in Anhang A von EN ISO 14121-1 aufgeführt     | Maßgebliche Abschnitte                                                                       |
|------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1  | starkes Abbremsen der Aufzugskabine durch Zusammenprall        | 5.1, 5.3.1, 5.4, 5.5.1, 5.5.2, 5.6, 5.7.1                                                    |
| 1.2  | Aufprall                                                       | 5.1, 5.3.1, 5.4, 5.5.1, 5.5.2, 5.6, 5.7.1                                                    |
| 1.2  | Beschädigung der Ausrüstung                                    | 5.1, 5.2, 5.3.2, 5.4, 5.5.1, 5.5.2, 5.6, 5.6, 5.85.7.1, 5.8, 5.9.1                           |
| 1.4  | Eingeschlossenwerden                                           | 5.1, 5.2, 5.3.15.3.2, 5.3.3, 5.5.1, 5.5.2, 5.6, 5.85.7.1, 5.8, 5.9.1, 5.9.2, 5.9.3, 5.9.4, 7 |
| 1.5  | Quetschgefahr durch umkippende Ausrüstung                      | 5.8                                                                                          |
| 8    | menschliches Verhalten                                         | 6                                                                                            |
| 9    | Umweltschädigung durch Verunreinigung mit Hydraulikflüssigkeit | 5.6, 5.8                                                                                     |
| 10.1 | Ausfall der Energieversorgung                                  | 5.9.2, 5.9.3.4, 5.9.3.5                                                                      |

## 5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

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 12100-1 und EN ISO 12100-2 für maßgebliche, jedoch nicht signifikante Gefährdungen, die nicht Gegenstand dieser Norm sind, ausgelegt sein.

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

## 5.1 Aufzugsschacht

Um zu verhindern, dass sich Tragseile, Begrenzerseile, Hängekabel, Ausgleichsseile und -ketten, die im Schacht hin und her schwingen, mit feststehenden Ausrüstungen verfangen, müssen Verfangstellen, die durch Bügel, Schwellen, Vorrichtungen und weitere im Schacht eingebaute Ausrüstungen entstehen, entsprechend der nachstehend aufgeführten Tabelle 3 und Bild 1 geschützt werden.

**Tabelle 3 — Schutz von Verfangstellen**

| Schacht-<br>höhe        | Waagerechter<br>Abstand von<br>Verfangstellen                                                                                   | Teil Nr. | zu<br>schützen-<br>de Ausrü-<br>stung                                                               | Schutzmaßnahmen                                                                                                                                                                                                                | Einbaubereich                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| unter 20 m              |                                                                                                                                 |          |                                                                                                     | nicht notwendig aufgrund der sehr geringen Erschütterung (Lageänderung) der Gebäude                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                               |
| unter 60 m<br>über 20 m | 915 mm                                                                                                                          | (1)      | Hänge-<br>kabel                                                                                     | Es wird ein Schutzdraht in der Ecke des Führungsschienenbügels in der Nähe der Hängekabel gespannt                                                                                                                             | Bereich, der niedriger liegt als der Zwischenpunkt des Fahrwegs                                                                                                                                                                                               |
|                         | (Zwischenpunkt der Hängekabel, der sich 915 mm oder weniger in waagerechter Richtung von einer Verfangstelle entfernt befindet) | (2)      | Hänge-<br>kabel                                                                                     | Es wird eine Schutznetzabdeckung oder eine Schutzeinrichtung an den mittleren Träger der Hängekabel montiert. Die Anwendung der Schutzeinrichtung ist jedoch nur für Aufzüge mit einer Geschwindigkeit unter 1,75 m/s zulässig | wenn der "Tailcode" entlang des mittleren Trägers angebracht ist, Bereich, der niedriger liegt als die Mitte des Fahrwegs                                                                                                                                     |
|                         | 760 mm                                                                                                                          | (3)      | Ausgleichs-<br>kette(n),<br>Ausgleichs-<br>seil(e),<br>Begrenzer-<br>seil des<br>Gegenge-<br>wichts | Es wird ein Schutzdraht in der Ecke des Führungsschienenbügels des Gegengewichts gespannt                                                                                                                                      | voller Fahrweg bei Einbau von entweder der Ausgleichskette oder des Ausgleichsseils oder des Begrenzerseils des Gegengewichts                                                                                                                                 |
| unter 60 m<br>über 10 m | 500 m                                                                                                                           | (4)      | Begrenzer-<br>seil                                                                                  | Es wird eine Seilführung und eine Schutzeinrichtung befestigt. Ansonsten wird ein Schutzdraht verwendet.                                                                                                                       | den Abstand unter 20 m zum Rückführseil halten. Wird jedoch das Begrenzerseil auf der "Induktorplatte" unter 15 m Abstand eingebaut, Schutz um die Umgebung der "Induktorplatte" montieren, so dass das Seil nicht mit dem Schachtschalter in Berührung kommt |