

DIN EN 81-43

ICS 53.020.20; 91.140.90

Ersatz für
DIN EN 81-43:2009-12**Sicherheitsregeln für die Konstruktion und Installation von Aufzügen –
Besondere Aufzüge für den Transport von Personen und Gütern –
Teil 43: Kranführeraufzüge;
Deutsche Fassung EN 81-43:2009**

Safety rules for the construction and installation of lifts –
Special lifts for the transport of persons and goods –
Part 43: Lifts for cranes;
German version EN 81-43:2009

Règles de sécurité pour la construction et l'installation des élévateurs –
Élévateurs particuliers destinés au transport des personnes et des matériaux –
Partie 43: Elévateurs pour appareils de levage à charge suspendue;
Version allemande EN 81-43:2009

Gesamtumfang 63 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2009-12-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung des vom Technischen Komitees CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 81-43:2009.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 060-13-50 AA „Bauaufzüge“ im Fachbereich Bau- und Baustoffmaschinen des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Bauaufzügen sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

Diese Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG (gültig bis 28. Dezember 2009) sowie mit Wirkung vom 29. Dezember 2009 der neuen EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im 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).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 81-43:2009-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung des Abschnitts 6.3, Listennummer d)
 - d) das Ansprechen der Überlasterkennung in einem Bereich zwischen 1,0facher und 1,1facher Nennlast;
- b) Aktualisierung des Anhangs ZA, zweiter Absatz:

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Rahmen der betreffenden Richtlinie in Bezug genommen und in mindestens einem der Mitgliedstaaten als nationale Norm umgesetzt worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereichs dieser Norm zu der Annahme, dass eine Übereinstimmung mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen, außer den grundlegenden Anforderungen 1.5.8 und 1.7.4 f), der Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften gegeben ist.

Frühere Ausgaben

DIN EN 81-43:2009-12

Deutsche Fassung

Sicherheitsregeln für die Konstruktion und
Installation von Aufzügen —
Besondere Aufzüge für den Transport von
Personen und Gütern —
Teil 43: Kranführeraufzüge

Safety rules for the construction and installation of lifts —
Special lifts for the transport of persons and goods —
Part 43: Lifts for cranes

Règles de sécurité pour la construction
et l'installation des élévateurs —
Élévateurs particuliers destinés au transport
des personnes et des matériaux —
Partie 43: Élévateurs pour appareils de levage à charge
suspendue

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 10. April 2009 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 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, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe und Definitionen	8
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	11
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	13
5.1 Allgemein	13
5.2 Lastfälle und Berechnungen	13
5.3 Grundrahmen	19
5.4 Mast, Mastverankerungen und Puffer.....	19
5.5 Schutzeinrichtungen von Fahrbahn und Ladestellen.....	20
5.6 Fahrkorb	26
5.7 Antrieb	31
5.8 Elektrische Installationen und Einrichtungen	37
5.9 Steuerung und Endschalter	39
5.10 Störfallbedingungen	42
6 Feststellung der Übereinstimmung	43
6.1 Übereinstimmung bezüglich der Gestaltung	43
6.2 Besondere Typprüfungen	45
6.3 Einzelprüfungen an jedem Aufzug vor dem ersten Einsatz	49
7 Benutzerinformation	50
7.1 Betriebsanleitung.....	50
7.2 Kennzeichnung	54
7.3 Kennzeichnung von Steuerelementen	56
Anhang A (normativ) Europäische Sturmwindkarte	57
Anhang B (normativ) Elektrische Sicherheitseinrichtungen	58
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG	59
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG	60
Literaturhinweise	61

Bilder

Bild 1 — Beispiel der beim Be- und Entladen angreifenden Kräfte	15
Bild 2 — Beispiel eines Ladestellentors mit voller Höhe	22
Bild 3 — Sicherheitsabstände bei einem bewegten Fahrkorb, Ladestellentor geringer Höhe	23
Bild 4 — Niedrige Ladestellentore	24
Bild 5 — Korrekter Zahneingriff	33
Bild 6 — Mindestzahneingriff	33
Bild 7 — Korrekter Zahneingriff	34
Bild 8 — Mindestzahneingriff	34
Bild A.1 — Europäische Sturmwindkarte.....	57

Tabellen

Tabelle 1 — Gefährdungen, die sich auf die allgemeine Gestaltung und Konstruktion von Aufzügen für die Beförderung von Personen und Material beziehen	11
Tabelle 2 — Lastfälle und Sicherheitsbeiwerte	17
Tabelle 3 — Verfahren zur Feststellung der Übereinstimmungen der Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen	43
Tabelle B.1 — Liste der elektrischen Sicherheitseinrichtungen	58

Vorwort

Dieses Dokument (EN 81-43:2009) 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 November 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2009 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ist ein Teil der Normenreihe EN 81: *„Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen“*. Dies ist die 1. Ausgabe.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinien 98/37/EG und 2006/42/EG.

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informative Anhänge ZA und ZB, die Bestandteile dieses Dokuments sind.

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

Einleitung

Dieses Dokument gehört zu einer Serie von Normen, die vom CEN/TC 10/SC 1 als Teil des CEN-Arbeitsprogramms zur Erstellung von Maschinen-Sicherheitsnormen erarbeitet wurden.

Dieses Dokument ist eine Typ C-Norm, wie in EN ISO 12100-1:2003 angegeben.

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

Dieses Dokument vermittelt Einzelheiten zur vollständigen Installation.

Um eine sichere Installation eines Aufzugs an einem Kran zu erreichen, müssen die Schnittstellen (z. B. Schutz der Fahrbahn, Tragkonstruktion, Stromversorgungen, Tauglichkeit von Notrufeinrichtungen) bezüglich der Erfüllung dieser Forderungen zwischen Aufzugshersteller und Kranbenutzer abgesprochen werden.

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.

1 Anwendungsbereich

1.1 Dieses Dokument legt die Sicherheitsanforderungen fest für Konstruktion und Installation von kraftbetriebenen Aufzügen, die an Kranen befestigt und für den Zugang zu Arbeitsplätzen durch befugte Personen bestimmt sind. Hierzu gehören bestimmungsgemäße Verwendung, Aufbau, Abbau, Inspektion und Wartung. Der Aufzug bedient definierte Ladestellen und besitzt ein Lastaufnahmemittel, das:

- a) für den Transport von Personen und Gütern ausgelegt ist;
- b) geführt ist;
- c) vertikal oder entlang einem um maximal 15 Grad aus der Senkrechten geneigten Weg verfährt;
- d) durch Zahnstangenantrieb getragen wird oder an einem Stahlseil aufgehängt ist;
- e) mit einer Geschwindigkeit von nicht mehr als 1,0 m/s für permanente Aufzüge und nicht mehr als 0,4 m/s für temporäre Aufzüge verfährt.

1.2 Dieses Dokument beschreibt sowohl Gefährdungen, die während der Lebensdauer eines solchen Geräts entstehen und in Abschnitt 4 beschrieben sind, als auch Methoden zur Beseitigung oder Verringerung dieser Gefährdungen, soweit die Maschinen bestimmungsgemäß verwendet werden.

1.3 Dieses Dokument beschreibt nicht die zusätzlichen Anforderungen für:

- a) den Betrieb unter erschwerten Bedingungen (z. B. in extremen Klimazonen oder bei starken magnetischen Feldern);
- b) den Blitzschutz;
- c) den Betrieb unter besonderen Anforderungen (z. B. in explosionsgefährdeten Bereichen);

ANMERKUNG Die Richtlinie 94/9/EG bezüglich Geräte und Schutzsysteme, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden sollen, kann auf den Maschinen- oder Gerätetyp anwendbar sein, der von dieser Europäischen Norm abgedeckt wird. Die vorliegende Norm soll keine Mittel zur Einhaltung der wichtigen Arbeitsschutzforderungen der Richtlinie 94/9/EG bereitstellen.

- d) die elektromagnetische Verträglichkeit (Störaussendung, Störfestigkeit);
- e) den Umgang mit Gütern, deren Eigenschaften zu gefährlichen Situationen führen können;
- f) die Verwendung von Verbrennungsmotoren;
- g) hydraulische Antriebe;
- h) Gefährdungen während der Herstellung;
- i) Gefährdungen, die entstehen, wenn der Aufzug über öffentlichen Verkehrsbereichen errichtet wird;
- j) Erdbeben;
- k) Lärm (siehe auch Richtlinie zur Geräuschemission von im Freien betriebenen Maschinen (2000/14/EG)).

1.4 Diese Norm ist nicht anwendbar auf:

- a) Bauaufzüge entsprechend EN 12158-1:2000, EN 12158-2:2000 und EN 12159:2000;
- b) Aufzugssteuerungen entsprechend EN 14502-2:2005+A1:2008;
- c) Aufzüge entsprechend EN 81-1:1998;

- d) Arbeitsbühnen, die von den Gabeln eines Flurförderfahrzeugs getragen werden;
- e) Arbeitsbühnen;
- f) Seilbahnen;
- g) speziell für militärische Zwecke konstruierte Aufzüge;
- h) Bergwerksaufzüge;
- i) Theateraufzüge.

1.5 Diese Norm umfasst die vollständige Aufzugskonstruktion, schließt aber die Ausführung des Krans aus. Sie schließt den Grundrahmen und die Bodenstationsumwehrung ein, behandelt aber nicht die Ausführung von Beton-, Schotter-, Holz- oder anderen Fundamenten. Sie schließt die Konstruktion von Mastverankerungen und von Verankerungsmitteln zwischen Mastverankerung und Krankonstruktion ein. Diese Norm umfasst auch die Ausführung der Ladestellentore und deren Befestigungen.

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

EN 349:1993+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen*

EN 894-1:1997+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 1: Allgemeine Leitsätze für Benutzer-Interaktionen mit Anzeigen und Stellteilen*

EN 1037:1995+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Vermeidung von unerwartetem Anlauf*

EN 1088:1995+A2:2008, *Sicherheit von Maschinen — Verriegelungseinrichtungen in Verbindungen mit trennenden Schutzeinrichtungen — Leitsätze für Gestaltung und Auswahl*

EN 1808:1999, *Sicherheitsanforderungen an hängende Personenaufnahmemittel — Berechnung, Stand-sicherheit, Bau — Prüfungen*

EN 1999-1-1:2007, *Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln*

EN 12159:2000, *Bauaufzüge zur Personen- und Materialbeförderung mit senkrecht geführten Fahrkörben*

EN 13001-2:2004, *Krane — Allgemein — Teil 2: Lasteinwirkungen*

CEN/TS 13001-3-1:2004, *Krane — Konstruktion allgemein — Teil 3-1: Grenzzustände und Sicherheits-nachweis von Stahltragwerken*

EN 13586:2004+A1:2008, *Krane — Zugang*

EN 60204-32:2008, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 32: Anforderungen für Hebezeuge (IEC 60204-32:2008)*

EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

EN 60947-4-1:2001, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 4-1: Schütze und Motorstarter — Elektromechanische Schütze und Motorstarter (IEC 60947-4-1:2000)*

EN 60947-5-1:2004, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:2003)*

EN ISO 12100-1:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie (ISO 12100-1:2003)*

EN ISO 12100-2:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze (ISO 12100-2:2003)*

EN ISO 13857:2008, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2008)*

EN ISO 14121-1:2007, *Sicherheit von Maschinen — Risikobeurteilung — Teil 1: Leitsätze (ISO 14121-1:2007)*

ISO 3864-1:2002, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 1: Design principles for safety signs in workplaces and public areas (de: Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 1: Gestaltungsgrundsätze für Sicherheitszeichen in Arbeitsstätten und in öffentlichen Bereichen)*

ISO 4309:2004, *Cranes — Wire ropes — Care, maintenance, installation, examination and discard (de: Krane — Drahtseile — Richtlinie für die Überwachung und das Ablegen)*

ISO 6336-1:2006, *Calculation of load capacity of spur and helical gears — Part 1: Basic principles, introduction and general influence factors (de: Tragfähigkeitsberechnung von gerad- und schrägverzahnten Stirnrädern — Teil 1: Grundnorm, Einführung und allgemeine Einflussfaktoren)*

ISO 6336-2:2006, *Calculation of load capacity of spur and helical gears — Part 2: Calculation of surface durability (pitting) (de: Tragfähigkeitsberechnung von gerad- und schrägverzahnten Stirnrädern — Teil 2: Berechnung der Oberflächentragfähigkeit (Grübchenbildung))*

ISO 6336-3:2006, *Calculation of load capacity of spur and helical gears — Part 3: Calculation of tooth bending strength (de: Tragfähigkeitsberechnung von gerad- und schrägverzahnten Stirnrädern — Teil 3: Berechnung der Zahnfußtragfähigkeit)*

ISO 6336-5:2003, *Calculation of load capacity of spur and helical gears — Part 5: Strength and quality of materials (de: Tragfähigkeitsberechnung von gerad- und schrägverzahnten Stirnrädern — Teil 5: Festigkeit und Werkstoffqualitäten)*

3 Begriffe und Definitionen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in EN ISO 12100-1:2003 angegebenen und die folgenden Begriffe.

3.1

Aufzug

Maschine mit einem geführten Fahrkorb zum Transport zwischen unterschiedlichen Ebenen

3.2

Nutzlast/Nennlast

größte Last, die betriebsmäßig mit dem Aufzug befördert werden darf

3.3

Nenngeschwindigkeit

Fahrgeschwindigkeit des Fahrkorbs in m/s, für die das Gerät gebaut ist

3.4

Seilaufzug

Aufzug, bei dem ein Drahtseil als Tragmittel verwendet wird

3.5

Tragkonstruktion

Kran und sein Fundament, das den Aufzugsmast vertikal oder horizontal abstützt

3.6

Zahnstangenaufzug

Aufzug, bei dem Zahnstange und Ritzel als Tragmittel benutzt werden

3.7

Grundrahmen

unterster Teil des Aufzugs, auf den die übrigen Teile aufgebaut sind

3.8

Führungen

starre Elemente, die den Weg des Lastaufnahmemittels festlegen. Sie können Bestandteil des Mastes sein

3.9

Mast

Aufzugsmast ist die Konstruktion, die das Lastaufnahmemittel trägt

3.10

Mastelement

unteilbares Teil des Mastes zwischen zwei benachbarten Maststößen

3.11

Mastverankerung

Verbindung zwischen Aufzugsmast und Tragkonstruktion zur horizontalen Abstützung des Mastes

3.12

Fahrbahn

Gesamtbereich, der vom Lastaufnahmemittel durchlaufen wird

3.13

Fahrkorb

Lastaufnahmemittel einschließlich Boden, Wänden, Toren und Dach

3.14

Anhalteweg

vom Lastaufnahmemittel zurückgelegte Strecke von dem Augenblick an, an dem der Steuer- oder Sicherheitskreis öffnet bis zu dem Zeitpunkt, an dem das Lastaufnahmemittel zum vollständigen Stillstand gekommen ist

3.15

Fangvorrichtung

Kombination aus a) Geschwindigkeitsbegrenzer und b) Fangvorrichtung

- a) Geschwindigkeitsbegrenzer: eine Einrichtung, die, sofern der Aufzug eine vorgegebene Geschwindigkeit erreicht, die Fangvorrichtung auslöst;
- b) Fangvorrichtung: eine mechanische Einrichtung, die den Fahrkorb auf den Führungen, an der Zahnstange oder am Seil anhält und ortsfest hält

3.16

Schlaffseil

Seil, das betriebsmäßig eine Last trägt, dem alle äußeren Lasten genommen wurden

3.17

Seilendbefestigung

Vorrichtung zur Befestigung eines Seilendes

3.18

Ladestelle

Ebene in der Kranstruktur, in der das Lastaufnahmemittel be- oder entladen wird

3.19

Geländer

festе Einrichtungen, ausgenommen Türen und Tore, die das Abstürzen von Menschen oder das Erreichen von Gefahrstellen verhindern

3.20

Normalbetrieb

Betriebsarten des Aufzugs, die für den regulären Transport der Ladung vorgesehen sind, wobei z. B. routinemäßige Wartung sowie Auf- und Abbau des Aufzugs ausgeschlossen sind (Wartung ist in dieser Norm berücksichtigt)

3.21

in Betrieb

Zustand der Betriebsbereitschaft, unabhängig davon, an welcher Stelle sich das Lastaufnahmemittel befindet, ob es beladen oder leer ist oder sich bewegt oder steht

3.22

außer Betrieb

Lastaufnahmemittel des aufgebauten Aufzugs befindet sich in einer vor Windangriff bestmöglich geschützten Position. Das ist üblicherweise, aber nicht notwendigerweise, am Boden. Das Lastaufnahmemittel ist leer

3.23

befähigte Person

angemessen ausgebildete und dazu bestimmte Person, die durch Wissen und praktische Erfahrung qualifiziert und im erforderlichen Maße unterwiesen ist, die erforderlichen Tätigkeiten auszuführen

3.24

Überfahrweg

Fahrweg des Fahrkorbs über die normalen Anhaltepositionen an der obersten und untersten Ladestelle hinweg (einschließlich Sprung)

3.25

befugte Person

befähigte Person, der die Benutzung des Aufzugs gestattet ist

3.26

Sicherheitskette

Sicherheitskontakte und/oder hintereinandergeschaltete Sicherheitskreise, die die Maschine anhalten

3.27

Sicherheitskreise

Einrichtung(en) anstelle eines Sicherheitskontaktes (z. B. keine Sicherheitskontakte in Verbindung mit einem Sicherheitsrelais)

3.28

temporär installierte Aufzüge für Krane

Aufzüge, die an Turmdrehkränen für temporäre Arbeiten angebracht wurden, z. B. Baustellen, und die für einen Zugang zu Arbeitsplätzen durch bevollmächtigte Personen bestimmt sind und nach Beendigung des Baues beseitigt werden müssen

3.29

permanent installierte Aufzüge für Krane

Aufzüge, die an Kranen angebracht wurden und für einen Zugang zu Arbeitsplätzen durch bevollmächtigte Personen bestimmt sind, und die durch 3.28 nicht abgedeckt sind

3.30

Sicherungsseil

Stahldrahtseil, das die Last nur trägt, wenn die Sicherheitseinrichtung aktiviert ist

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Dieser Abschnitt enthält alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, soweit sie in diesem Dokument behandelt werden, die nach dem Verfahren zur Abschätzung des Risikos als signifikant für diese Art von Maschinen festgestellt wurden und für die Maßnahmen zur Beseitigung oder Reduzierung des Risikos erforderlich sind. Die signifikanten Gefährdungen basieren auf EN ISO 14121-1:2007. Die Abschnittsverweise zu Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen in dieser Norm sind ebenfalls dargestellt. Vor Verwendung dieser Norm ist es wichtig, eine Risikoabschätzung von Aufzügen durchzuführen, um zu überprüfen, dass sie die Gefährdungen haben, die in diesem Abschnitt dargestellt sind.

Tabelle 1 — Gefährdungen, die sich auf die allgemeine Gestaltung und Konstruktion von Aufzügen für die Beförderung von Personen und Material beziehen

	Gefährdungen	Entsprechende Abschnitte in dieser Norm
1	Mechanische Gefährdungen	
1.1	Quetschen	5.5.2, 5.5.3, 5.5.6, 5.7.2, 7.1.2.7, 7.1.2.8
1.2	Scheren	5.5, 5.6.1.2, 5.7.2, 7.1.2.7, 7.1.2.8
1.3	Schneiden und Abtrennen	5.5, 5.6.1.2, 5.7.2, 7.1.2.7, 7.1.2.8
1.4	Verfangen	5.7.2
1.5	Einziehen oder gefangen werden	5.5.2, 5.5.3, 5.6.1.2, 5.7.2, 7.1.2.7
1.6	Stoß	5.4.3, 5.6.2, 7.1.2.7, 7.1.2.8
1.8	Reibung oder Abschürfung	5.5.2, 5.5.3, 7.1.2
1.10	Herausschleudern von Teilen	5.6.1.2
1.11	Verlust der Standfestigkeit	5.2, 5.3, 5.4.1, 5.4.2, 5.6.3, 7.1.2.7.3
1.12	Rutschen, Stolpern und Stürzen	5.5, 5.6.1, 7.1.2.7.3
2	Elektrische Gefährdungen	
2.1	Elektrischer Kontakt	5.8, 7.1.2.7.3
2.4	Äußere Einflüsse	5.7.4.10, 5.8.3
3	Thermische Gefährdungen	Nicht anwendbar
8	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Prinzipien bei der Maschinengestaltung	

Tabelle 1 (fortgesetzt)

	Gefährdungen	Entsprechende Abschnitte in dieser Norm
8.1	Ungesunde Haltung oder übermäßige Körperanstrengung	5.1, 5.6.1.3.2, 7.1.2.7.3
8.2	Ungenügende Berücksichtigung der menschlichen Anatomie hinsichtlich Hand/Arm und Fuß/Bein	5.5, 5.7.2, 7.1.2.7
8.4	Unangepasste örtliche Beleuchtung	5.8.8, 7.1.2.7.3
8.5	Geistige Über- oder Unterbeanspruchung, Stress	5.9
8.6	Menschliches Fehlverhalten	5.6.3, 5.9, 7.1.2.7, 7.1.2.8, 7.3
10	Gefährdungen durch Störung in der Energieversorgung, Abbrechen von Maschinenteilen und andere Fehlfunktionen	
10.1	Störung in der Energieversorgung	5.7.4.1, 5.8.2, 7.1.2.5
10.2	Unerwartetes Herausschleudern von Maschinenteilen oder Flüssigkeiten	5.7.2.3
10.3	Störung oder Fehlfunktion des Steuerungssystems	5.9.2.2, 5.9.3, 5.9.6
10.4	Fehlerhafte Montage	5.4.1, 7.1.2.7
10.5	Umfallen, unerwarteter Verlust der Standfestigkeit der Maschine	5.2, 5.3, 7.1.2.7
11	Gefährdungen durch fehlende und/oder fehlerhaft angebrachte Schutzmaßnahmen/Schutzmittel	
11.1	Trennende Schutzeinrichtungen	5.5, 5.6.1.2, 7.1.2.7
11.2	Sicherheits-(Schutz-)Einrichtungen	5.5, 5.6.1.2, 7.1.2.7
11.3	Start- und Bremsenrichtungen	5.9.5, 5.9.7, 7.1.2.7, 7.1.2.8
11.4	Sicherheitssymbole und Signale	7.2
11.5	Informations- oder Warneinrichtungen	5.6.3, 7.2
11.6	Abschalteinrichtungen der Energieversorgung	5.9.6
11.7	Notvorrichtungen	5.6.2, 5.10, 7.1.2.5, 7.1.2.7, 7.1.2.10
11.9	Notwendige Ausrüstung und Zubehör zur sicheren Einstellung und/oder Instandhaltung	7.1.2.5, 7.1.2.7, 7.1.2.10
	Gefährdungen auf Grund der Ortsveränderlichkeit	
12	Ungenügende Beleuchtung des Bewegungs-/Arbeitsbereichs	5.8.8, 7.1.2.7.3
16	Gefährdungen durch Hebevorgänge	
16.1	Mangelnde Standsicherheit	5.3, 5.4.1, 5.4.2, 7.1.2.7
16.2	Entgleisen des Fahrkorbs	5.4.1, 5.6.1

Tabelle 1 (fortgesetzt)

	Gefährdungen	Entsprechende Abschnitte in dieser Norm
16.3	Verlust der mechanischen Festigkeit von Maschine oder Lastaufnahmeeinrichtungen	5.2, 5.3, 5.6.3, 5.7, 7.1.2.10
16.4	Gefährdung durch unkontrollierte Bewegungen	5.5.3, 5.6.2, 7.1.2.8
17	Ungenügende Sicht auf die Bewegungsbahn der beweglichen Teile	5.5, 5.6.1, 7.1.2.8
19	Gefährdungen durch Laden/Überladen	5.2, 7.1.2.8
20	Überladung oder Überfüllung des Fahrkorbs	5.7.3, 7.1.2.8
21	Unerwartete Bewegungen des Fahrkorbs als Folge von außen gegebener Fahrbefehle oder anderer Bewegungen der Maschine	5.7, 5.9.7.1.2, 5.9.7.2.3, 5.10.4
22	Übergeschwindigkeit	5.4.3, 5.6.2, 5.7
23	Absturz von Personen aus dem Fahrkorb	5.6.1
24	Abstürzen oder Umkippen des Fahrkorbs	5.4.1, 5.6.2, 5.7, 5.9.7.2.2
25	Zu starke Beschleunigung oder Verzögerung des Fahrkorbs	5.4.3, 5.6.2, 5.7.4.5, 7.1.2.10
26	Ungenauere Kennzeichnung	7.2, 7.3

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

5.1 Allgemein

Die Konstruktion des Aufzugs muss den bestimmungsgemäßen Gebrauch, Aufbau, Abbau, Wartung und Instandhaltung berücksichtigen.

Maschinen müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieses Abschnittes entsprechen.

Außerdem muss die Maschine im Hinblick auf Gefährdungen, die relevant, aber nicht signifikant sind und die nicht in diesem Dokument behandelt werden, gemäß den Leitsätzen der EN ISO 12100-1:2003 und EN ISO 12100-2:2003 konstruiert sein (z. B. scharfe Kanten).

Bei der Gestaltung aller Bauteile, die beim Aufbau bewegt werden müssen (z. B. Mastelemente), muss deren Gewicht im Hinblick auf die manuelle Handhabbarkeit untersucht werden. Wo das für die manuelle Handhabung zugelassene Maximalgewicht überschritten wird, muss der Hersteller in der Betriebsanleitung Angaben über geeignete Hebezeuge machen.

Alle abnehmbaren Abdeckungen müssen durch unverlierbare Befestigungsmittel gehalten werden.

5.2 Lastfälle und Berechnungen

5.2.1 Der Aufzug muss so gestaltet und konstruiert werden, dass seine Festigkeit unter allen vorgesehenen Betriebsbedingungen, einschließlich Aufbau und Abbau, ausreichend ist.

Die Konstruktion des gesamten Aufzugs und jedes Einzelteil davon muss auf der Grundlage der Auswirkungen aller möglicher Lastfälle erfolgen, wie sie in diesem Unterabschnitt 5.2 dargelegt sind. Sowohl während der Auf- und Abwärtsfahrt des Fahrkorbs als auch bei möglichen Horizontalbewegungen muss in den Lastfällen die ungünstigste Position des Fahrkorbs und der Last in Bezug auf den Mast und dessen Verankerungen berücksichtigt werden. Verankerungen zwischen Mast und Tragkonstruktion werden als Teil der Aufzugskonstruktion betrachtet.

Diese Lastfälle sind in Tabelle 2 — Lastfälle und Sicherheitsbeiwerte zusammengefasst.

Die Verwendung von Kräften, Lastkombinationen und Formeln nach EN 81-1:1998 gelten für permanent installierte Aufzüge. Kräfte und Lastkombinationen, die nicht durch EN 81-1:1998 abgedeckt werden, wie z. B. Mobilität, Windkräfte und Nennlast, müssen nach dieser Norm berechnet werden.

5.2.2 Bei der Berechnung der Aufzugskonstruktion und aller zugehöriger Teile müssen die folgenden Kräfte und Lasten berücksichtigt werden:

5.2.2.1 Alle Eigengewichte mit Ausnahme des Fahrkorbs und der Teile, die sich zusammen mit dem Fahrkorb bewegen.

5.2.2.2 Die Eigengewichte des unbeladenen Fahrkorbs und aller Teile, die sich zusammen mit dem Fahrkorb bewegen.

5.2.2.3 Das Eigengewicht der Ladestellenplattformen und Tore, soweit diese die Aufzugskonstruktion belasten.

5.2.2.4 Nennlast.

5.2.2.4.1 Die Nennlast ist gleichmäßig über den Bodenbereich des Fahrkorbs verteilt. Ergibt die gleichmäßig auf der Gesamtfläche des Fahrkorbs verteilte Nennlast einen Wert von weniger als 4,0 kN/m², dann muss in der Berechnung eine Belastung von mindestens 4,0 kN/m² auf der Gesamtfläche des Fahrkorbbodens angenommen werden.

5.2.2.4.2 Bei einer Nennlast von mehr als 5,0 kN müssen die beim Be- und Entladen auftretenden Kräfte (siehe Bild 1) als die gleichzeitige Wirkung einer horizontal und einer vertikal angreifenden Kraft betrachtet werden. Diese Kräfte werden jeweils wie folgt berechnet:

- eine vertikal angreifende Kraft F_V von 2,0 kN pro 1,0 m Breite des Fahrkorbeingangs, mindestens jedoch 1,5 kN;
- eine horizontal angreifende Kraft F_H von 10 % der Nennlast, jedoch mindestens 0,3 kN.

Beide Kräfte greifen in der Höhe des Fahrkorbbodens, in der Mitte der Zugangsöffnung des Fahrkorbs an. Die im Mast und auch im Fahrkorb entstehenden Spannungen müssen mindestens für die folgenden Angriffspunkte der beim Be- und Entladen wirkenden Kräfte berechnet werden:

- a) an der Schwelle des Fahrkorbs;
- b) an der äußersten Kante einer Rampe oder an deren Ausladung, die nicht auf der Ladestelle abgestützt ist.

Gleichzeitig ist anzunehmen, dass der verbleibende Teil der Nennlast in der Mitte des Fahrkorbbodens angreift (F_{V1}).

Entsprechende Kräfte sind bei der Bemessung der Ladestellenschwelle und aller relevanten unterstützenden Konstruktionen anzusetzen. Diese Kräfte sind in der Betriebsanleitung anzugeben.

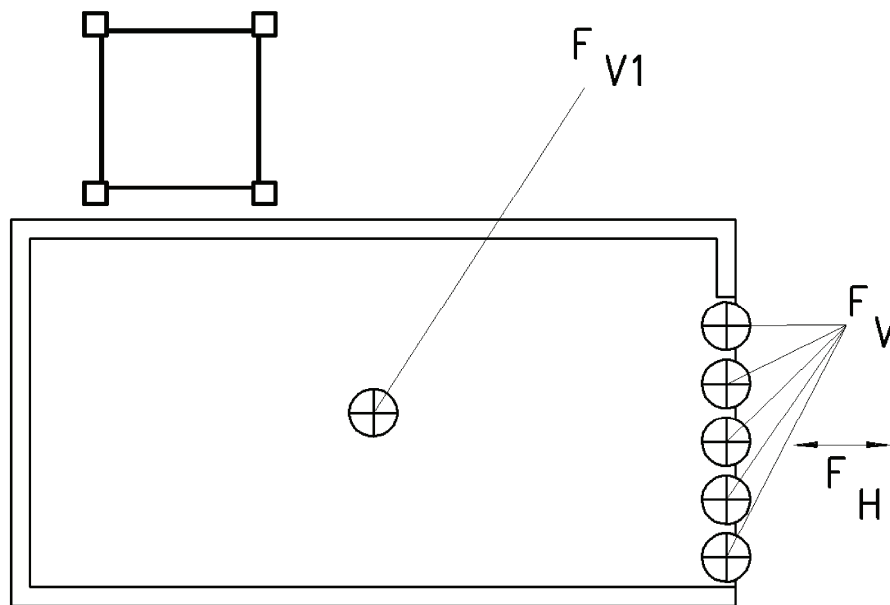


Bild 1 — Beispiel der beim Be- und Entladen angreifenden Kräfte

5.2.2.5 Dynamische Krafteinwirkungen werden bestimmt, indem das tatsächliche Gewicht aller bewegten Lasten (Fahrkorb, Nennlast, Drahtseile, usw.) mit einem Stoßfaktor $\mu_1 = (1,1 + 0,264v)$ multipliziert wird. Hierbei ist v die Nenngeschwindigkeit in m/s.

5.2.2.6 Um die Kräfte zu bestimmen, die beim Eingreifen der Fangvorrichtung auftreten, muss die Summe aller bewegter Lasten mit dem Faktor nach EN 81-1:1998, Anhang G, Abschnitt 4.4, multipliziert werden.

Ein niedrigerer Faktor, der jedoch nicht kleiner als 1,2 sein darf, kann verwendet werden, wenn er unter Betriebsbedingungen und einschließlich aller Trägheitseffekte des Antriebs bis zur 1,3fachen Nennlast nachgewiesen werden kann.

5.2.2.7 Sofern das Fahrkorbdach für Auf- und Abbau, für Wartungsarbeiten oder als Notausstieg zugänglich sein soll, muss es so ausgelegt sein, dass es einer Last von mindestens 2,0 kN auf einer am ungünstigsten angeordneten quadratischen Fläche von 1,0 m² standhält. Ebenso muss das Dach ohne bleibende Verformung einer Last von 1,2 kN widerstehen, die auf eine beliebige Fläche von 0,1 m × 0,1 m einwirkt.

5.2.2.8 Ist das Dach des Fahrkorbs nicht als Standfläche für Personen vorgesehen, muss es ohne zu brechen einer Last von 1,2 kN widerstehen, die auf eine beliebig angeordnete Fläche von 0,1 m × 0,1 m einwirkt.

5.2.2.9 Der Fahrkorbboden muss so ausgelegt sein, dass er ohne bleibende Verformung eine statische Last von 1,5 kN oder 25 % der Nennlast (der jeweils größere Wert ist maßgebend), die auf eine an der ungünstigsten Stelle angeordneten quadratischen Fläche von 0,1 m × 0,1 m einwirkt, aushalten kann.

5.2.2.10 Windlastannahmen

5.2.2.10.1 Allgemein

Der Staudruck q ergibt sich aus der allgemeinen Formel:

$$q = \frac{v_W^2}{1,6}$$

wobei q der Druck in N/m^2 und v_w die Windgeschwindigkeit in m/s ist.

In allen Fällen ist anzunehmen, dass der Wind horizontal aus jeder beliebigen Richtung kommen kann. Es muss die ungünstigste Anströmrichtung in Betracht gezogen werden.

5.2.2.10.2 Windbedingungen, wenn die Anlage in Betrieb und außer Betrieb ist

Mit folgenden Ausnahmen muss die Berechnung nach EN 13001-2:2004 durchgeführt werden:

Bei der Berechnung der auf den Fahrkorb einwirkenden Windlasten ist anzunehmen, dass die Seitenwände vollwandig sind und ein Luftwiderstandsbeiwert $c = 1,2$ ist anzunehmen. Der Faktor 1,2 deckt damit sowohl den Formfaktor als auch den Abschattungsfaktor ab.

5.2.2.10.3 Wind beim Auf- und Abbau

Unabhängig von der Höhe ist für die Windlast ein Mindestwert von $q = 100 \text{ N/m}^2$ anzunehmen, der einer Windgeschwindigkeit von $v_w = 12,5 \text{ m/s}$ entspricht.

5.2.2.11 Die beim Anfahren der Puffer entstehenden Kräfte sind mit einer Verzögerung von $1 g$ zu berücksichtigen.

5.2.2.12 Kräfte, die durch Bewegung und Durchbiegung des Krans auftreten:

a) Vertikalkraft:

- Eine von der Krangeschwindigkeit abhängige Vertikalkraft F_v , die durch die Fahrt über eine unebene Oberfläche hervorgerufen wird (EN 13001-2:2004, Kapitel 4.1.2.3);

b) horizontal bewegte Teile:

- 1) Aus der Bewegung der den Aufzug tragenden Krankonstruktion resultierende Horizontalkräfte (z. B. Fahren, Schwenken usw. und Not-Halt);
- 2) eine Horizontalkraft F_H entsprechend der Beschleunigung und Verzögerung des Krans ist zu berücksichtigen:

- $F_H = m \times a$;

- a = Beschleunigung und Verzögerung [m/s^2];

- m = Masse [kg] (alle Lasten, die mit dem Kran zusammen bewegt werden);

c) aus der Kranbewegung herrührende Pufferkräfte;

d) aus der Durchbiegung der den Aufzug tragenden Krankonstruktion resultierende horizontale Kräfte, siehe 5.4.2.

Informationen zu diesen Kräften sind in der Betriebsanleitung anzugeben.

5.2.2.13 Bei Überlastprüfungen muss eine Last in Höhe der 1,25fachen Nennlast gleichmäßig über den Fahrkorbboden des Aufzugs verteilt werden.

5.2.3 Lastfälle, die verschiedenen zu berechnenden Kombinationen von Lasten und Kräften.

Tabelle 2 — Lastfälle und Sicherheitsbeiwerte

	Absatz von EN 81-43:2009	Lasten	Nr.	Lastfall A			Lastfall B			Lastfall C									
				γ _p	A1	A2	γ _p	B1	B2	γ _p	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
Normalbetrieb	5.2.2.1	Alle Eigengewichte mit Ausnahme des Fahrkorbs	1	1.22	1	1	1.16	1	1	1.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	5.2.2.2	Eigengewicht des leeren Fahrkorbs	2	1.22	μ ₁	1	1.16	μ ₁	1	1.1	1	1	1	1	1	1	μ ₁	μ ₂	μ ₁
	5.2.2.4	Gleichmäßig verteilte Nennlast	3	1.34	μ ₁		1.22	μ ₁		1.1		1	1	1	1	1	μ ₁	μ ₂	
	5.2.2.4.2	Be- und Entladen	4	1.34		1	1.22		1	1.1									
	5.2.2.12	Vertikalkräfte durch Nachgiebigkeit	5	1.34	φ ₄	φ ₄	1.22	φ ₄	φ ₄	1.1							φ ₄		
	5.2.2.12	Horizontalkräfte durch Nachgiebigkeit	6	1.34	φ ₅	φ ₅	1.22	φ ₅	φ ₅	1.1							φ ₅		
Außer-gewöhnliche Kräfte	5.2.2.10	Wind im Betrieb entsprechend EN 13001-2:2004	7				1.16	1	1	1.1									
	EN 13001-2:2004	Schnee und Eis	8				1.22	1	1	1.1	1								
	EN 13001-2:2004	Temperatur	9				1.16	1	1	1.05	1								
Gelegentlich auftretende Kräfte	5.2.2.10	Wind bei Aufzug außer Betrieb entsprechend EN 13001-2:2004	10							1.1	1								
	5.2.2.10.3	Wind bei Aufbau und Abbau	11							1.1							1		
	5.2.2.13	Gleichmäßig verteilte Prüflast	12							1.1									μ ₁
	5.2.2.11	Durch die Puffer des Aufzugs erzeugte Kräfte	13							1.1		1							
	5.2.2.12	Durch die Puffer des Krans erzeugte Kräfte	14							1.1			φ ₇						
	5.9.5	Durch einen Not-Halt des Aufzugs erzeugte Kräfte	15							1.1				1		1			
	5.2.2.12	Durch einen Not-Halt des Krans erzeugte Kräfte EN 13001-2:2004	16							1.1					φ ₅	φ ₅			
		Auf-/Abbau	17							1.1							1		
Widerstands-beiwert γ _M		Stahl	18	1,1			1,1			1,1									
		Aluminium	19	1,27			1,27			1,27									