

Bauaufzüge für den Materialtransport
Teil 2: Schrägaufzüge mit nicht betretbaren Lastaufnahmemitteln
Deutsche Fassung EN 12158-2:2000

DIN
EN 12158-2

ICS 91.140.90

Builders hoists for goods – Part 2: Inclined hoists with
non-accessible load carrying devices;
German version EN 12158-2:2000

Monte-matériaux – Partie 2: Elévateurs inclinés à dispositifs
porte-charge non accessible;
Version allemande EN 12158-2:2000

Die Europäische Norm EN 12158-2:2000 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

EN 12158-2:2000 wurde am 9. September 2000 angenommen.

Nationales Vorwort

Diese Norm beinhaltet die Deutsche Fassung der im Technischen Komitee 10 „Aufzüge“ des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 12158-2:2000. Das Sekretariat wird von AFNOR gehalten.

Die nationalen Interessen wurden vom Fachbereich Bau- und Baustoffmaschinen des Normenausschusses Maschinenbau im DIN wahrgenommen.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Europäischen und Internationalen Normen, soweit sie nicht als DIN-EN-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

EN 60529:1991	siehe DIN VDE 0470-1:1992
EN 60947-4-1:1992	siehe DIN VDE 0660-102:1992
HD 22.1 S2:1992	zurückgezogen 1997
ISO 2408:1997	keine entsprechende Deutsche Norm
ISO 4302:1981	keine entsprechende Deutsche Norm
ISO 4309:1990	siehe DIN 15020-2:1974

Fortsetzung Seite 2
und 32 Seiten EN

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Nationaler Anhang
(informativ)
Literaturhinweise

DIN VDE 0470-1, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code); (IEC 60529 (1989), 2. Ausgabe); Deutsche Fassung EN 60529:1991.*

DIN VDE 0660-102, *Niederspannung-Schaltgeräte – Teil 4-1: Elektromechanische Schütze und Motorstarter (IEC 60947-4-1); Deutsche Fassung EN 60947-4-1:1991.*

DIN 15020-2, *Hebezeuge – Grundsätze für Seiltriebe – Überwachung im Gebrauch.*

DIN 3990-1, *Tragfähigkeitsberechnung von Stirnrädern – Einführung und allgemeine Einflussfaktoren.*

DIN 3990-2, *Tragfähigkeitsberechnung von Stirnrädern – Berechnung der Grübchentragfähigkeit.*

DIN 3990-3, *Tragfähigkeitsberechnung von Stirnrädern – Berechnung der Zahnflusstragfähigkeit.*

DIN 3990-5, *Tragfähigkeitsberechnung von Stirnrädern – Dauerfestigkeitswerte und Werkstoffqualitäten.*

Deutsche Fassung

Bauaufzüge für den Materialtransport
Teil 2: Schrägaufzüge mit nicht betretbaren Lastaufnahmemitteln

Builders hoists for goods – Part 2: Inclined hoists
with non-accessible load carrying devices

Monte-matériaux – Partie 2 : Elévateurs inclinés à
dispositifs porte-charge non accessible

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 9. September 2000 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 Norm mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.



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

Zentralsekretariat: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Liste der Gefährdungen	6
5 Sicherheitsanforderungen und Sicherheitsmaßnahmen	9
6 Feststellung der Übereinstimmung	21
7 Benutzerinformationen	24
Anhang A (normativ) Europäische Sturmwindkarte	30
Anhang B (informativ) Ausführlicher Index dieser Norm	31
Anhang ZA (informativ) Abschnitte in dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben von EU-Richtlinie betreffen	32
Literaturhinweise	32

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 10 „Aufzüge“ 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 April 2001, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2001 zurückgezogen werden.

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

Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieser Norm ist.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Einleitung

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

Diese Norm ist eine Typ C-Norm für die Sicherheit von Bauaufzügen für den Materialtransport.

Der Umfang, in dem Gefährdungen behandelt werden, ist im Anwendungsbereich dieser Norm angegeben. Bei Gefährdungen, die nicht in dieser Norm behandelt werden, sollten die Maschinen, soweit zutreffend, EN 292 entsprechen.

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm behandelt kraftbetriebene, vorübergehend errichtete Bauaufzüge, die für die Benutzung durch Personen bestimmt sind, denen das Betreten von Baustellen und technischen Anlagen erlaubt ist. Die Aufzüge bedienen entweder eine obere Ladestelle oder einen Arbeitsbereich, der am Ende der Schienen liegt (z. B. ein Dach), und haben ein Lastaufnahmemittel,

- das nur für den Materialtransport vorgesehen ist;
- das niemals von Personen betreten werden darf;
- das geführt wird;

- das für die Fahrt in einem Winkel von mindestens 30 Grad zur Vertikalen konstruiert ist, jedoch bei jedem Winkel eingesetzt werden kann, der zwischen der Vertikalen und der maximalen vom Hersteller erlaubten Neigung liegt;
 - das durch ein Drahtseil und ein formschlüssiges Antriebssystem gehalten wird;
 - das vom Bediener mit einer Steuerung ohne Selbsthaltung gefahren wird;
 - bei dem kein Gegengewicht verwendet wird;
 - das eine Nennlast von höchstens 300 kg hat;
 - das eine Geschwindigkeit von höchstens 1,00 m/s hat
- und wo die Schienen durch separate Konstruktionen gestützt werden.

1.2 Die Norm beschreibt sowohl Gefährdungen, die während der Lebensdauer eines solchen Gerätes entstehen (siehe Abschnitt 4), als auch Methoden zur Beseitigung oder Verringerung dieser Gefährdungen, soweit die Maschine bestimmungsgemäß verwendet wird.

1.3 Diese Europäische Norm beschreibt keine zusätzlichen Anforderungen für

- den Betrieb unter erschwerten Bedingungen (z. B. in extremen Klimazonen oder bei starken magnetischen Feldern);
- den Blitzschutz;
- den Betrieb unter besonderen Anforderungen (z. B. in explosionsgefährdeten Bereichen);
- die elektromagnetische Verträglichkeit (Störaussendung, Störfestigkeit);
- den Umgang mit Gütern, deren Eigenschaften zu einer gefährlichen Situation führen können (z. B. Schmelzen, Säuren/Basen, strahlende Materialien, leicht zerbrechliche Lasten);
- die Verwendung von Verbrennungsmotoren;
- die Verwendung von Fernsteuerungen;
- Gefährdungen während der Herstellung;
- Gefährdungen, die aus der Ortsveränderlichkeit der Maschine entstehen;
- Gefährdungen, die entstehen, wenn der Aufzug über öffentlichen Verkehrsbereichen errichtet wird;
- Erdbeben;
- Lärm.

1.4 Diese Norm ist nicht anzuwenden auf:

- Ortsfeste Aufzüge;
- Bauaufzüge mit Personenbeförderung;
- Bauaufzüge für den Materialtransport mit betretbarer Plattform;
- Bauaufzüge, deren Lastaufnahmemittel durch Hydraulikzylinder direkt oder indirekt bewegt wird;
- Möbelaufzüge;
- Förderbänder;
- Arbeitskörbe, die an Hebevorrichtungen hängen;
- von den Gabeln eines Gabelstaplers getragene Arbeitsplattformen;
- Arbeitsbühnen;
- Seilbahnen;
- speziell für militärische Zwecke konstruierte Aufzüge;
- Bergwerksaufzüge;
- Theateraufzüge;
- Aufzüge für spezielle Zwecke.

1.5 Die Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen dieser Norm befassen sich mit der Konstruktion des Grundrahmens, der Schienen, des Lastaufnahmemittels, der Antriebseinheit, der elektrischen oder hydraulischen Installation und der Steuerung des Aufzugs. Sie umfassen weiterhin die Konstruktion der Schienenabstützung, jedoch nicht die Konstruktion der unterstützenden Struktur (z. B. Gebäude oder Gerüst) und irgendwelche Verankerungen. Andere Gesichtspunkte wie die Bodenumwehrung, die Ausführung von Fundamenten jeglicher Art z. B. aus Beton, Stahl oder Holz, der Schutz der Aufzugsfahrbahn sowie die Ausgestaltung der oberen Ladestelle werden im Abschnitt über die Betriebsanleitung behandelt.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Veröffentlichungen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Veröffentlichungen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Veröffentlichungen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Veröffentlichung (einschließlich Änderungen).

EN 292-1:1991, *Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodik.*

EN 292-2:1991 + A1:1995, *Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen.*

EN 294:1992, *Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen Gliedmaßen.*

EN 418:1992, *Sicherheit von Maschinen – NOT-AUS-Einrichtung, funktionelle Aspekte – Gestaltungsleitsätze.*

EN 811, *Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrenstellen mit den unteren Gliedmaßen.*

EN 954-1:1996, *Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze.*

EN 982, *Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und Bauteile – Hydraulik.*

EN 1088:1996, *Sicherheit von Maschinen – Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen – Leitsätze für Gestaltung und Auswahl.*

EN 60204-32:1998, *Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 32: Anforderungen für Hebezeuge (IEC 60204-32:1998).*

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

EN 60947-5-1:1997, *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 5: Steuergeräte und Schaltelemente – Hauptabschnitt 1: Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:1997).*

HD 22.1 S2, *Isolierte Starkstromleitungen mit einer Isolierung aus Gummi mit Nennspannungen bis 450/750 V. Teil 1: Allgemeine Anforderungen.*

ISO 2408, *Steel wire ropes for general purposes – Characteristics.*

ISO 4302, *Krane – Windlastberechnung (-auswertung).*

ISO 4309, *Krane – Drahtseile – Richtlinien für die Überwachung und das Ablegen.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe:

3.1

Nennlast

größte Last, die betriebsmäßig mit dem Aufzug befördert werden darf. Diese kann von den Aufbaugegebenheiten (z. B. Schienenneigung, Schienenlänge, Lastaufnahmemittel) abhängen

3.2

Nenngeschwindigkeit

Geschwindigkeit des Lastaufnahmemittels, für die der Aufzug gebaut ist

3.3

Formschlüssiger Antrieb

Antrieb, der nicht auf Reibung beruht

3.4

Seilaufzug

Aufzug, bei dem ein Seil als Tragmittel benutzt wird

3.5

Seilendbefestigung

Vorrichtung zur Befestigung eines Seilendes

3.6

vorgesteuertes Rückschlagventil

Ventil, das den Durchfluss der Hydraulikflüssigkeit in der gewünschten Richtung nur dann zulässt, wenn am Ventil ein vorgegebener Druck aufrechterhalten wird

3.7

Grundrahmen

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

3.8

Fahrgestell

Fahrgestelle sind Grundgestelle, die den Straßentransport des Aufzugs ermöglichen

3.9

Schienen

starre Elemente, die den Weg des Lastaufnahmemittels festlegen

3.10

Knickstück

Schienenteil zwischen zwei Fahrbahnabschnitten unterschiedlicher Neigung

3.11

Aufzugsfahrbahn

Bereich, den das Lastaufnahmemittel und die Last durchlaufen

3.12

Schienenelement

Teil der Schiene zwischen zwei benachbarten Schienenstößen

3.13

Schienenabstützung

Verbindung zwischen Schiene und Boden oder Bauwerk zur Abstützung der Schiene

3.14

Lastaufnahmemittel

Teil des Aufzugs, der die Nutzlast transportiert

3.15

Anhalteweg

die 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

3.16

Schlaffseil

einem Seil, das betriebsmäßig eine Last trägt, wurde diese Last genommen

3.17

Seilbruchsicherung

Einrichtung, die das Lastaufnahmemittel im Falle eines Seilbruchs am Absturz hindert

3.18

Ladestelle

Ebene oder Arbeitsbereich für das Be- und Entladen des Lastaufnahmemittels

3.19

Sicherheitsabstand

Mindestabstand zwischen sich bewegenden Teilen des Aufzugs und zugänglichen Stellen

3.20

Normalbetrieb

die Betriebsart, die für den regulären Transport der Ladung vorgesehen ist, wobei z. B. Wartung sowie Auf- und Abbau ausgeschlossen sind

3.21

Fachkundige Person

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

4 Liste der Gefährdungen

Die Liste der Gefährdungen entsprechend den nachfolgenden Tabellen beruht auf EN 292-1 und EN 292-2:1991 + A1:1995.

Die Tabellen 1 und 2 enthalten die relevanten Gefährdungen, zu denen in dieser Norm die zugehörigen Anforderungen genannt sind, um in jeder Situation die Gefährdungen zu begrenzen oder zu reduzieren.

Gefährdungen, die nicht zutreffen oder die nicht erheblich sind und für die daher keine Anforderungen formuliert wurden, werden in der 3. Spalte der folgenden Tabellen als n.a. (nicht anwendbar) gekennzeichnet.

Tabelle 1 – Gefährdungen, die sich auf die allgemeine Gestaltung und Konstruktion von Aufzügen beziehen

	Gefährdungen	Entsprechende Abschnitte in dieser Norm
1	Mechanische Gefährdungen	
1.1	Quetschen	5.5.2, 5.6.2, 7.1.2.8
1.2	Scheren	5.6.2, 7.1.2.8
1.3	Schneiden und Abschneiden	5.6.2, 7.1.2.8
1.4	Erfassen oder Aufwickeln	5.6.2, 7.1.2.8
1.5	Einziehen oder -fangen	7.1.2.8
1.6	Stoß	7.1.2.8
1.7	Durchstich oder Einstich	n.a.
1.8	Reibung oder Abschürfung	5.6.2, 7.1.2.8
1.9	Herausspritzen von Flüssigkeiten unter hohem Druck	5.7
1.10	Herausschleudern von Teilen	5.5, 5.6.1
1.11	Verlust der Standfestigkeit	5.2, 5.3, 5.4, 7.1.2.8
1.12	Rutschen, Stolpern und Stürzen	5.3.4, 5.5.2
2	Elektrische Gefährdung durch	
2.1	Elektrischen Kontakt	5.8
2.2	Elektrostatische Ladung	n.a.
2.3	Thermische Strahlung	n.a.
2.4	Äußere Einwirkung auf elektrische Einrichtungen	5.6.2, 5.6.4.11, 5.8.2
3	Thermische Gefährdung aufgrund von	
3.1	Verbrennungen und Verbrühungen	n.a.
3.2	Gesundheitsschädigung durch warme oder kalte Arbeitsumgebung	n.a.
4	Gefährdung durch Lärm, mit der Folge von	
4.1	Gehörschädigung	Nicht behandelt, siehe 1.3
4.2	Beeinträchtigung der Sprachkommunikation, akustischer Signale usw.	Nicht behandelt, siehe 1.3
5	Gefährdung durch Vibration	n.a.
6	Gefährdung durch Strahlung, besonders durch	
6.1	Lichtbögen	n.a.
6.2	Laser	n.a.
6.3	Ionisierende Strahlungsquellen	n.a.
6.4	Hochfrequente Magnetfelder	Nicht behandelt
7	Gefährdungen durch Werkstoffe sowie andere Stoffe, die von Maschinen verarbeitet, verwendet oder ausgestoßen werden	
7.1	Kontakt mit oder Einatmen von schädlichen Flüssigkeiten, Gasen, Nebeln, Dämpfen und Stäuben	n.a.

Tabelle 1 (fortgesetzt)

	Gefährdungen	Entsprechende Abschnitte in dieser Norm
7.2	Feuer- und Explosionsgefährdung	n.a.
7.3	Biologische und mikrobiologische Gefährdungen	n.a.
8	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Prinzipien bei der Maschinengestaltung	
8.1	Ungesunde Haltung oder übermäßige Körperanstrengung	5.1
8.2	Ungenügende Berücksichtigung menschlicher Anatomie hinsichtlich Hand/Arm und Fuß/Bein	5.5.1
8.3	Nachlässiger Gebrauch der persönlichen Schutzeinrichtungen	n.a.
8.4	Unangepasste örtliche Beleuchtung	7.1.2.8.2
8.5	Geistige Über- oder Unterbeanspruchung, Stress	5.9
8.6	Menschliches Fehlverhalten	7.3
9	Kombination von Gefährdungen	Nicht behandelt
10	Gefährdungen durch Störung in der Energieversorgung, Abbrechen von Maschinenteilen und andere Fehlfunktionen, z. B.:	
10.1	Störung in der Energieversorgung	5.6.4.1, 5.9.5
10.2	Unvorhergesehenes Herausschleudern von Maschinenteilen oder Flüssigkeiten	5.7.2
10.3	Störung, Fehlfunktion des Steuerungssystems	5.8.1, 5.9.3
10.4	Fehlerhafte Montage	5.4.3, 5.8.1, 7.1.2.8
10.5	Umfallen, unerwarteter Verlust der Standfestigkeit	5.2, 7.1.2.8
11	Gefährdung durch (zeitweise) fehlende und/oder fehlerhaft angebrachte Schutzmaßnahmen/Schutzmittel	
11.1	alle Arten von trennenden Schutzeinrichtungen	5.5.1, 7.1.2.8.3
11.2	alle Arten von Sicherheits-(Schutz-)Einrichtungen	7.1.2.8.3
11.3	Start- und Bremseinrichtungen	5.8.4, 5.9.4, 7.1.2.8
11.4	Sicherheitssymbole und Signale	7.2
11.5	alle Arten von Informations- oder Warneinrichtungen	7.2
11.6	Abschalteinrichtungen der Energieversorgung	5.8.1,
11.7	Notvorrichtungen	5.9.3, 5.9.4, 7.1.2.10
11.8	Vorschub/Abräumen von Werkstücken	n.a.
11.9	notwendige Ausrüstung und Zubehör zur sicheren Einstellung und/oder Instandhaltung	5.9.4.3
11.10	Ausrüstung zur Ableitung von Gasen usw.	n.a., siehe 1.3

Tabelle 2 – Besondere Gefährdungen, die darin begründet sind, dass Aufzüge ortsveränderlich sind und/oder Lasten heben

	Gefährdungen	Entsprechende Abschnitte in dieser Norm
	Gefährdungen aufgrund der Beweglichkeit von Maschinen	
12	Ungenügende Beleuchtung des Bewegungs-/Arbeitsraums	Nicht behandelt, siehe 1.3
13	Gefährdungen durch ungewollte Lageveränderungen und mangelnde Standsicherheit usw. bei der Handhabung	Nicht behandelt, siehe 1.3
14	Ungenügende/nicht-ergonomische Gestaltung des Bedienungsplatzes	Nicht behandelt, siehe 1.3
15	Mechanische Gefährdungen	Nicht behandelt, siehe 1.3
16	Gefährdungen durch Hebevorgänge	
16.1	Gefährdungen durch mangelnde Standsicherheit	5.1, 5.2, 5.3
16.2	Entgleisen des Lastaufnahmemittels	5.4
16.3	Verlust der mechanischen Festigkeit bei der Maschine oder den Lastaufnahmeeinrichtungen	5.1, 5.4, 5.6.3
16.4	Gefährdungen durch unkontrollierte Bewegungen	5.4, 5.6.4, 5.6.5, 5.8
17	Ungenügende Sicht auf die Bewegungsbahn der beweglichen Teile	5.8, 7.2
18	Gefährdungen durch Blitzschlag	Nicht behandelt, siehe 1.3
19	Gefährdungen durch Beladen/Überladen	5.2, 5.5.1, 7.1.2.9

5 Sicherheitsanforderungen und Sicherheitsmaßnahmen

5.1 Allgemeines

Die Konstruktion des Aufzugs muss den sicheren Betrieb, häufigen Auf- und Abbau sowie die Instandhaltung und den Transport berücksichtigen. Für den zuverlässigen Betrieb müssen Umgebungstemperaturen mindestens zwischen -5 °C und $+40\text{ °C}$ berücksichtigt werden.

Bei der Gestaltung aller Bauteile, die beim Aufbau bewegt werden müssen, z. B. Schienenelemente, muss ihr Gewicht im Hinblick auf die manuelle Handhabbarkeit untersucht werden. Wo das erlaubte Maximalgewicht für die manuelle Handhabung überschritten wird, muss der Hersteller in der Betriebsanleitung Empfehlungen über geeignete Hebezeuge geben.

5.2 Lastfälle und Berechnungen

5.2.1 Der Aufzug muss so gestaltet und konstruiert werden, dass seine Festigkeit unter allen vorgesehenen Betriebsbedingungen ausreichend ist, einschließlich Auf- und Abbau und zum Beispiel bei niedrigen Temperaturen, soweit vom Hersteller vorgesehen.

Die Konstruktion der gesamten Anlage und jedes Einzelteiles muss auf der Grundlage der Auswirkungen aller möglichen Lastfälle erfolgen, so wie sie in diesem Unterabschnitt 5.2 dargelegt sind. Die Lastfälle müssen die ungünstigste Anordnung des Lastaufnahmemittels und der Last im Verhältnis zu den Führungsschienen und der Schienenabstützung sowohl während der Fahrt als auch irgendwelcher anderer Bewegungen des Lastaufnahmemittels (z. B. Kippen) berücksichtigen. Der gesamte vom Hersteller vorgesehene Neigungsbereich der Schienen muss berücksichtigt werden. Die Schienenabstützung wird dabei als Teil des Aufzugs angesehen.