

DIN EN 12158-2

ICS 91.140.90

Ersatz für
DIN EN 12158-2:2001-01
Siehe Anwendungsbeginn

**Bauaufzüge für den Materialtransport –
Teil 2: Schrägaufzüge mit nicht betretbaren Lastaufnahmemitteln;
Deutsche Fassung EN 12158-2:2000+A1:2010**

Builders' hoists for goods –
Part 2: Inclined hoists with non-accessible load carrying devices;
German version EN 12158-2:2000+A1:2010

Monte-matériaux –
Partie 2: Monte-matériaux inclinés à dispositifs porte-charge non accessible;
Version allemande EN 12158-2:2000+A1:2010

Gesamtumfang 44 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2011-04-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitees CEN/TC 10 „Aufzüge, Fahrtreppen und Fahrsteige“ (Sekretariat: AFNOR, Frankreich) im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 12158-2:2000+A1:2010.

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 EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG 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).

Die im Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Europäischen Normen sind als DIN EN- bzw. DIN EN ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Für die zitierten Internationalen Normen und Publikationen, sofern sie nicht als DIN ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, gibt es keine nationalen Entsprechungen, außer für:

HD 22.1 S4	siehe	DIN VDE 0282-1
ISO 2408	ähnlich	DIN EN 12385-1
ISO 6336-1	nicht äquivalent	DIN 3990-1
ISO 6336-2	nicht äquivalent	DIN 3990-2
ISO 6336-3	nicht äquivalent	DIN 3990-3

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12158-2:2001-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Änderung und Anpassung dieser Norm im Hinblick auf die neue Maschinenrichtlinie 2006/42/EG;
- Aktualisierung des informativen Anhangs ZA über den Zusammenhang dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12158-2: 2001-01

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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 Zahnfußtragfähigkeit*

DIN EN 12385-1, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN VDE 0282-1, *Starkstromleitungen mit vernetzter Isolierhülle für Nennspannungen bis 450/750 V — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

— Leerseite —

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: Monte-matériaux inclinés à dispositifs porte-
charge non accessible

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 9. September 2000 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 12. Juni 2010 vom CEN angenommen wurde.

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, Kroatien, 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	5
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Liste der Gefährdungen	9
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Sicherheitsmaßnahmen	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 Lastfälle und Berechnungen	12
5.2.3 Sicherheitsbeiwerte	14
5.2.4 Lastfälle, die zu berechnenden unterschiedlichen Kombinationen von Lasten und Kräften.....	16
5.2.5 Standsicherheit	17
5.2.6 Betriebsfestigkeitsberechnung der Komponenten des Antriebs- und Bremssystems	17
5.3 Aufzugsbasis: Schienenfuß, Grundrahmen oder Fahrgestell	17
5.3.1 Allgemeines	17
5.3.2 Zusätzliche Anforderungen an Schienenfüße	18
5.3.3 Zusätzliche Erfordernisse für Grundrahmen	18
5.3.4 Zusätzliche Anforderungen an Fahrgestelle.....	18
5.4 Schienen, Schienenabstützungen und Puffer	18
5.4.4 Teleskopierbares Schienensystem	19
5.4.6 Schienenabstützung.....	19
5.4.7 Puffer.....	19
5.5 Lastaufnahmemittel	19
5.5.1 Allgemeine Anforderungen.....	19
5.5.2 Sicherheitseinrichtungen gegen den Absturz des Lastaufnahmemittels.....	20
5.6 Antriebseinheit.....	20
5.6.1 Allgemeines	21
5.6.2 Schutz und Zugangsmöglichkeiten	21
5.6.3 Seilsystem	21
5.6.4 Bremssystem für den Antrieb des Lastaufnahmemittels	23
5.6.5 Antriebseinheit des Teleskopiersystems	23
5.7 Hydraulische Anlagen und Einrichtungen	24
5.8 Elektrische Anlagen und Einrichtungen	24
5.8.1 Allgemeines	24
5.8.2 Schutz vor äußeren Einflüssen	24
5.8.3 Elektrische Verkabelung	25
5.8.4 Endschalter	25
5.9 Steuerungen	25
5.9.1 Betriebsendschalter	25
5.9.2 Schlaffseilüberwachung am Hubwerk des Lastaufnahmemittels	25
5.9.3 Not-Halt	25
5.9.4 Betriebsarten	25
6 Feststellung der Übereinstimmung	26
6.1 Übereinstimmung bezüglich der Gestaltung	26
6.2 Typprüfung der Seilbruchsicherung.....	28
6.2.1 Allgemeines	28
6.2.2 Prüfverfahren	28
6.2.3 Prüfbericht	29
6.3 Einzelprüfungen an jedem Aufzug vor dem ersten Einsatz	29

7	Benutzerinformationen	30
7.1	Betriebsanleitung	30
7.1.1	Formerfordernisse.....	30
7.1.2	Inhalt der Betriebsanleitung	30
7.2	Kennzeichnung.....	35
7.2.1	Typenschild.....	35
7.2.2	Schild an Führungsschienen	35
7.2.3	Kurzbetriebsanleitung.....	36
7.2.4	Schild am Lastaufnahmemittel	36
7.2.5	Schild am Antriebsmotor.....	36
7.3	Kennzeichnung von Steuerelementen	36
Anhang A (normativ)	Europäische Sturmwindkarte	37
☐A1	Anhang B (normativ) Elektrische Sicherheitseinrichtungen	38
☐A1	Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG	39
Literaturhinweise		40

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12158-2:2000+A1:2010) 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 Januar 2011, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2011 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 beinhaltet die von CEN am 12. Juni 2010 genehmigte Änderung 1.

Dieses Dokument ersetzt EN 12158-2:2000.

Der Beginn und das Ende des hinzugefügten oder geänderten Textes wird im Text durch die Textmarkierungen **A1** **A1** angezeigt.

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.

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, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

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 ISO 12100:2003  entsprechen.

 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.

Auf die betreffenden Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsergebnisse wird im Anwendungsbereich dieser Europäischen Norm hingewiesen. 

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 enthält 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

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).

 gestrichener Text 

 EN 982:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile — Hydraulik* 

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

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

 EN ISO 4871:1996, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996)* 

 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 13850:2008, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt — Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2006)* 

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

 HD 22.1 S4:2002, *Starkstromleitungen mit vernetzter Isolierhülle mit Nennspannungen bis 450/750 V — Teil 1: Allgemeine Anforderungen* 

 ISO 2408:2004, *Steel wire ropes for general purposes — Minimum requirements (de: Drahtseile aus Stahldraht für allgemeine Verwendung — Mindestanforderungen)* 

 ISO 4302:1981, *Cranes — Wind load Assessment (de: Krane — Windlastberechnung (-auswertung))* 

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

3 Begriffe

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

3.1

Nutzlast/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

Schienteil 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 bewegendenden Teilen des Aufzugs und zugänglichen Stellen

3.20

Normalbetrieb

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 in den nachfolgenden Tabellen beruht auf  EN ISO 12100-1:2003 und EN ISO 12100-2:2003 .

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.
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.