

DIN EN 13155

ICS 53.020.30

Ersatz für
DIN EN 13155:2009-08**Krane –
Sicherheit –
Lose Lastaufnahmemittel;
Deutsche Fassung EN 13155:2020**

Crane –
Safety –
Non-fixed load lifting attachments;
German version EN 13155:2020

Appareils de levage à charge suspendue –
Sécurité –
Accessoires de levage amovibles;
Version allemande EN 13155:2020

Gesamtumfang 121 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN 13155:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 147 „Krane — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Arbeitsausschuss NA 060-22-10 AA „Lenkungsausschuss Krane und Hebezeuge“ sowie NA 060-22-10-24 AK "Lose Lastaufnahmemittel (SpA CEN/TC 147/WG 21)" im Fachbereich „Krane und Hebezeuge" des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Krane und Hebezeuge sowie der Berufsgenossenschaften sind 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).

Hinweise zu der englischen Fassung (hier: Richtigstellung): Anhang H, Abschnitt H.1.2.2 Versagensarten

- Die Bildunterschriften müssten wie folgt lauten:
 - Bild H.6 c) Betonausbruch
 - Bild H.7 c) Rückwärtiger Betonausbruch
- Die Richtigstellung wird in der anstehenden Fassung EN 13155:2020/A1 berücksichtigt.

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

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13155:2009-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) es wurden allgemeine Anforderung für die Berechnung eingeführt durch die Verweisungen auf EN 13001-1 und -2;
- b) Vakuumheber;
- c) Lasthebemagnet;
- d) neu aufgenommen wurden die Anforderungen an Transportankersystemen für das Heben von Betonfertigteilen im Anwendungsbereich;
- e) Senkung der Lastwechsel in allen Abschnitten von 20 000 auf 16 000;
- f) die Tabelle 1 „Liste der signifikanten Gefährdungen“ in Abschnitt 4 wurde grundlegend überarbeitet;
- g) Anhang ZA wurde angepasst.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13155: 2004-01, 2007-11, 2009-08

Deutsche Fassung
Krane —
Sicherheit —
Lose Lastaufnahmemittel

Crane —
Safety —
Non-fixed load lifting attachments

Appareils de levage à charge suspendue —
Sécurité —
Accessoires de levage amovibles

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 17. Januar 2020 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	10
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	18
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	51
5.1 Allgemeine Anforderungen	51
5.1.1 Allgemeines	51
5.1.2 Mechanisch lasttragende Teile	51
5.1.3 Stellteile	51
5.1.4 Handgriffe	51
5.1.5 Anforderungen an integrierte Anschlagmittel	52
5.1.6 Standsicherheit während der Lagerung	52
5.1.7 Schweißnahtgüte	52
5.2 Spezielle Anforderungen an jede Bauart von Lastaufnahmemitteln	52
5.2.1 Blechklemmen	52
5.2.2 Vakuumheber	53
5.2.3 Lasthebemagnete	55
5.2.4 C-Haken	56
5.2.5 Krangabeln	57
5.2.6 Traversen	57
5.2.7 Klemmen	58
5.2.8 Transportankersysteme	59
6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	61
7 Benutzerinformation	69
7.1 Betriebsanleitung	69
7.1.1 Allgemeine Informationen	69
7.1.2 Spezifische Informationen	70
7.1.3 Instandhaltungsanleitung	74
7.1.4 Prüfungen und Inspektionen	74
7.2 Kennzeichnung	74
7.2.1 Mindest-Kennzeichnung	74
7.2.2 Zusätzliche Kennzeichnungen	75
7.2.3 Zusätzliche Schilder mit Sicherheitshinweisen	75
Anhang A (normativ) Allgemeine Nachweisverfahren	77
A.1 Nachweis der mechanischen Festigkeit durch Berechnung	77
A.2 Nachweis der mechanischen Festigkeit eines Baumusters durch statische Prüfung	77
A.2.1 Bedingungen	77
A.2.2 Durchführung	77
A.2.3 Annahmekriterien	77
A.3 Nachweis der mechanischen Festigkeit an jedem einzelnen Lastaufnahmemittel durch statische Prüfung	78
A.3.1 Bedingungen	78

A.3.2	Durchführung	78
A.3.3	Annahmekriterien	78
A.4	Nachweis durch Inspektion	78
A.4.1	Durchführung	78
A.4.2	Annahmekriterien	78
Anhang B (normativ)	Nachweisverfahren für Blechklemmen	79
B.1	Kein Lösen der Last beim Aufsetzen und beim Anstoßen	79
B.1.1	Bedingungen	79
B.1.2	Durchführung	79
B.1.3	Annahmekriterien	79
B.2	Bestimmung des Reibungsfaktors	79
B.2.1	Bedingungen	79
B.2.2	Durchführung	80
B.2.3	Annahmekriterien	81
B.3	Kein Gleiten der Last — Klemmung durch Reibung oder Eindringen	81
B.3.1	Durchführung	81
B.3.2	Annahmekriterien	82
B.4	Greifweite von Klemmen	82
B.4.1	Bedingungen	82
B.4.2	Durchführung	82
B.4.3	Annahmekriterien	82
B.5	Mindestlast	82
B.5.1	Bedingungen	82
B.5.2	Durchführung	82
B.5.3	Annahmekriterien	82
Anhang C (normativ)	Nachweisverfahren für Vakuumheber	83
C.1	Nachweis für die Druckmesseinrichtung	83
C.1.1	Bedingungen	83
C.1.2	Durchführung	83
C.1.3	Annahmekriterien	83
C.2	Nachweis für die Leckageanzeige	83
C.2.1	Bedingungen	83
C.2.2	Durchführung	83
C.2.3	Annahmekriterien	83
C.3	Nachweis der Einsehbarkeit der Messeinrichtung bzw. der Anzeige	83
C.3.1	Bedingungen	83
C.3.2	Durchführung	83
C.3.3	Annahmekriterien	84
C.4	Nachweis für die Einrichtungen zum Ausgleichen von Vakuumverlusten	84
C.4.1	Bedingungen	84
C.4.2	Durchführung	84
C.4.3	Annahmekriterien	84
C.5	Nachweis für die Warneinrichtung	84
C.5.1	Bedingungen	84
C.5.2	Durchführung	84
C.5.3	Annahmekriterien	84
C.6	Nachweis für das Rückschlagventil	85
C.6.1	Bedingungen	85
C.6.2	Durchführung	85
C.6.3	Annahmekriterien	85
C.7	Nachweis für die Stellteile	85
C.7.1	Bedingungen	85
C.7.2	Durchführung	85
C.7.3	Annahmekriterien	85

C.8	Nachweis für die Warneinrichtung für den Ausfall der Energieversorgung.....	85
C.8.1	Bedingungen.....	85
C.8.2	Durchführung.....	85
C.8.3	Annahmekriterien.....	85
C.9	Nachweis der Position der Last	86
C.9.1	Bedingungen.....	86
C.9.2	Durchführung.....	86
C.9.3	Annahmekriterien.....	86
C.10	Nachweis der Haltekraft durch Berechnung oder Prüfung.....	86
C.10.1	Allgemeines	86
C.10.2	Nachweis durch Berechnung.....	86
C.10.3	Nachweis durch Prüfung.....	87
C.11	Bestimmung des Reibungsfaktors.....	87
C.11.1	Bedingungen.....	87
C.11.2	Durchführung.....	88
C.11.3	Annahmekriterien.....	88
Anhang D (normativ)	Nachweisverfahren für Lasthebemagnete.....	89
D.1	Nachweis der Abreißkraft.....	89
D.1.1	Nachweis durch Zugprüfung.....	89
D.1.2	Nachweis durch Messung des Magnetflusses und Berechnung.....	90
D.2	Nachweis für die Stellteile	91
D.2.1	Bedingungen.....	91
D.2.2	Durchführung.....	91
D.2.3	Annahmekriterien.....	91
D.3	Nachweis für die Sicherungs- und Warneinrichtungen.....	91
D.3.1	Bedingungen.....	91
D.3.2	Durchführung.....	91
D.3.3	Annahmekriterien.....	91
D.4	Nachweis der Entladezeit der Batterien	91
D.4.1	Bedingungen.....	91
D.4.2	Durchführung.....	92
D.4.3	Annahmekriterien.....	92
D.5	Nachweis für die Anzeigeeinrichtungen	92
D.5.1	Bedingungen.....	92
D.5.2	Durchführung.....	92
D.5.3	Annahmekriterien.....	92
D.6	Nachweis für andere mechanische Sicherungseinrichtungen.....	92
D.6.1	Bedingungen.....	92
D.6.2	Durchführung.....	92
D.6.3	Annahmekriterien.....	92
D.7	Nachweis der Eignung des Magneten für die vorgesehene(n) Last(en)	93
D.7.1	Durchführung.....	93
D.7.2	Annahmekriterien.....	93
Anhang E (normativ)	Nachweisverfahren für Traversen	94
E.1	Nachweis der mechanischen Festigkeit jeder einzelnen Traverse durch statische Prüfung oder Prüfung mit Last	94
E.1.1	Bedingungen.....	94
E.1.2	Durchführung.....	94
E.1.3	Annahmekriterien.....	94
E.2	Nachweis der mechanischen Festigkeit eines Baumusters durch statische Prüfung.....	94
E.2.1	Bedingungen.....	94
E.2.2	Durchführung.....	94
E.2.3	Annahmekriterien.....	95
E.3	Nachweis für die Verriegelungs- oder Halteeinrichtungen durch Prüfung	95

E.3.1	Bedingungen	95
E.3.2	Durchführung	95
E.3.3	Annahmekriterien	96
E.4	Nachweis für die Verriegelungs- oder Halteeinrichtungen durch Berechnung.....	96
Anhang F (normativ) Nachweisverfahren für Krangabeln		97
F.1	Nachweis der mechanischen Festigkeit der zusätzlichen formschlüssigen Halteeinrichtung für Krangabeln in horizontaler Richtung	97
F.1.1	Bedingungen	97
F.1.2	Durchführung	97
F.1.3	Annahmekriterien	97
F.2	Nachweis der mechanischen Festigkeit der zusätzlichen formschlüssigen Halteeinrichtung für Krangabeln in vertikaler Richtung	97
F.2.1	Bedingungen	97
F.2.2	Durchführung	97
F.2.3	Annahmekriterien	97
Anhang G (normativ) Nachweisverfahren für Klemmen		98
G.1	Bestimmung des Reibungsfaktors	98
G.1.1	Bedingungen	98
G.1.2	Durchführung	98
G.1.3	Annahmekriterien	99
G.2	Kein Gleiten der Last — Klemmung durch Reibung oder Eindringen	99
G.2.1	Bedingungen	99
G.2.2	Annahmekriterien	100
G.3	Nachweis der mechanischen Festigkeit der zusätzlichen formschlüssigen Halteeinrichtung für Klemmen in horizontaler Richtung	100
G.3.1	Bedingungen	100
G.3.2	Durchführung	100
G.3.3	Annahmekriterien	100
G.4	Nachweis der mechanischen Festigkeit der zusätzlichen formschlüssigen Halteeinrichtung für Klemmen in vertikaler Richtung	100
G.4.1	Bedingungen	100
G.4.2	Durchführung	101
G.4.3	Annahmekriterien	101
G.5	Greifweite von Klemmen	101
G.5.1	Bedingungen	101
G.5.2	Durchführung	101
G.5.3	Annahmekriterien	101
Anhang H (normativ) Nachweisverfahren für Transportankersysteme		102
H.1	Nachweis für die Verankerung in Beton	102
H.1.1	Bedingungen	102
H.1.2	Durchführung	102
H.1.3	Annahmekriterien	109
H.2	Einzelprüfungen.....	111
H.2.1	Bedingungen	111
H.2.2	Durchführung	111
H.2.3	Annahmekriterien	111
Anhang I (informativ) Auswahl einer geeigneten Gruppe von Krannormen für eine gegebene Anwendung.....		112
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2006/42/EG		114
Literaturhinweise.....		119

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 13155:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 147 „Krane — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2021, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2021 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wird EN 13155:2003+A2:2009 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

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

Die wesentlichen Änderungen zwischen EN 13155:2003+A2:2009 und EN 13155:2020 sind nachstehend aufgelistet:

- es wurde eine allgemeine Anforderung für die Berechnung eingeführt durch die Verweisung auf EN 13001-1 und -2;
- Vakuumheber;
- Lasthebemagnet;
- Transportankersysteme für das Heben von Betonfertigteilen wurden im Anwendungsbereich neu aufgenommen;
- Senkung der Lastwechsel in allen Abschnitten von 20 000 auf 16 000.

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

Einleitung

Dieses Dokument wurde erarbeitet, um als harmonisierte Norm die Anforderungen an lose Lastaufnahmemittel im Kranbetrieb festzulegen, um die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen der Maschinenrichtlinie in der geänderten Fassung zu erfüllen.

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

Auf die betreffenden Maschinen und die behandelten Gefährdungen wird im Anwendungsbereich dieser Norm hingewiesen.

Für lose Lastaufnahmemittel, 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 Typ-B-Normen abweichen, haben die Festlegungen dieser Typ-C-Norm Vorrang gegenüber den Festlegungen der anderen Normen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Sicherheitsanforderungen für folgende lose Lastaufnahmemittel für Krane, Hubwerke und handgeführte Manipulatoren fest:

- a) Blechklemmen;
- b) Vakuumheber:
 - 1) selbstansaugend;
 - 2) nicht selbstansaugend (Pumpe, Venturi-Düse, Gebläse);
- c) Lasthebemagnete:
 - 1) Elektromagnete (batteriegespeiste und netzgespeiste);
 - 2) Permanentmagnete;
 - 3) Elektro-Permanentmagnete;
- d) Traversen;
- e) C-Haken;
- f) Krangabeln;
- g) Klemmen;
- h) Transportankersysteme für die Anwendung in Normalbeton,

wie sie in Abschnitt 3 definiert sind.

Dieses Dokument enthält keine Anforderungen an:

- lose Lastaufnahmemittel, die in direktem Kontakt mit Lebensmitteln oder pharmazeutischen Produkten stehen, die aus Hygienegründen hohen Sauberkeitsanforderungen unterliegen;
- Gefährdungen, die infolge der Handhabung bestimmter gefährlicher Materialien auftreten (z. B. Explosivstoffe, feuerverflüssige Massen, radioaktive Materialien);
- Gefährdungen durch den Einsatz in explosionsfähiger Atmosphäre;
- Gefährdungen durch Lärm;
- Gefährdungen im Zusammenhang mit dem Heben von Personen;
- elektrische Gefährdungen;
- Gefährdungen durch hydraulische und pneumatische Bauteile.

Für risikoreiche Anwendungen, die von dieser Norm nicht behandelt werden, enthält EN 13001-2:2014, 4.3.2, eine Leitlinie.

Dieses Dokument behandelt den Nachweis der statischen Festigkeit, die elastische Festigkeit und den Nachweis der Ermüdungsfestigkeit.

Dieses Dokument behandelt im Allgemeinen keine Lastaufnahmemittel für den Transport über Personen hinweg. Einige Lastaufnahmemittel sind für diesen Zweck geeignet, sofern sie mit zusätzlichen Sicherungseinrichtungen ausgerüstet sind. In diesem Fall sind die zusätzlichen Sicherungseinrichtungen in den besonderen Anforderungen festgelegt.

Dieses Dokument behandelt keine Anschlagmittel, Pfannen, Spreizdorne, Kübel, Greifer oder Kübelgreifer. Dieses Dokument behandelt keine kraftbetriebenen Spreader zum Umschlag von Containern, die in den Anwendungsbereich von EN 15056 fallen.

Dieses Dokument ist nicht anzuwenden für lose Lastaufnahmemittel, die vor dem Datum der Veröffentlichung dieses Dokuments hergestellt wurden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 206:2013+A1:2016, Beton — *Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*

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

EN 818-4:1996+A1:2008, *Kurzgliedrige Rundstahlketten für Hebezwecke — Sicherheit — Teil 4: Anschlagketten — Güteklasse 8*

EN 818-5:1999+A1:2008, *Kurzgliedrige Rundstahlketten für Hebezwecke — Sicherheit — Teil 5: Anschlagketten — Güteklasse 4*

EN 842:1996+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Optische Gefahrensignale — Allgemeine Anforderungen, Gestaltung und Prüfung*

EN 981:1996+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — System akustischer und optischer Gefahrensignale und Informationssignale*

EN 1492-1:2000+A1:2008, *Textile Anschlagmittel — Sicherheit — Teil 1: Flachgewebte Hebebänder aus Chemiefasern für allgemeine Verwendungszwecke*

EN 1492-2:2000+A1:2008, *Textile Anschlagmittel — Sicherheit — Teil 2: Rundschlingen aus Chemiefasern für allgemeine Verwendungszwecke*

EN 1492-4:2004+A1:2008, *Textile Anschlagmittel — Sicherheit — Teil 4: Anschlag-Faserseile für allgemeine Verwendung aus Natur- und Chemiefaserseilen*

EN 1677-1:2000+A1:2008, *Einzelteile für Anschlagmittel — Sicherheit — Teil 1: Geschmiedete Einzelteile, Güteklasse 8*

EN 1677-2:2000+A1:2008, *Einzelteile für Anschlagmittel — Sicherheit — Teil 2: Geschmiedete Haken mit Sicherungsklappe, Güteklasse 8*

EN 1677-3:2001+A1:2008, *Einzelteile für Anschlagmittel — Sicherheit — Teil 3: Geschmiedete, selbstverriegelnde Haken, Güteklasse 8*

EN 1677-4:2000+A1:2008, *Einzelteile für Anschlagmittel — Sicherheit — Teil 4: Einzelglieder, Güteklasse 8*

EN 1677-5:2001+A1:2008, *Einzelteile für Anschlagmittel — Sicherheit — Teil 5: Geschmiedete Haken mit Sicherungsklappe — Güteklasse 4*

EN 1677-6:2001+A1:2008, *Einzelteile für Anschlagmittel — Sicherheit — Teil 6: Einzelglieder — Güteklasse 4*

EN 10029:2010, *Warmgewalztes Stahlblech von 3 mm Dicke an — Grenzabmaße und Formtoleranzen*

EN 10034:1993, *I- und H-Profile aus Baustahl — Grenzabmaße und Formtoleranzen*

EN 12385-4:2002+A1:2008, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 4: Litzenseile für allgemeine Hebezwecke*

EN 13001-1:2015, *Krane — Konstruktion allgemein — Teil 1: Allgemeine Prinzipien und Anforderungen*

EN 13001-2:2014, *Kransicherheit — Konstruktion allgemein — Teil 2: Lasteinwirkungen*

EN 13001-3-1:2012+A2:2018, *Krane — Konstruktion allgemein — Teil 3-1: Grenzzustände und Sicherheitsnachweis von Stahltragwerken*

EN 13369:2018, *Allgemeine Regeln für Betonfertigteile*

EN 13414-1:2003+A2:2008, *Anschlagseile aus Stahldrahtseilen — Sicherheit — Teil 1: Anschlagseile für allgemeine Hebezwecke*

EN 13557:2003+A2:2008, *Krane — Stellteile und Steuerstände*

EN ISO 5817:2014, *Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 5817:2014)*

EN ISO 7731:2008, *Ergonomie — Gefahrensignale für öffentliche Bereiche und Arbeitsstätten — Akustische Gefahrensignale (ISO 7731:2003)*

EN ISO 9606-1:2017, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle (ISO 9606-1:2012, einschließlich Cor 1:2012 und Cor 2:2013)*

EN ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)*

EN ISO 13849-1:2015, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

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

3.1

Saugkraft

erforderliche Kraft zum Lösen der Last von einem Vakuumheber

3.2

C-Haken

Lastaufnahmemittel in C-Form zum Heben von Lasten mit Öffnungen

(siehe Bild 1)

BEISPIEL Beispiele für Lasten mit Öffnungen sind Coils und Rohre.

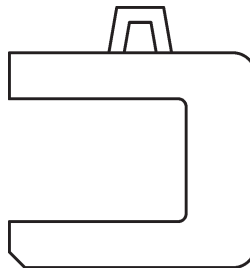


Bild 1 — Beispiel eines C-Hakens

3.3

Belastungskoeffizient

arithmetisches Verhältnis zwischen der maximalen vom Lastaufnahmemittel gehaltenen Last und der angegebenen Tragfähigkeit

3.4

Klemme

Lastaufnahmemittel zum Handhaben der Lasten durch Anklemmen an eine bestimmte Stelle der Last

(siehe Bild 2)

Anmerkung 1 zum Begriff: Klemmen werden auch als Zangen bezeichnet. Für eine Definition von Blechklemmen siehe 3.5.

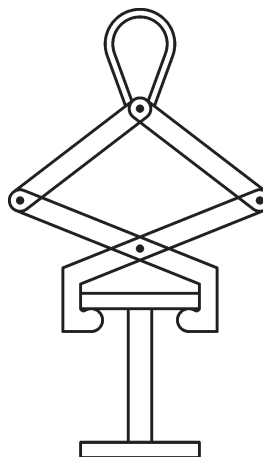


Bild 2 — Beispiel einer Klemme

3.5

Blechklemmen

nicht kraftbetriebene Lastaufnahmemittel zur Handhabung von Blechen durch Ergreifen mit Klemmteilen

(siehe Bild 3)

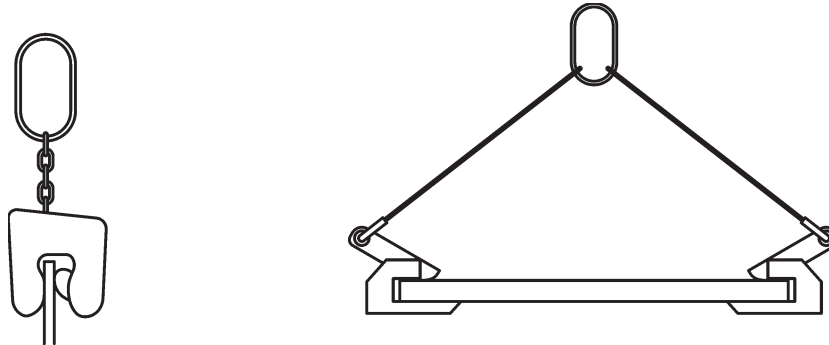


Bild 3 — Beispiele für Blechklemmen

3.6

Bereich mit erhöhtem Risiko

Bereich, in dem sich die Folgen des Versagens über die Umgebung des Lastaufnahmemittels hinaus erstrecken, mit schwerwiegenden Folgen im Sinne von Todesopfern oder mit sehr schweren wirtschaftlichen, sozialen und umweltbezogenen Folgen

BEISPIEL Beispiele für Bereiche mit erhöhtem Risiko sind Baustellen und Abbruchgelände sowie Bereiche, in denen sich die Umwelt ständig verändert.

Anmerkung 1 zum Begriff: In EN 13135:2013+A1:2018, 5.9.1, werden risikoreiche Anwendungen behandelt.

3.7

Einzelprüfung

Prüfung, die an jedem hergestellten Teil durchgeführt wird

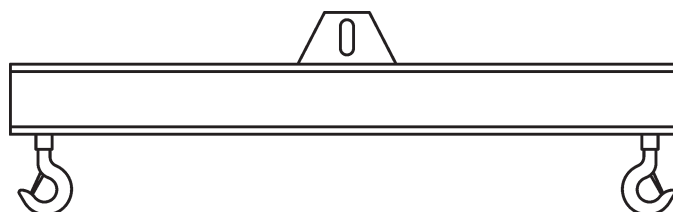
3.8

Traverse

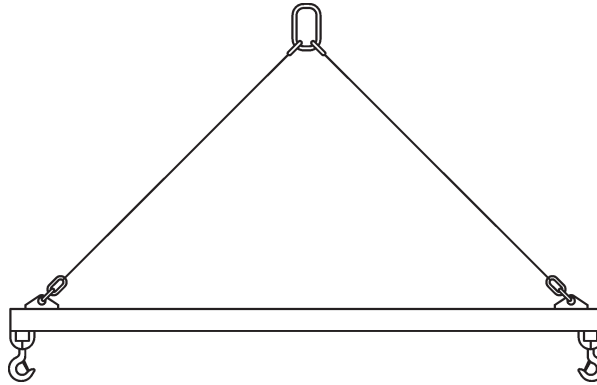
Lastaufnahmemittel, das aus einem oder mehreren druck- und/oder biegebeanspruchten Bauteilen besteht und mit Anschlagpunkten ausgerüstet ist, um die Handhabung von Lasten, die an mehreren Punkten aufgehängt werden, zu ermöglichen; hierzu gehören auch Wendetraversen

(siehe Bild 4a und Bild 4b)

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine ausschließlich druckbeanspruchte Traverse wird auch als Spreiztraverse bezeichnet.



a) Beispiel einer biegebeanspruchten Traverse



b) Beispiel einer druckbeanspruchten Traverse

Bild 4 — Beispiele einer Traverse

3.9

Krangabeln

Lastaufnahmemittel, das aus zwei oder mehr Armen besteht, die an einem mit einem oberen Arm verbundenen Ständer befestigt sind, und das im Wesentlichen der Handhabung palettierter oder ähnlicher Lasten dient

(siehe Bild 5)

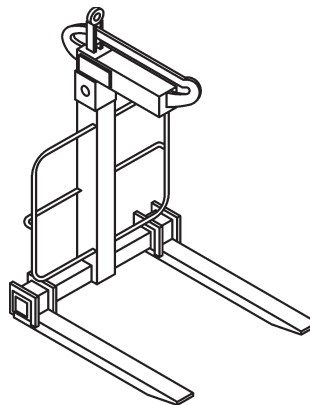


Bild 5 — Beispiel für Krangabeln

3.10

Lasthebemagnet

Lastaufnahmemittel mit einem Magnetfeld, das eine ausreichende Kraft für die Aufnahme, das Halten und das Handhaben von Lasten mit ferromagnetischen Eigenschaften erzeugt

(siehe Bild 6)

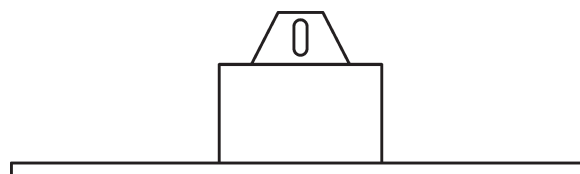


Bild 6 — Beispiel eines Lasthebemagneteten

3.10.1

Elektromagnet

Lastaufnahmemittel mit einem durch elektrischen Strom hervorgerufenen Magnetfeld, das eine ausreichende Kraft für die Aufnahme, das Halten und das Handhaben von Lasten mit ferromagnetischen Eigenschaften erzeugt

3.10.2

Permanentmagnet

Lastaufnahmemittel mit einem permanenten Magnetfeld, das über ein mechanisches System geregelt wird und eine ausreichende Kraft für die Aufnahme, das Halten und das Handhaben von Lasten mit ferromagnetischen Eigenschaften erzeugt

3.10.3

Elektro-Permanentmagnet

Lastaufnahmemittel mit einem permanenten Magnetfeld, das über einen elektrischen Strom geregelt wird, der nicht für die Aufrechterhaltung des Magnetfelds erforderlich ist, und das eine ausreichende Kraft für die Aufnahme, das Halten und das Handhaben von Lasten mit ferromagnetischen Eigenschaften erzeugt

Anmerkung 1 zum Begriff: Elektro-Permanentmagnete können über das Netz, über eine Batterie oder über einen unabhängigen Generator gesteuert werden.

3.11

Mindestlast

kleinste Last, die das lose Lastaufnahmemittel unter den vom Hersteller angegebenen Bedingungen heben kann

3.12

abgesicherter Bereich

Bereich, in dem der Aufenthalt von Personen während der Hebevorgänge ausgeschlossen ist

3.13

loses Lastaufnahmemittel

Lastaufnahmemittel, das vom Anwender direkt oder indirekt am Haken oder an einem anderen Verbindungselement eines Krans, eines Hubwerks oder eines handgeführten Manipulators befestigt werden kann, ohne dabei die Integrität des Krans, des Hubwerks oder des handgeführten Manipulators zu beeinflussen

3.14

Normalbeton

Beton mit einer Trockendichte über 2 000 kg/m³, aber nicht mehr als 2 600 kg/m³

3.15

formschlüssige Halteeinrichtung

Einrichtung mit einer direkten mechanischen Verbindung zur Last, die nicht auf Reibung, Saugkraft oder Magnetkraft beruht

3.16

zusätzliche formschlüssige Halteeinrichtung

Einrichtung, die die Last beim Versagen der primären Halteeinrichtung hält und nicht nur auf Reibung, Saugkraft oder Magnetkraft beruht

3.17

Abreißkraft

Kraft senkrecht zur Ebene der Magnetpole, die erforderlich ist, um die Last vom eingeschalteten Magneten zu lösen

3.18

Steuerung mit Zweifachbetätigung

Steuerung, die zur Aktivierung zwei unabhängige Betätigungen mit einer oder zwei Händen erforderlich macht

BEISPIEL Beispiele für Steuerungen mit Zweifachbetätigung sind:

- a) Betätigung von zwei unabhängigen Steuerorganen mit selbsttätiger Rückstellung;
- b) Durchführung zweier aufeinanderfolgender Bewegungen desselben Steuerorgans;
- c) vorherige Entriegelung des Steuerorgans mit automatischer Verriegelung in der neutralen Stellung.

3.19

Bauartprüfung

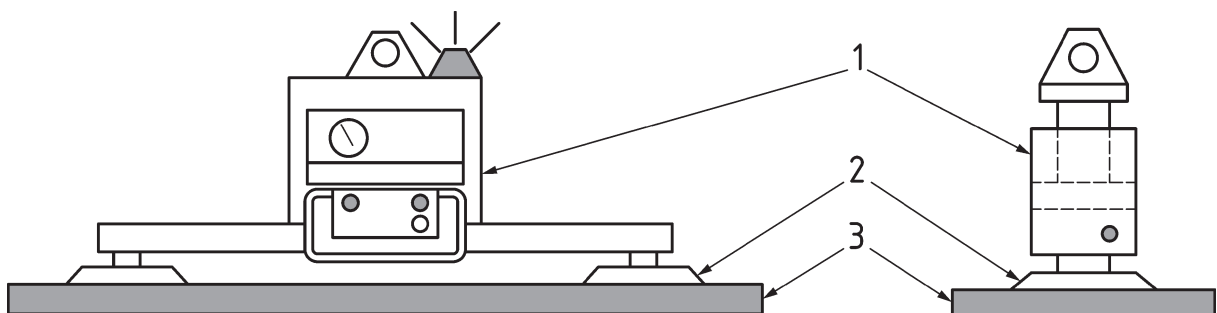
Prüfung, die an einem oder mehreren repräsentativen Baumustern einer bestimmten Konstruktion und Produktgröße durchgeführt wird, bevor das Produkt erstmalig in Verkehr gebracht wird

3.20

Vakuumheber

Lastaufnahmemittel mit einem oder mehreren Saugtellern, die mit Vakuum arbeiten

(siehe Bild 7)



Legende

- 1 Vakuumheber
- 2 Saugteller
- 3 Last

Bild 7 — Beispiele für Vakuumheber

3.20.1

selbstansaugender Vakuumheber

Vakuumheber, der die Last zur Erzeugung des Vakuums nutzt

(siehe Bild 8)

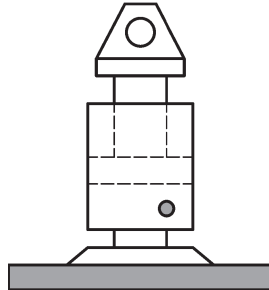


Bild 8 — Beispiel eines selbstansaugenden Vakuumhebers

3.20.2

nicht selbstansaugender Vakuumheber

Vakuumheber mit externer Energiequelle

(siehe Bild 9)

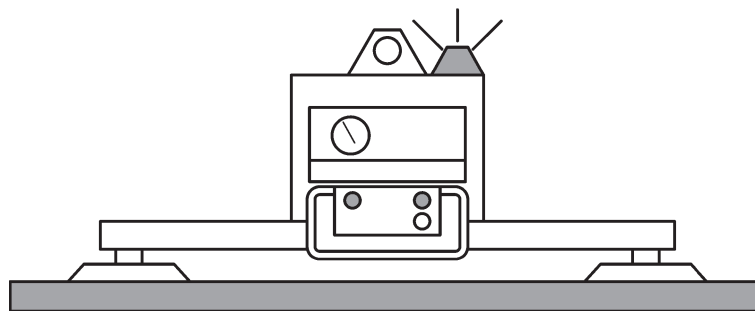


Bild 9 — Beispiel eines nicht selbstansaugenden Vakuumhebers

3.21

Saugteller

Teil des Vakuumhebers, der über das Vakuum mit der Last verbunden ist

(siehe Bild 7)

3.22

Tragfähigkeit

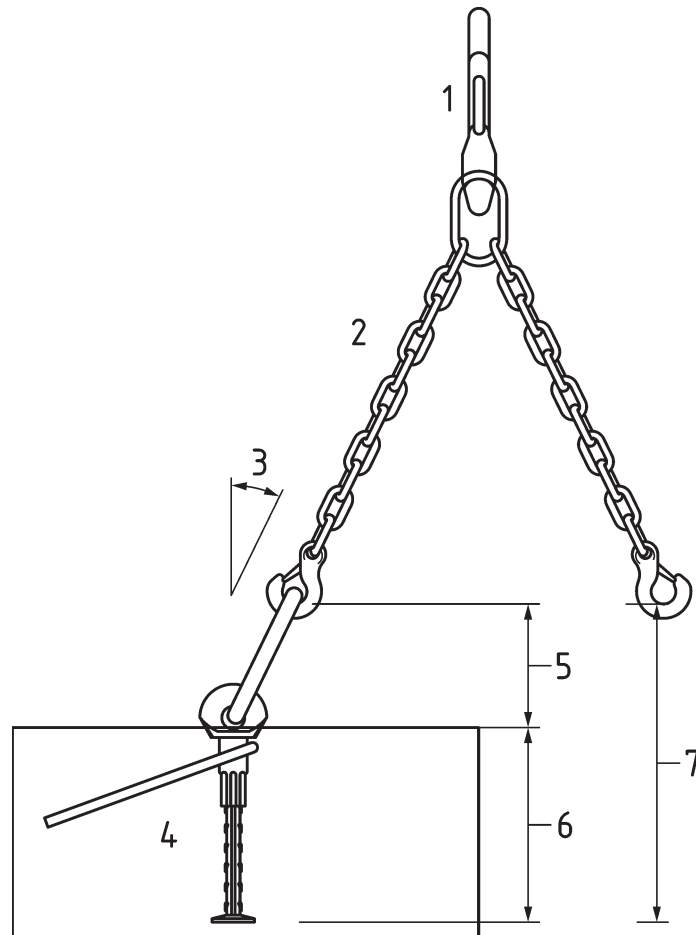
größte Last, die das lose Lastaufnahmemittel unter den vom Hersteller angegebenen Bedingungen heben kann

3.23

Transportankersystem

Vorrichtung zum Heben von Betonfertigteilen, bestehend aus einem Transportanker und einem dazugehörigen Abheber

(siehe Bild 10)



Legende

- 1 Kranhaken
- 2 Anschlagmittel
- 3 Neigungswinkel
- 4 Betonfertigteile
- 5 Abheber
- 6 Transportanker
- 7 Transportankersystem

Bild 10 — Beispiel eines Transportankersystems

3.23.1

Transportanker

in ein Betonfertigteile eingebettetes Element, das zusammen mit einem dazugehörigen Abheber ein Lastaufnahmemittel bildet

(siehe Bild 10)

3.23.2

Abheber

abnehmbares Element, das zusammen mit einem dazugehörigen Transportanker ein Lastaufnahmemittel bildet

(siehe Bild 10)

3.24

Betonfertigteil

Betonteil, das in eine Form gegossen und in einer kontrollierten Umgebung nachbehandelt wurde, einschließlich Stahlbeton und Spannbeton

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Tabelle 1 bis Tabelle 8 enthalten eine Liste der signifikanten Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die in EN ISO 12100 festgelegt sind und auf den signifikanten Gefährdungen basieren, ohne dabei spezifischen Bezug auf die Wesentlichen Gefährdungen der Richtlinie 2006/42/EG zu nehmen. Darüber hinaus wird auf die maßgeblichen Abschnitte in dieser Norm verwiesen, die erforderlich sind, um die mit diesen Gefährdungen verbundenen Risiken zu verringern oder zu beseitigen.

Tabelle 1 — Blechklemmen — Liste der signifikanten Gefährdungen und zugehörigen Anforderungen

Gruppe	Signifikante Gefährdungen in Übereinstimmung mit EN ISO 12100:2010, Tabelle B.1	Richtlinie 2006/42/EG, Anhang I	Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
<i>Allgemeine, für viele Maschinen zutreffend</i>			
1	Mechanische Gefährdungen		
1.1	Durch Maschinenteile oder Werkstück, z. B. — aufgrund potentieller Energie (herabfallende Gegenstände, Höhe über dem Boden, Schwerkraft) — aufgrund kinetischer Energie (Beschleunigung, Abbremsung, sich bewegende/rotierende Teile) — unzureichende mechanische Festigkeit (Bruch)	1.3.3 Risiken durch herabfallende oder herausgeschleuderte Gegenstände	5.2.1.1, 5.2.1.2, 5.2.1.3, 5.2.1.4, 5.2.1.5, Anhang B
		1.3.7 Risiken durch bewegliche Teile	Nicht festgelegt
		1.1.3 Materialien und Produkte	Nicht angegeben
		1.3.2 Bruchrisiko beim Betrieb	5.1.2.1, 5.1.2.2, 5.1.2.3, 5.1.5, 5.1.7, Anhang A
1.10	Reiben oder Abschürfen	1.3.4 Risiken durch Oberflächen, Kanten oder Ecken	Nicht festgelegt
1.13	durch fehlende Standfestigkeit/-sicherheit	1.1.5 Konstruktion der Maschine im Hinblick auf die Handhabung	5.1.4, 5.1.6
		1.3.1 Risiko des Verlustes der Standsicherheit	5.1.6
8	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Gestaltungsgrundsätze		
8.1	durch ungesunde Körperhaltung und besondere Anstrengung	1.1.5 Konstruktion der Maschine im Hinblick auf die Handhabung	5.1.4, 5.1.6
		1.1.6 Ergonomie	5.1.4

Gruppe	Signifikante Gefährdungen in Übereinstimmung mit EN ISO 12100:2010, Tabelle B.1	Richtlinie 2006/42/EG, Anhang I	Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
8.2	durch ungenügende Berücksichtigung der Anatomie	1.1.6 Ergonomie 1.6.2 Zugang zu den Bedienungsständen und den Eingriffspunkten für die Instandhaltung 2.2 Handgehaltene und/oder handgeführte tragbare Maschinen	5.1.4
8.5	bei der Gestaltung oder Anordnung von Anzeigen und optischen Displays	1.7.1 Informationen und Warnhinweise an der Maschine	Nicht festgelegt
8.8	bei psychischer Überbelastung/ Unterforderung	1.1.6 Ergonomie	5.1.4
		1.6.4 Eingriffe des Bedienungspersonals	
8.9	durch Bedienungsfehler	1.1.6 Ergonomie	5.1.4
		1.2.1 Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	
		1.2.2 Stellteile	
		1.2.5 Wahl der Steuerungs- oder Betriebsarten	
		1.5.4 Montagefehler	7.1.1
		1.7 Informationen	Überschrift
		1.7.3 Kennzeichnung der Maschinen	7.2, 7.2.1, 7.2.2.1, 7.2.3
		1.7.4 Betriebsanleitung	7.1, 7.1.1, 7.1.2.1
		1.7.4.1 Allgemeine Grundsätze für die Abfassung der Betriebsanleitung	7.1.1
		1.7.4.2 Inhalt der Betriebsanleitung	7.1, 7.1.1, 7.1.2.1
8.10	durch sich wiederholende Tätigkeiten	1.1.6 Ergonomie	5.1.4
9	Gefährdungen im Zusammenhang mit der Einsatzumgebung der Maschine		
9.1	durch Blitzschlag	1.5.16 Blitzschlag	
9.3	durch Verunreinigungen	1.1.3 Materialien und Produkte	Nicht festgelegt
		1.2.1 Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	
		1.1.7 Bedienungsplätze	

Gruppe	Signifikante Gefährdungen in Übereinstimmung mit EN ISO 12100:2010, Tabelle B.1	Richtlinie 2006/42/EG, Anhang I		Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
9.4	durch Schnee, Wasser, Wind, Temperatur	1.1.3	Materialien und Produkte	Nicht festgelegt
		1.2.1	Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	
		1.1.7	Bedienungsplätze	
11	Kombination von Gefährdungen			
11.1	— z. B. sich wiederholende Tätigkeit + Anstrengung + hohe Umgebungstemperatur	1.1.5	Konstruktion der Maschine im Hinblick auf die Handhabung	5.1.4, 5.1.6
		1.1.6	Ergonomie	
		1.6.2	Zugang zu den Bedienungsständen und den Eingriffspunkten für die Instandhaltung	
		1.6.4	Eingriffe des Bedienungspersonals	
		1.5.5	Extreme Temperaturen	Nicht festgelegt
11.2	— z. B. Entfernen schwerer trennender Schutzeinrichtung (bei Wartungsarbeiten) + — schmerzhafte Körperhaltung	1.3	Schutzmaßnahmen gegen mechanische Gefährdung	5.1.6 5.1.2.1, 5.1.2.2, 5.1.2.3, 5.1.5, 5.1.7, Anhang A 5.2.1.1, 5.2.1.2, 5.2.1.3, 5.2.1.4, 5.2.1.5, 5.2.1.6, 5.2.1.7, Anhang B
		1.1.6	Ergonomie	5.1.4
12	Gefährdungen im Zusammenhang mit: — Montage und Installation — Einrichten — Reinigung — Fehlersuche — Wartung und Instandhaltung			
12.1	durch Wartungsarbeiten	1.6.1	Wartung der Maschine	Nicht festgelegt
17	Gefährdung in Verbindung mit der Arbeitsposition (einschließlich Führerstand) auf der Maschine			
Zusätzliche, aufgrund von Hebevorgängen				

Gruppe	Signifikante Gefährdungen in Übereinstimmung mit EN ISO 12100:2010, Tabelle B.1	Richtlinie 2006/42/EG, Anhang I	Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
22	Mechanische Gefährdungen durch herabfallende Lasten, Zusammenstöße, Anstoßen der Maschine:		
22.1	durch mangelnde Standsicherheit	4.1.2.1 Risiken durch mangelnde Standsicherheit	5.1.6
22.5	durch ungeeignete Befestigungsmittel/Zubehörteile	4.1.2.6e) Bewegungsbegrenzung 4.4.1 Lastaufnahmemittel	5.2.1.7, 7.1
22.9	durch ungenügende mechanische Festigkeit von Bauteilen	4.1.2.3 Festigkeit	5.1.2.1, 5.1.2.2, 5.1.2.3, 5.1.5, 5.1.7, 5.2.1.6, 5.2.1.7, Anhang A
22.11	durch ungeeignete Auswahl von Ketten, Seilen, Hebeeinrichtungen und Zubehör und deren ungeeigneten Einbau in die Maschine	4.1.2.4 Rollen, Trommeln, Scheiben, Seile und Ketten	
		4.1.2.5 Lastaufnahmemittel und ihre Bauteile	5.1.2.1, 5.1.2.2, 5.1.2.3, 5.1.5, 5.1.7, 5.2.1.6, 5.2.1.7, Anhang B
		4.3.1 Ketten, Seile und Gurte	
		4.3.2 Lastaufnahmemittel	7.2
22.13	durch abnormale Bedingungen für Montage/ Nutzung/Instandhaltung	4.4.1 Lastaufnahmemittel	5.2.1.7, 7.1
		4.4.2d) Maschinen zum Heben von Lasten	
		4.4.2e) Maschinen zum Heben von Lasten	
25	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Gestaltungsgrundsätze		
25.1	durch eingeschränkte Bewegung von Personen	5.2 Bewegungsfreiheit	Nicht festgelegt
26	Gefährdungen im Zusammenhang mit der Einsatzumgebung der Maschine		
26.1	durch Feuer und Explosion	5.5 Brand	Nicht festgelegt
26.2	durch Emission von Staub, Gasen usw.	5.6 Emission von Abgasen	Nicht festgelegt

Tabelle 2 — Vakuumheber — Liste der signifikanten Gefährdungen und zugehörigen Anforderungen

Gruppe	Signifikante Gefährdungen in Übereinstimmung mit EN ISO 12100:2010, Tabelle B.1	Richtlinie 2006/42/EG, Anhang I	Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
<i>Allgemeine, für viele Maschinen zutreffend</i>			
1	Mechanische Gefährdungen		
1.1	Durch Maschinenteile oder Werkstück, z. B. — aufgrund potentieller Energie (herabfallende Gegenstände, Höhe über dem Boden, Schwerkraft) — aufgrund kinetischer Energie (Beschleunigung, Abbremsung, sich bewegende/rotierende Teile) — unzureichende mechanische Festigkeit (Bruch)	1.3.3 Risiken durch herabfallende oder herausgeschleuderte Gegenstände	5.2.2.1, 5.2.2.2, 5.2.2.3, 5.2.2.4, 5.2.2.5, 5.2.2.6, 5.2.2.7, 5.2.2.8, 5.2.2.9, 5.2.2.11, Anhang C
		1.3.7 Risiken durch bewegliche Teile	
		1.1.3 Materialien und Produkte	Nicht festgelegt
		1.3.2 Bruchrisiko beim Betrieb	5.1.2.1, 5.1.2.2, 5.1.2.3, 5.1.5, 5.1.7, Anhang A
1.10	Reiben oder Abschürfen	1.3.4 Risiken durch Oberflächen, Kanten oder Ecken	Nicht festgelegt
1.13	durch fehlende Standfestigkeit/-sicherheit	1.1.5 Konstruktion der Maschine im Hinblick auf die Handhabung	5.1.4, 5.1.6
		1.3.1 Risiko des Verlustes der Standsicherheit	5.1.6
2	Elektrische Gefährdungen		
2.5	durch elektromagnetische Vorgänge	1.2.1 Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	Nicht festgelegt
8	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Gestaltungsgrundsätze		
8.1	durch ungesunde Körperhaltung und besondere Anstrengung	1.1.5 Konstruktion der Maschine im Hinblick auf die Handhabung	5.1.4, 5.1.6
		1.1.6 Ergonomie	5.1.4, 5.2.2.6
8.2	durch ungenügende Berücksichtigung der Anatomie	1.1.6 Ergonomie	5.1.4, 5.2.2.6
		1.6.2 Zugang zu den Bedienungsständen und den Eingriffspunkten für die Instandhaltung	
		2.2 Handgehaltene und/oder handgeführte tragbare Maschinen	

Gruppe	Signifikante Gefährdungen in Übereinstimmung mit EN ISO 12100:2010, Tabelle B.1	Richtlinie 2006/42/EG, Anhang I	Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
8.5	bei der Gestaltung oder Anordnung von Anzeigen und optischen Displays	1.7.1 Informationen und Warnhinweise an der Maschine	Nicht festgelegt
8.6	bei Gestaltung, Anordnung oder Erkennung von Steuerungseinrichtungen	1.2.2 Stellteile	5.1.3, 5.2.3.3.2, 5.2.3.4.2, 5.2.3.4.3
8.8	bei psychischer Überbelastung/Unterforderung	1.1.6 Ergonomie	5.1.4, 5.2.2.6
		1.6.4 Eingriffe des Bedienungspersonals	
8.9	durch Bedienungsfehler	1.1.6 Ergonomie	5.1.4, 5.2.2.6
		1.2.1 Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	5.2.2.5, 5.2.2.7, 5.2.2.8, 5.2.2.9, 5.2.2.10
		1.2.2 Stellteile	5.1.3
		1.2.5 Wahl der Steuerungs- oder Betriebsarten	
		1.5.4 Montagefehler	7.1.1
		1.7 Informationen	Überschrift
		1.7.3 Kennzeichnung der Maschinen	7.2, 7.2.1, 7.2.2.2, 7.2.3
		1.7.4 Betriebsanleitung	7.1, 7.1.1, 7.1.2.2
		1.7.4.1 Allgemeine Grundsätze für die Abfassung der Betriebsanleitung	7.1.1
		1.7.4.2 Inhalt der Betriebsanleitung	7.1, 7.1.1, 7.1.2.2
8.10	durch sich wiederholende Tätigkeiten	1.1.6 Ergonomie	5.1.4, 5.2.2.6
9	Gefährdungen im Zusammenhang mit der Einsatzumgebung der Maschine		
9.1	durch Blitzschlag	1.5.16 Blitzschlag	Nicht festgelegt
9.2	durch Feuchtigkeit	1.1.3 Materialien und Produkte	Nicht festgelegt
		1.2.1 Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	Nicht festgelegt
		1.1.7 Bedienungsplätze	

Gruppe	Signifikante Gefährdungen in Übereinstimmung mit EN ISO 12100:2010, Tabelle B.1	Richtlinie 2006/42/EG, Anhang I		Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
9.3	durch Verunreinigungen	1.1.3	Materialien und Produkte	Nicht festgelegt
		1.2.1	Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	Nicht festgelegt
		1.1.7	Bedienungsplätze	
9.4	durch Schnee, Wasser, Wind, Temperatur	1.1.3	Materialien und Produkte	Nicht festgelegt
		1.2.1	Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	Nicht festgelegt
		1.1.7	Bedienungsplätze	
10				
10.1	durch Ausfall/Störung des Steuerungssystems und von Regelkreisen	1.2.1	Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	Nicht festgelegt
		1.2.3	Ingangsetzen	Nicht festgelegt
		1.2.4	Stillsetzen	Nicht relevant
		1.2.5	Wahl der Steuerungs- oder Betriebsarten	Nicht festgelegt
		1.6.3	Trennung von den Energiequellen	Nicht relevant
10.2	durch die Energiezuführung nach einer Unterbrechung	1.2.3	Ingangsetzen	Nicht festgelegt
		1.2.6	Störung der Energieversorgung	5.2.2.5, 5.2.2.7, 5.2.2.8
10.3	durch Software-Fehler	1.2.1	Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	Nicht angegeben
10.4	durch Störung der Energieversorgung	1.2.6	Störung der Energieversorgung	5.2.2.5, 5.2.2.7, 5.2.2.8

Gruppe	Signifikante Gefährdungen in Übereinstimmung mit EN ISO 12100:2010, Tabelle B.1	Richtlinie 2006/42/EG, Anhang I	Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
11	Kombination von Gefährdungen		
11.1	— z. B. sich wiederholende Tätigkeit + Anstrengung + hohe Umgebungstemperatur	1.1.5 Konstruktion der Maschine im Hinblick auf die Handhabung	5.1.4, 5.1.6
		1.1.6 Ergonomie	
		1.6.2 Zugang zu den Bedienungsständen und den Eingriffspunkten für die Instandhaltung	
		1.6.4 Eingriffe des Bedienungspersonals	
		1.5.5 Extreme Temperaturen	Nicht festgelegt
11.2	— z. B. Entfernen schwerer trennender Schutzeinrichtung + — schmerzhaftes Körperhaltung	1.3 Schutzmaßnahmen gegen mechanische Gefährdungen	5.1.6 5.1.2.1, 5.1.2.2, 5.1.2.3, 5.1.5, 5.1.7, Anhang A 5.2.2.1, 5.2.2.2, 5.2.2.3, 5.2.2.4, 5.2.2.5, 5.2.2.6, 5.2.2.7, 5.2.2.8, 5.2.2.9, 5.2.2.11, Anhang C
		1.1.6 Ergonomie	5.1.4
12	Gefährdungen im Zusammenhang mit: — Montage und Installation — Einrichten — Reinigung — Fehlersuche — Wartung und Instandhaltung		
12.1	durch Wartungsarbeiten	1.6.1 Wartung der Maschine	7.1.2.2
<i>Zusätzliche, aufgrund von Hebevorgängen</i>			
22	Mechanische Gefährdungen durch herabfallende Lasten, Zusammenstöße, Anstoßen der Maschine:		
22.1	durch mangelnde Standsicherheit	4.1.2.1 Risiken durch mangelnde Standsicherheit	5.1.6
22.5	durch ungeeignete Befestigungsmittel/Zubehöerteile	4.1.2.6e) Bewegungsbegrenzung 4.4.1 Lastaufnahmemittel	7.1
22.9	durch ungenügende mechanische Festigkeit von Bauteilen	4.1.2.3 Festigkeit	5.1.2.1, 5.1.2.2, 5.1.2.3, 5.1.5, 5.1.7, Anhang A

Gruppe	Signifikante Gefährdungen in Übereinstimmung mit EN ISO 12100:2010, Tabelle B.1	Richtlinie 2006/42/EG, Anhang I	Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
22.11	durch ungeeignete Auswahl von Ketten, Seilen, Hebeeinrichtungen und Zubehör und deren ungeeigneten Einbau in die Maschine	4.1.2.4 Rollen, Trommeln, Scheiben, Seile und Ketten	5.1.2.1, 5.1.2.2, 5.1.2.3, 5.1.5, 5.1.7, Anhang A
		4.1.2.5 Lastaufnahmemittel und ihre Bauteile	
		4.3.1 Ketten, Seile und Gurte	
		4.3.2 Lastaufnahmemittel	7.2
22.13	durch abnormale Bedingungen für Montage/ Nutzung/Instandhaltung	4.4.1 Lastaufnahmemittel	7.1
		4.4.2d) Maschinen zum Heben von Lasten	
		4.4.2e) Maschinen zum Heben von Lasten	
25	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Gestaltungsgrundsätze		
25.1	durch eingeschränkte Bewegung von Personen	5.2 Bewegungsfreiheit	Nicht festgelegt
26	Gefährdungen im Zusammenhang mit der Einsatzumgebung der Maschine		
26.1	durch Feuer und Explosion	5.5 Brand	Nicht festgelegt
26.2	durch Emission von Staub, Gasen usw.	5.6 Emission von Abgasen	Nicht festgelegt

Tabelle 3 — Lasthebemagnete — Liste der signifikanten Gefährdungen und zugehörigen Anforderungen

Gruppe	Signifikante Gefährdungen in Übereinstimmung mit EN ISO 12100:2010, Tabelle B.1	Richtlinie 2006/42/EG, Anhang I	Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
<i>Allgemeine, für viele Maschinen zutreffend</i>			
1	Mechanische Gefährdungen		
1.1	Durch Maschinenteile oder Werkstück, z. B. — aufgrund potentieller Energie (herabfallende Gegenstände, Höhe über dem Boden, Schwerkraft) — aufgrund kinetischer Energie (Beschleunigung, Abbremsung, sich bewegende/rotierende Teile) — unzureichende mechanische Festigkeit (Bruch)	1.3.3 Risiken durch herabfallende oder herausgeschleuderte Gegenstände	5.2.3.1.1, 5.2.3.1.2, 5.2.3.2.1, 5.2.3.2.2, 5.2.3.2.3, 5.2.3.3.1, 5.2.3.3.2, 5.2.3.3.3, 5.2.3.3.4, 5.2.3.4.1, 5.2.3.5.1, 5.2.3.5.2, Anhang D
		1.3.7 Risiken durch bewegliche Teile	
		1.1.3 Materialien und Produkte	Nicht festgelegt
		1.3.2 Bruchrisiko beim Betrieb	5.1.2.1, 5.1.2.2, 5.1.2.3, 5.1.5, 5.1.7, Anhang A
1.10	Reiben oder Abschürfen	1.3.4 Risiken durch Oberflächen, Kanten und Ecken	Nicht festgelegt
1.13	durch fehlende Standfestigkeit/-sicherheit	1.1.5 Konstruktion der Maschine im Hinblick auf die Handhabung	5.1.4, 5.1.6
		1.3.1 Risiko des Verlustes der Standsicherheit	5.1.6
2	Elektrische Gefährdungen		
2.5	durch elektromagnetische Vorgänge	1.2.1 Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	Nicht festgelegt

Gruppe	Signifikante Gefährdungen in Übereinstimmung mit EN ISO 12100:2010, Tabelle B.1	Richtlinie 2006/42/EG, Anhang I	Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
8	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Gestaltungsgrundsätze		
8.1	durch ungesunde Körperhaltung und besondere Anstrengung	1.1.5 Konstruktion der Maschine im Hinblick auf die Handhabung	5.1.4, 5.1.6
		1.1.6 Ergonomie	5.1.4
8.2	durch ungenügende Berücksichtigung der Anatomie	1.1.6 Ergonomie	5.1.4
		1.6.2 Zugang zu den Bedienungsständen und den Eingriffspunkten für die Instandhaltung	
		2.2 Handgehaltene und/oder handgeführte tragbare Maschinen	
8.5	bei der Gestaltung oder Anordnung von Anzeigen und optischen Displays	1.7.1 Informationen und Warnhinweise an der Maschine	Nicht festgelegt
8.8	bei psychischer Überbelastung/ Unterforderung	1.1.6 Ergonomie	5.1.4
		1.6.4 Eingriffe des Bedienungspersonals	
8.9	durch Bedienungsfehler	1.1.6 Ergonomie	5.1.4
		1.2.1 Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	5.2.3.1.1, 5.2.3.2.3, 5.2.3.3.2, 5.2.3.3.3, 5.2.3.3.4, 5.2.3.5.2,
		1.2.2 Stellteile	5.1.3, 5.2.3.3.2, 5.2.3.4.2, 5.2.3.4.3
		1.2.5 Wahl der Steuerungs- oder Betriebsarten	
		1.5.4 Montagefehler	7.1.1
		1.7 Informationen	Überschrift
		1.7.3 Kennzeichnung der Maschinen	7.2, 7.2.1, 7.2.2.3, 7.2.3
		1.7.4 Betriebsanleitung	7.1, 7.1.1, 7.1.2.3
		1.7.4.1 Allgemeine Grundsätze für die Abfassung der Betriebsanleitung	7.1.1
		1.7.4.2 Inhalt der Betriebsanleitung	7.1, 7.1.1, 7.1.2.3
8.10	durch sich wiederholende Tätigkeiten	1.1.6 Ergonomie	5.1.4

Gruppe	Signifikante Gefährdungen in Übereinstimmung mit EN ISO 12100:2010, Tabelle B.1	Richtlinie 2006/42/EG, Anhang I	Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
9	Gefährdungen im Zusammenhang mit der Einsatzumgebung der Maschine		
9.2	durch Feuchtigkeit	1.1.3 Materialien und Produkte	Nicht festgelegt
		1.2.1 Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	Nicht festgelegt
		1.1.7 Bedienungsplätze	
9.3	durch Verunreinigungen	1.1.3 Materialien und Produkte	Nicht festgelegt
		1.2.1 Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	Nicht festgelegt
		1.1.7 Bedienungsplätze	
9.4	durch Schnee, Wasser, Wind, Temperatur	1.1.3 Materialien und Produkte	Nicht festgelegt
		1.2.1 Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	Nicht angegeben
		1.1.7 Bedienungsplätze	
10			
10.1	durch Ausfall/Störung des Steuerungssystems und von Regelkreisen	1.2.1 Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	Nicht festgelegt
		1.2.3 Ingangsetzen	Nicht festgelegt
		1.2.4 Stillsetzen	Nicht relevant
		1.2.5 Wahl der Steuerungs- oder Betriebsarten	Nicht festgelegt
		1.6.3 Trennung von den Energiequellen	Nicht relevant
10.2	durch die Energiezuführung nach einer Unterbrechung	1.2.3 Ingangsetzen	Nicht angegeben
		1.2.6 Störung der Energieversorgung	5.2.3.3.2
10.3	durch Software-Fehler	1.2.1 Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	Nicht festgelegt
10.4	durch Störung der Energieversorgung	1.2.6 Störung der Energieversorgung	5.2.3.3.2

Gruppe	Signifikante Gefährdungen in Übereinstimmung mit EN ISO 12100:2010, Tabelle B.1	Richtlinie 2006/42/EG, Anhang I		Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
11	Kombination von Gefährdungen			
11.1	— z. B. sich wiederholende Tätigkeit + Anstrengung + hohe Umgebungstemperatur	1.1.5	Konstruktion der Maschine im Hinblick auf die Handhabung	5.1.4, 5.1.6
		1.1.6	Ergonomie	
		1.6.2	Zugang zu den Bedienungsständen und den Eingriffspunkten für die Instandhaltung	
		1.6.4	Eingriffe des Bedienungspersonals	
		1.5.5	Extreme Temperaturen	Nicht festgelegt
11.2	— z. B. Entfernen schwerer trennender Schutzeinrichtung + — schmerzhaftes Körperhaltung	1.3	Schutzmaßnahmen gegen mechanische Gefährdungen	5.1.6 5.1.2.1, 5.1.2.2, 5.1.2.3, 5.1.5, 5.1.7, Anhang A 5.2.3.1.1, 5.2.3.1.2, 5.2.3.2.1, 5.2.3.2.2, 5.2.3.2.3, 5.2.3.3.1, 5.2.3.3.2, 5.2.3.3.3, 5.2.3.3.4, 5.2.3.4.1, 5.2.3.5.1, 5.2.3.5.2, Anhang D
		1.1.6	Ergonomie	5.1.4
12	Gefährdungen im Zusammenhang mit: — Montage und Installation — Einrichten — Reinigung — Fehlersuche — Wartung und Instandhaltung			
12.1	durch Wartungsarbeiten	1.6.1	Wartung der Maschine	7.1.2.3
Zusätzliche, aufgrund von Hebevorgängen				
22	Mechanische Gefährdungen durch herabfallende Lasten, Zusammenstöße, Anstoßen der Maschine			
22.1	durch mangelnde Standsicherheit	4.1.2.1	Risiken durch mangelnde Standsicherheit	5.1.6
22.5	durch ungeeignete Befestigungsmittel/Zubehörteile	4.1.2.6e)	Bewegungsbegrenzung	7.1
		4.4.1	Lastaufnahmemittel	
22.9	durch ungenügende mechanische Festigkeit von Bauteilen	4.1.2.3	Festigkeit	5.1.2.1, 5.1.2.2, 5.1.2.3, 5.1.5, 5.1.7, Anhang A

Gruppe	Signifikante Gefährdungen in Übereinstimmung mit EN ISO 12100:2010, Tabelle B.1	Richtlinie 2006/42/EG, Anhang I	Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
22.11	durch ungeeignete Auswahl von Ketten, Seilen, Hebeeinrichtungen und Zubehör und deren ungeeigneten Einbau in die Maschine	4.1.2.4 Rollen, Trommeln, Scheiben, Seile und Ketten	5.1.2.1, 5.1.2.2, 5.1.2.3, 5.1.5, 5.1.7, Anhang A
		4.1.2.5 Lastaufnahmemittel und ihre Bauteile	
		4.3.1 Ketten, Seile und Gurte	
		4.3.2 Lastaufnahmemittel	7.2
22.13	durch abnormale Bedingungen für Montage/ Nutzung/Instandhaltung	4.4.1 Lastaufnahmemittel	7.1
		4.4.2d) Maschinen zum Heben von Lasten	
		4.4.2e) Maschinen zum Heben von Lasten	
25	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Gestaltungsgrundsätze		
25.1	durch eingeschränkte Bewegung von Personen	5.2 Bewegungsfreiheit	Nicht festgelegt
26	Gefährdungen im Zusammenhang mit der Einsatzumgebung der Maschine		
26.1	durch Feuer und Explosion	5.5 Brand	Nicht festgelegt
26.2	durch Emission von Staub, Gasen usw.	5.6 Emission von Abgasen	Nicht festgelegt
<i>Zusätzliche, aufgrund von Hebe- beziehungsweise Fortbewegungsvorgängen für Personen</i>			

Tabelle 4 — C-Haken — Liste der signifikanten Gefährdungen und zugehörigen Anforderungen

Gruppe	Signifikante Gefährdungen in Übereinstimmung mit EN ISO 12100:2010, Tabelle B.1	Richtlinie 2006/42/EG, Anhang I	Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
<i>Allgemeine, für viele Maschinen zutreffend</i>			
1	Mechanische Gefährdungen		
1.1	Durch Maschinenteile oder Werkstück, z. B. — aufgrund potenzieller Energie (herabfallende Gegenstände, Höhe über dem Boden, Schwerkraft) — aufgrund kinetischer Energie (Beschleunigung, Abbremsung, sich bewegende/rotierende Teile) — unzureichende mechanische Festigkeit (Bruch)	1.3.3 Risiken durch herabfallende oder herausgeschleuderte Gegenstände	5.2.4.1, 5.2.4.2
		1.3.7 Risiken durch bewegliche Teile	
		1.1.3 Materialien und Produkte	Nicht festgelegt
		1.3.2 Bruchrisiko beim Betrieb	5.1.2.1, 5.1.2.2, 5.1.2.3, 5.1.5, 5.1.7, Anhang A
1.10	Reiben oder Abschürfen	1.3.4 Risiken durch Oberflächen, Kanten und Ecken	Nicht festgelegt
1.13	durch fehlende Standfestigkeit/-sicherheit	1.1.5 Konstruktion der Maschine im Hinblick auf die Handhabung	5.1.4, 5.1.6
		1.3.1 Risiko des Verlustes der Standsicherheit	5.1.6
8	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Gestaltungsgrundsätze		
8.1	durch ungesunde Körperhaltung und besondere Anstrengung	1.1.5 Konstruktion der Maschine im Hinblick auf die Handhabung	5.1.4, 5.1.6
		1.1.6 Ergonomie	5.1.4
8.2	durch ungenügende Berücksichtigung der Anatomie	1.1.6 Ergonomie	5.1.4
		1.6.2 Zugang zu den Bedienungsständen und den Eingriffspunkten für die Instandhaltung	
		2.2 Handgehaltene und/oder handgeführte tragbare Maschinen	
8.5	bei der Gestaltung oder Anordnung von Anzeigen und optischen Displays	1.7.1 Informationen und Warnhinweise an der Maschine	Nicht festgelegt

Gruppe	Signifikante Gefährdungen in Übereinstimmung mit EN ISO 12100:2010, Tabelle B.1	Richtlinie 2006/42/EG, Anhang I	Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
8.8	bei psychischer Überbelastung/Unterforderung	1.1.6 Ergonomie	5.1.4
		1.6.4 Eingriffe des Bedienungspersonals	
8.9	durch Bedienungsfehler	1.1.6 Ergonomie	5.1.4
		1.2.1 Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	
		1.2.2 Stellteile	
		1.2.5 Wahl der Steuerungs- oder Betriebsarten	
		1.5.4 Montagefehler	7.1.1
		1.7 Informationen	Überschrift
		1.7.3 Kennzeichnung der Maschinen	7.2, 7.2.1, 7.2.2.1, 7.2.3
		1.7.4 Betriebsanleitung	7.1, 7.1.1, 7.1.2.4
		1.7.4.1 Allgemeine Grundsätze für die Abfassung der Betriebsanleitung	7.1.1
		1.7.4.2 Inhalt der Betriebsanleitung	7.1, 7.1.1, 7.1.2.4
8.10	durch sich wiederholende Tätigkeiten	1.1.6 Ergonomie	5.1.4
9	Gefährdungen im Zusammenhang mit der Einsatzumgebung der Maschine		
9.3	durch Verunreinigungen	1.1.3 Materialien und Produkte	Nicht festgelegt
		1.2.1 Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	
		1.1.7 Bedienungsplätze	
9.4	durch Schnee, Wasser, Wind, Temperatur	1.1.3 Materialien und Produkte	Nicht festgelegt
		1.2.1 Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	
		1.1.7 Bedienungsplätze	

Gruppe	Signifikante Gefährdungen in Übereinstimmung mit EN ISO 12100:2010, Tabelle B.1	Richtlinie 2006/42/EG, Anhang I		Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
11	Kombination von Gefährdungen			
11.1	— z. B. sich wiederholende Tätigkeit + Anstrengung + hohe Umgebungstemperatur	1.1.5	Konstruktion der Maschine im Hinblick auf die Handhabung	5.1.4, 5.1.6
		1.1.6	Ergonomie	
		1.6.2	Zugang zu den Bedienungsständen und den Eingriffspunkten für die Instandhaltung	
		1.6.4	Eingriffe des Bedienungspersonals	
		1.5.5	Extreme Temperaturen	Nicht festgelegt
11.2	— z. B. Entfernen schwerer trennender Schutzeinrichtung + — schmerzhaftes Körperhaltung	1.3	Schutzmaßnahmen gegen mechanische Gefährdungen	5.1.6 5.1.2.1, 5.1.2.2, 5.1.2.3, 5.1.5, 5.1.7, Anhang A 5.2.4.1, 5.2.4.2
		1.1.6	Ergonomie	5.1.4
12	Gefährdungen im Zusammenhang mit: — Montage und Installation — Einrichten — Reinigung — Fehlersuche — Wartung und Instandhaltung			
12.1	durch Wartungsarbeiten	1.6.1	Wartung der Maschine	Nicht festgelegt
Zusätzliche, aufgrund von Hebevorgängen				
22	Mechanische Gefährdungen durch herabfallende Lasten, Zusammenstöße, Anstoßen der Maschine			
22.1	durch mangelnde Standsicherheit	4.1.2.1	Risiken durch mangelnde Standsicherheit	5.1.6
22.5	durch ungeeignete Befestigungsmittel/Zubehörteile	4.1.2.6e) 4.4.1	Bewegungsbegrenzung Lastaufnahmemittel	7.1
22.9	durch ungenügende mechanische Festigkeit von Bauteilen	4.1.2.3	Festigkeit	5.1.2.1, 5.1.2.2, 5.1.2.3, 5.1.5, 5.1.7, Anhang A

Gruppe	Signifikante Gefährdungen in Übereinstimmung mit EN ISO 12100:2010, Tabelle B.1	Richtlinie 2006/42/EG, Anhang I		Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
22.11	durch ungeeignete Auswahl von Ketten, Seilen, Hebeeinrichtungen und Zubehör und deren ungeeigneten Einbau in die Maschine	4.1.2.4	Rollen, Trommeln, Scheiben, Seile und Ketten	5.1.2.1, 5.1.2.2, 5.1.2.3, 5.1.5, 5.1.7, Anhang A
		4.1.2.5	Lastaufnahmemittel und ihre Bauteile	
		4.3.1	Ketten, Seile und Gurte	
		4.3.2	Lastaufnahmemittel	7.2
22.13	durch abnormale Bedingungen für Montage/ Nutzung/Instandhaltung	4.4.1	Lastaufnahmemittel	7.1
		4.4.2d)	Maschinen zum Heben von Lasten	
		4.4.2e)	Maschinen zum Heben von Lasten	
23	Gefährdungen in Verbindung mit der Fahrerposition			
23.1	durch ungenügende Sichtbarkeit aus der Fahrerposition	4.1.2.7	Bewegungen von Lasten während der Benutzung	
		4.4.2c)	Maschinen zum Heben von Lasten	
Zusätzliche, aufgrund von Arbeiten unter Tage				
25	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Gestaltungsgrundsätze			
25.1	durch eingeschränkte Bewegung von Personen	5.2	Bewegungsfreiheit	Nicht festgelegt
26	Gefährdungen im Zusammenhang mit der Einsatzumgebung der Maschine			
26.1	durch Feuer und Explosion	5.5	Brand	Nicht festgelegt
26.2	durch Emission von Staub, Gasen usw.	5.6	Emission von Abgasen	Nicht festgelegt