

DIN EN 13155

ICS 53.020.30

Einsprüche bis 2011-10-15
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 13155:2009-08

Entwurf

**Krane –
Sicherheit –
Lose Lastaufnahmemittel;
Deutsche Fassung prEN 13155:2011**

Cranes –
Non-fixed load lifting attachments;
German version prEN 13155:2011

Appareils de levage à charge suspendue –
Sécurité –
Equipements amovibles de prise de charge;
Version allemande prEN 13155:2011

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2011-08-01 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

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

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

Gesamtumfang 77 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist [Datum].

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Er beinhaltet die Deutsche Fassung der von der Produkt-Arbeitsgruppe 21 „Krane — Lose Lastaufnahmemittel“ [früher: CEN/TC 147 WGP 11; seit 2009: CEN/TC 147/WG 21] des Technischen Komitees CEN/TC 147 „Krane — Sicherheit“ (Sekretariat: BSI, Vereinigtes Königreich) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten prEN 13155:2011.

Die Nationalen Interessen wurden dabei vom Lenkungsausschuss CEN/TC 147-ISO/TC 96 „Krane“ [NA 060-22-10 AA] im Fachbereich Fördertechnik des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Krane und Hebezeuge sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

Diese Dokument konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im EWR in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Ab dem Zeitpunkt ihrer Bezeichnung als Harmonisierte Norm im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften kann der Hersteller bei ihrer Anwendung davon ausgehen, dass er die von der Norm behandelten Anforderungen der Maschinenrichtlinie eingehalten hat (so genannte Vermutungswirkung).

Für die Anwendung wird darauf hingewiesen, dass unter dem Begriff „Kran“ alle Maschinen zum zyklischen Heben oder zum zyklischen Heben von an Haken oder anderen Lastaufnahmeeinrichtungen hängenden Lasten verstanden werden. Das bedeutet, dass dieses Dokument auch z. B. für Winden, die diese Definition erfüllen, anzuwenden ist.

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13155:2009-08 sind folgende Änderungen vorgenommen worden:

- a) Neu hinzugekommen sind Elevatoren (handbetrieben oder ferngesteuert) und damit die folgenden Ergänzungen im Dokument bezüglich Elevatoren;
- b) Abschnitt 3 Begriffe - Definition von Elevatoren (3.20);
- c) Tabelle 1 der List der signifikanten Gefährdungen und zugehörige Maßnahmen insbesondere Tabelle 8 von Elevatoren;
- d) Unterabschnitt 5.2.8 - Sicherheitsanforderung und/oder Maßnahmen für Elevatoren;
- e) Abschnitt 6 Festlegung der Übereinstimmungen mit den Sicherheitsanforderungen und Maßnahmen; insbesondere Tabelle 8;
- f) Unterabschnitt 7.1.2.7 - Benutzerinformationen über Elevatoren;
- g) Anhang H (normative) über die Prüfung von Elevatoren (Baumusterprüfung, Einzelprüfung und Funktionsprüfung).

Krane — Sicherheit — Lose Lastaufnahmemittel

Appareils de levage à charge suspendue — Sécurité — Equipements amovibles de prise de charge

Cranes — Non-fixed load lifting attachments

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.4c

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	14
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen	22
5.1 Allgemeine Anforderungen.....	22
5.2 Spezielle Anforderungen für einzelne Bauarten von Lastaufnahmemitteln.....	23
6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen	32
7 Benutzerinformationen	38
7.1 Betriebsanleitung.....	38
7.2 Kennzeichnung	42
Anhang A (normativ) Allgemeine Prüfverfahren.....	44
A.1 Prüfung der mechanischen Festigkeit ohne statische Versuche.....	44
A.2 Prüfung der mechanischen Festigkeit am Baumuster durch einen statischen Versuch.....	47
A.3 Prüfung der mechanischen Festigkeit an jedem einzelnen Lastaufnahmemittel durch einen statischen Versuch	47
A.4 Prüfung durch Inspektion	48
Anhang B (normativ) Prüfverfahren für Blechklemmen.....	49
B.1 Kein Lösen der Last beim Aufsetzen und beim Anstoßen	49
B.2 Bestimmung des Reibungsfaktors	49
B.3 Kein Gleiten der Last - Klemmung durch Reibung oder Eindringen.....	51
B.4 Greifbereich von Blechklemmen.....	52
Anhang C (normativ) Prüfverfahren für Vakuumheber	53
C.1 Prüfung der Druckanzeige	53
C.2 Prüfung der Undichtigkeitsanzeige	53
C.3 Prüfung der Einsehbarkeit der Messeinrichtung bzw. der Anzeige	53
C.4 Prüfung der Einrichtungen zum Ausgleich von Vakuumverlusten	54
C.5 Prüfung der Warneinrichtung.....	54
C.6 Prüfung des Rückschlagventils	55
C.7 Prüfung der Stellteile.....	55
C.8 Prüfung der Warneinrichtung für den Ausfall der Energieversorgung.....	55
C.9 Prüfung der Position der Last	56
C.10 Prüfung der Haltekraft durch Berechnung.....	56
C.11 Bestimmung des Reibungsfaktors	57
Anhang D (normativ) Prüfverfahren für Lasthebemagnete	59
D.1 Prüfung der Abreißkraft	59
D.2 Prüfung der Stellteile.....	61
D.3 Prüfung der Sicherheits- und Warneinrichtungen	61
D.4 Prüfung der Entladezeit der Batterien	62
D.5 Prüfung der Anzeigeeinrichtungen.....	62
D.6 Prüfung anderer mechanischer Sicherheitseinrichtungen	63

D.7	Prüfung, dass der Magnet für die vorgesehene(n) Last(en) geeignet ist	63
Anhang E (normativ)	Prüfverfahren für Traversen	64
E.1	Prüfung der Verriegelungs- oder Halteeinrichtungen durch Versuch	64
E.2	Prüfung der Verriegelungs- oder Halteeinrichtungen durch Berechnung	65
Anhang F (normativ)	Prüfverfahren für Krangabeln	66
F.1	Prüfung der mechanischen Festigkeit der zusätzlichen formschlüssigen Halteeinrichtung für Krangabeln in horizontaler Richtung	66
Anhang G (normativ)	Prüfverfahren für Klemmen	67
G.1	Bestimmung des Reibungsfaktors	67
G.2	Kein Gleiten der Last - Klemmung durch Reibung oder Eindringen	68
G.3	Prüfung der mechanischen Festigkeit der zusätzlichen formschlüssigen Halteeinrichtung für Klemmen in horizontaler Richtung	69
G.4	Prüfung der mechanischen Festigkeit der zusätzlichen formschlüssigen Halteeinrichtung für Klemmen in vertikaler Richtung	69
G.5	Greifbereich von Klemmen	70
Anhang H (normativ)	Prüfverfahren für Elevatoren	71
H.1	Baumusterprüfung	71
H.2	Einzelprüfung	71
H.3	Funktionsprüfung	71
Anhang I (informativ)	Auswahl einer geeigneten Reihe von Krannormen für eine bestimmte Anwendung	73
Anhang ZA (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG	74
Literaturhinweise		75

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13155:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 147 „Krane — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument ersetzt EN 13155:2003 + A2:2009.

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.

Bezüglich des Zusammenhanges mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokumentes ist.

Einleitung

Diese Europäische Norm wurde erarbeitet, um als harmonisierte Norm die Anforderungen für lose Lastaufnahmemittel im Kranbetrieb festzulegen, um die grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie in der geänderten Fassung zu erfüllen.

Diese Norm ist eine C-Norm nach EN 1070.

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

Sofern die Anforderungen dieser Typ C-Norm von den in Typ A- oder B-Normen beschriebenen Anforderungen abweichen, haben die Anforderungen dieser Typ C-Norm Vorrang für lose Lastaufnahmemittel, die nach den Anforderungen dieser Typ C-Norm konstruiert und hergestellt wurden.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Sicherheitsanforderungen fest für folgende lose Lastaufnahmemittel für Krane, Winden und von Hand gesteuerte Manipulatoren:

- Blechklemmen;
- Vakuumheber;
- selbstansaugend;
- nicht selbstansaugend (Pumpe, Venturi, Gebläse);
- Elektromagnete (batteriespeiste und netzspeiste);
- Permanentmagnete;
- Elektropermanentmagnete;
- Traversen;
- C-Haken;
- Krangabeln;
- Klemmen (Zangen);
- Elevatoren (handbetrieben oder ferngesteuert);

wie in Abschnitt 3 definiert.

ANMERKUNG Elevatoren sind in diesem Zusammenhang kragenförmige Klemmen, die in der Offshore-Bohrindustrie zur Handhabung von Bohrgestängen und andere röhrenförmigen Bauteilen verwendet werden.

Diese Norm legt keine zusätzlichen Anforderungen fest für:

- lose Lastaufnahmemittel, die in direktem Kontakt mit Lebensmitteln oder pharmazeutischen Produkten stehen, die aus Hygienegründen hohe Sauberkeitsanforderungen haben;
- Gefährdungen, die bei der Handhabung spezieller gefährlicher Materialien auftreten (z. B. Explosivstoffe, feuerflüssige Massen, radioaktive Materialien);
- Gefährdungen durch den Einsatz in explosionsfähiger Atmosphäre;
- Gefährdungen durch Lärm;
- Gefährdungen durch hydraulische und pneumatische Komponenten.

Diese Norm deckt nicht die Gefährdungen im Zusammenhang mit der mechanischen Festigkeit von Lastaufnahmemitteln ab, die für mehr als 20 000 Lastwechsel bestimmt sind.

ANMERKUNG Durch den in 5.1.1 festgelegten Belastungskoeffizienten ist eine Ermüdungsberechnung für Lastwechselzahlen unter 20 000 nicht erforderlich. Dies steht im Einklang mit anerkannten Berechnungsverfahren, z. B. FEM 1001.

Diese Norm gilt nicht für Lastaufnahmemittel für den Transport über Personen hinweg.

Diese Norm gilt nicht für Anschlagmittel, Pfannen, Spreizdorne, Kübel, Greifer oder Kübelgreifer.

Die durch diese Europäische Norm abgedeckten Gefährdungen sind in Abschnitt 4 aufgeführt.

Diese Europäische Norm deckt nicht die Gefährdungen ab im Zusammenhang mit dem Heben von Personen.

Diese Europäische Norm findet Anwendung auf lose Lastaufnahmemittel, die nach dem Datum der Annahme dieser Norm durch CEN gefertigt werden.

2 Normative Verweisungen

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

EN 287-1, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle*

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

EN 457, *Sicherheit von Maschinen — Akustische Gefahrensignale — Allgemeine Anforderungen, Gestaltung und Prüfung*

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

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

EN 842, *Sicherheit von Maschinen — Optische Gefahrensignale — Allgemeine Anforderung, Gestaltung und Prüfung*

EN 981, *Sicherheit von Maschinen — System akustischer und optischer Gefahren- und Informationssignale*

EN 1070:1998, *Sicherheit von Maschinen — Terminologie*

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

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

ENV 1993-1-1:1992, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln, Bemessungsregeln für den Hochbau*

EN 10025, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten Baustählen — Technische Lieferbedingungen*

EN 10045-1, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren*

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

EN 13557:2003, *Krane — Stellteile und Steuerstände*

EN 25817, *Lichtbogenschweißverbindungen an Stahl — Richtlinie für die Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten*

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 13535:2000, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Bohr- und Fördereinrichtungen — Hebegerät (ISO 13535:2000)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die Begriffe nach EN 1070:1998 und die folgenden Begriffe.

3.1

Saugkraft

erforderliche Kraft zum Lösen der Last von einem Vakuumheber

3.2

Baustelle

Bereich, in dem Gebäude, Brücken, Straßen, usw. erstellt, erneuert oder abgerissen werden

ANMERKUNG In diesen Bereichen unterliegt die Umgebung einem ständigen Wechsel. Es liegen größere Risiken vor als in Fabriken oder Lagerhäusern.

3.3

C-Haken

Ausrüstung in C-Form zum Heben von Lasten mit Öffnungen, z. B. Coils, Rohre.

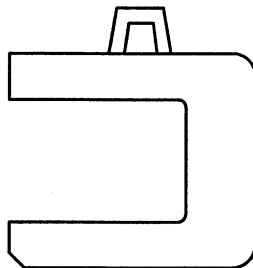


Bild 1 — Beispiel eines C-Hakens

3.4

Belastungskoeffizient

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

3.5

Klemmen

Ausrüstung zum Handhaben der Last durch Klemmen an einer bestimmten Stelle der Last

ANMERKUNG Klemmen werden auch als Zangen bezeichnet. Bezüglich der Definition von Blechklemmen siehe 3.12

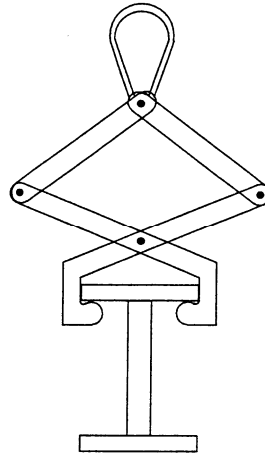


Bild 2 — Beispiel einer Klemme

3.6

Einzelprüfung

Prüfung, die an jedem hergestellten Teil durchgeführt wird

3.7

Traverse

Ausrüstung, die aus einem oder mehreren Teilen besteht und mit Anschlagpunkten ausgerüstet ist, um die Handhabung von Lasten zu vereinfachen, die an mehreren Punkten angeschlagen werden müssen

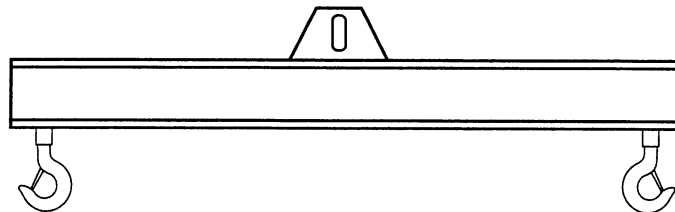


Bild 3 — Beispiel einer Traverse

3.8

Krangabeln

Ausrüstung, bestehend aus zwei oder mehr Armen, die an einem mit einem oberen Arm verbundenen Ständer befestigt sind, welches im Wesentlichen der Handhabung palettierter oder ähnlicher Lasten dient.

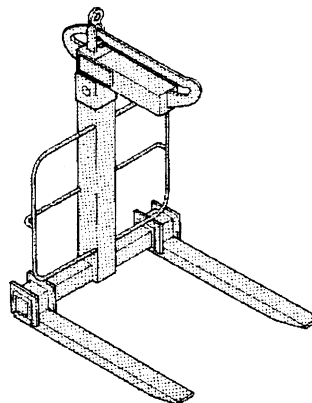


Bild 4 — Beispiel einer Krangabel

3.9 Lasthebemagnete

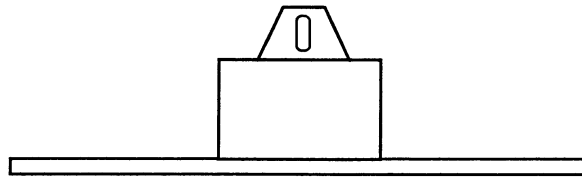


Bild 5 — Beispiel eines Lasthebemagneten

3.9.1 Elektromagnete

Ausrüstung 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

3.9.2 Permanentmagnete

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

3.9.3 Elektro-Permanentmagnete

Ausrüstung mit einem permanenten Magnetfeld, das eine ausreichende Kraft für die Aufnahme, das Halten und das Handhaben von Lasten mit ferromagnetischen Eigenschaften erzeugt. Das Magnetfeld wird durch einen elektrischen Strom kontrolliert, der für die Aufrechterhaltung des Magnetfeldes nicht erforderlich ist

ANMERKUNG Elektro-Permanentmagnete können über das Netz, über eine Batterie oder über einen unabhängigen Generator gesteuert werden.

3.10 abgesicherter Bereich

Bereich, in dem der Aufenthalt von Personen während des normalen Betriebes ausgeschlossen ist

3.11 loses Lastaufnahmemittel

Lastaufnahmemittel, das vom Anwender direkt oder indirekt am Haken oder an einem anderen Verbindungselement eines Kranes, einer Winde oder eines handgesteuerten Manipulators befestigt werden kann, ohne dabei die Integrität des Kranes, der Winde oder des handgesteuerten Manipulators zu beeinflussen

3.12 Blechklemmen

Nicht kraftbetriebene Ausrüstung zur Handhabung von Blechen durch Ergreifen mit Klemmteilen

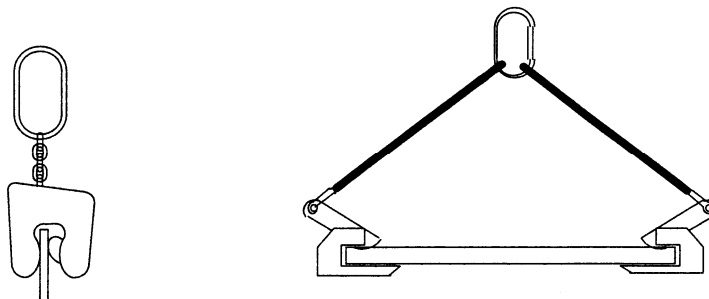


Bild 6 — Beispiel für Blechklemmen

3.13

formschlüssige Halteeinrichtung

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

3.14

zusätzliche formschlüssige Halteeinrichtung

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

3.15

Abreißkraft

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

3.16

Steuerung mit Zweifachbetätigung

Steuerung, die zur Aktivierung zwei unabhängige Betätigungen mit einer oder zwei Händen erforderlich macht, wie z. B.

- a) Betätigung zweier unabhängiger Steuerorgane ohne Selbsthaltung;
- b) Durchführung zweier aufeinanderfolgender Bewegungen desselben Steuerorgans;
- c) vorherige Entriegelung des Steuerorgans mit automatischer Verriegelung in der neutralen Stellung.

3.17

Bauartprüfung

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

ANMERKUNG Obwohl der Begriff „Bauartprüfung“, in der Regel mit in Serie hergestellten Lastaufnahmemitteln in Verbindung gebracht wird, findet er in dieser Norm auch für einzeln hergestellte Lastaufnahmemittel Anwendung.

3.18

Vakuumheber (Saugplatten)

Ausrüstung mit einer oder mehreren Saugplatten, die mit Vakuum arbeiten

3.18.1

selbstansaugende Vakuumheber

Vakuumheber, die die Last zur Erzeugung des Vakuums nutzen

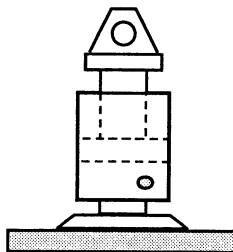


Bild 7 — Beispiel eines selbstansaugenden Vakuumhebers

3.18.2

nicht selbstansaugende Vakuumheber

Vakuumheber mit externer Energiequelle

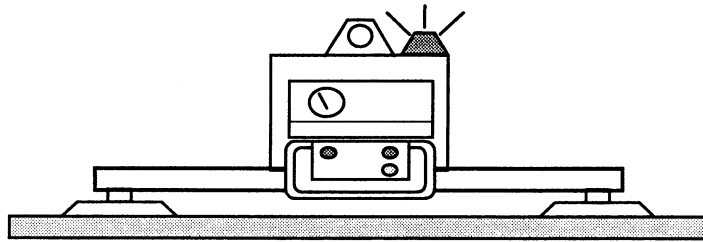


Bild 8 — Beispiel eines nicht selbstansaugenden Vakuumhebers

3.19

Tragfähigkeit

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

3.20

Elevator

in der Offshore-Bohrindustrie zur Handhabung von Bohrgestängen und anderen röhrenförmigen Bauteilen eingesetzte Klemme

ANMERKUNG Elevatoren sind aufklappbare bzw. runde oder hufeisenförmige Einrichtungen mit Anschlagpunkten („Griffe“ oder „Bügel“) für die Handhabung von Bohrgestängen und anderen röhrenförmigen Bauteilen (z. B. Futterrohr, Führungen). Ein Elevator hängt von einer „Derrick Drilling Maschine“ (DDM - häufig als „Top Drive“ bezeichnet) unterhalb eines Hebezeugs an Elevatorbügeln („bails“). Öffnen, Schließen, Verriegeln und Entriegeln der Elevatoren kann von Hand oder ferngesteuert erfolgen.

Elevatoren unterscheiden sich durch ihren Öffnungsmechanismus, ihr Lasthalteprinzip und durch ihre Größe.

Die verschiedenen Öffnungsmechanismen sind:

— Elevatoren mit seitlicher Öffnung:

— Der Last tragende Ring besteht aus einem Halbkreis (feststehender Teil) mit Anschlagpunkten und einer Klapptür mit Verriegelungsmechanismus

— Elevatoren mit Doppeltüröffnung:

— Der Last tragende Ring besteht aus einem Halbkreis (feststehender Teil) mit Anschlagpunkten und zwei Klapptüren; der Verriegelungsmechanismus ist mittig zwischen den Scharnieren angeordnet.

— Elevatoren mit Mittelscharnier:

— Der Last tragende Ring besteht aus zwei gleichen Halbkreisen mit diametral gegenübergesetztem Scharnier und Verriegelung. Auf jedem Halbkreis ist ein Anschlagpunkt angebracht.

— Hufeisenförmige Elevatoren:

— Der Last tragende Bereich umfasst weniger als 360 Grad. Es sind Verriegelungselemente vorgesehen, um das Rohrstück in Position zu halten. Auf jeder Seite des Hufeisens sind Anschlagpunkte angebracht.

Die verschiedenen Lasthalteprinzipien sind:

- Elevatoren vom Kragentyp:
 - Dieser Elevator umschließt röhrenförmige Komponenten, die am Ende einen größeren Durchmesser aufweisen. Eine Leiste am Elevator verhindert das Durchrutschen des größeren Endes der röhrenförmigen Komponenten durch den Elevator.
- Elevatoren vom 18°-Typ („Flaschenhalselevatoren“):
 - Elevatoren mit konisch geformter Innenfläche, passend zu röhrenförmigen Komponenten mit um 18° konischer Außenfläche.
- Keilelevatoren/ („Keiltöpfe“):
 - Elevatoren mit keilförmigen Einsatzteilen zum Halten röhrenförmiger Komponenten mit glatter Oberfläche

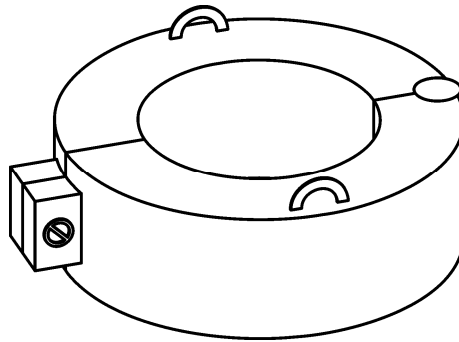


Bild 9 — Beispiel eines Elevators

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Die Tabellen 1 bis 7 enthalten eine Liste signifikanter Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die bei bestimmungsgemäßer Verwendung und vorhersehbarem Missbrauch zu Risiken für Personen führen können. Sie enthalten auch die relevanten Abschnitte dieser Norm, die erforderlich sind, um die mit diesen Gefährdungen verbundenen Risiken zu reduzieren oder zu eliminieren.

ANMERKUNG Die Zahlen in der linken Spalte entsprechen denen aus der EN 1050:1996 „Sicherheit von Maschinen - Leitsätze zur Risikobeurteilung“, Anhang A.

Tabelle 1 — Blechklemmen - Liste der signifikanten Gefährdungen und zugehörige Maßnahmen

	Gefährdung	Relevante(r) Abschnitt(e) dieser Norm
1	Mechanische Gefährdungen durch Maschinenteile oder Werkstücke, hervorgerufen z. B. durch:	
1 e)	unzureichende mechanische Festigkeit	5.1.1.1, 5.1.1.2, Ermüdung wird nicht behandelt
1 c)	Standicherheit	5.1.5, 7.1.1
1.1	Gefährdung durch Quetschen	5.1.3, 7.1.1, 7.1.2
1.2	Gefährdung durch Scheren	5.1.3, 7.1.1, 7.1.2
8	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze	
8.1	ungesunde Körperhaltung	5.1.3
8.6	menschliches Fehlverhalten	5.2.1.2
15	fehlerhafte Montage	5.2.1.4, 5.2.1.6
27	mechanische Gefährdungen und Gefährdungsereignisse	
27.1	durch herabfallende Lasten, Zusammenstöße, Anstoßen der Maschine wegen:	
27.1.1	mangelnder Stabilität	5.1.5
27.1.4	unerwarteten/unbeabsichtigten Lastbewegungen	5.2.1.1, 5.2.1.2, 5.2.1.3, 5.2.1.4,
27.1.5	ungeeigneten Befestigungsmitteln/Zubehörteilen	5.2.1.4, 5.2.1.5, 7.1.1, 7.1.2
27.4	durch ungenügende mechanische Festigkeit von Bauteilen	5.1.1.1 Ermüdung wird nicht behandelt
27.6	durch ungeeignete Auswahl/Einbau von Ketten, Seilen, Hebeeinrichtungen und Zubehör	5.1.4, 5.2.1.6
27.8	durch abnormale Bedingungen für Montage/Prüfung/Nutzung/Instandhaltung	5.2.1.5, 5.2.1.6, 7.1 bis 7.2

Tabelle 2 — Vakuumheber - Liste der signifikanten Gefährdungen und zugehörige Maßnahmen

	Gefährdung	Relevante(r) Abschnitt(e) dieser Norm
1	Mechanische Gefährdungen durch Maschinenteile oder Werkstücke, hervorgerufen z. B. durch:	
1 e)	unzureichende mechanische Festigkeit	5.1.1.1, 5.1.1.2, Ermüdung wird nicht behandelt
1 c)	Standsicherheit	5.1.5, 7.1.1
1 h)	Unterdruck	5.2.2
1.1	Gefährdung durch Quetschen	5.1.3, 7.1.1, 7.1.2
1.2	Gefährdung durch Scheren	5.1.3, 7.1.1, 7.1.2
8	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze	
8.1	ungesunde Körperhaltung	5.1.3
8.2	ungenügende Berücksichtigung der Anatomie von Hand/Arm	5.1.2
8.6	menschliches Fehlverhalten	5.2.2.1 bis 5.2.2.10
8.7	ungeeignete Konstruktion von Stellteilen	5.1.2
10	unerwarteter Anlauf, unerwartetes Durchdrehen/Überdrehen	5.1.6
13	Ausfall der Energieversorgung	5.2.2.5, 5.2.2.6, 5.2.2.7
14	Ausfall des Steuer- bzw. Regelkreises	7.1.1, 7.1.2
15	fehlerhafte Montage	7.1.1, 7.1.2
17	herabfallende Gegenstände	5.2.2.1, 5.2.2.2, 5.2.2.3, 5.2.2.4
18	Verlust der Standfestigkeit des Gerätes	5.1.5
27	mechanische Gefährdungen und Gefährdungseignisse	
27.1	durch herabfallende Lasten, Zusammenstöße, Anstoßen der Maschine wegen:	
27.1.1	mangelnder Stabilität	5.1.1.2
27.1.2	falscher Beladung, Überlastung, Überschreiten der Kippmomente	5.1.1.1, 7.1.1
27.1.3	unkontrollierten Bewegungsausschlägen	5.2.2.10
27.1.4	unerwarteten/unbeabsichtigten Lastbewegungen	5.2.2.1, 5.2.2.2, 5.2.2.3, 5.2.2.4, 5.2.2.5, 5.2.2.6, 5.2.2.9, 5.2.2.10, 7.2.3
27.1.5	ungeeigneten Befestigungsmitteln/Zubehörteilen	5.2.2.1, 7.1.1, 7.1.2
27.4	durch ungenügende mechanische Festigkeit von Bauteilen	5.1.1.1 Ermüdung wird nicht behandelt
27.6	durch ungeeignete Auswahl/Einbau von Ketten, Seilen, Hebeeinrichtungen und Zubehör	5.1.4
27.8	durch abnormale Bedingungen für Montage/Prüfung/Nutzung/Instandhaltung	5.2.5, 5.2.6, 7.1, 7.2

Tabelle 3 — Lasthebemagnete - Liste der signifikanten Gefährdungen und zugehörige Maßnahmen

	Gefährdung	Relevante(r) Abschnitt(e) dieser Norm
1	Mechanische Gefährdungen durch Maschinenteile oder Werkstücke, hervorgerufen z. B. durch:	
1 e)	unzureichende mechanische Festigkeit	5.1.1.1, 5.1.1.2, Ermüdung wird nicht behandelt
1 c)	Standsicherheit	5.1.5, 7.1.1
1.1	Gefährdung durch Quetschen	5.1.3, 7.1.1, 7.1.2
1.2	Gefährdung durch Scheren	5.1.3, 7.1.1, 7.1.2
8	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze	
8.1	ungesunde Körperhaltung	5.1.3
8.2	ungenügende Berücksichtigung der Anatomie von Hand/Arm	5.1.2
8.6	menschliches Fehlverhalten	5.2.2.1 bis 5.2.2.10
8.7	ungeeignete Konstruktion von Stellteilen	5.1.2
13	Ausfall der Energieversorgung	5.2.3.3, 5.2.3.4.2, 5.2.3.4.3, 5.2.2.7
14	Ausfall des Steuer- bzw. Regelkreises	7.1.1, 7.1.2
15	fehlerhafte Montage	7.1.1, 7.1.2
17	herabfallende Gegenstände	5.2.3.3, 5.2.3.4, 5.2.3.5, 5.2.3.6
18	Verlust der Standfestigkeit des Gerätes	5.1.5
27	mechanische Gefährdungen und Gefährdungsereignisse	
27.1	durch herabfallende Lasten, Zusammenstöße, Anstoßen der Maschine wegen:	
27.1.1	mangelnder Stabilität	5.1.1.2
27.1.2	falscher Beladung, Überlastung, Überschreiten der Kippmomente	5.1.1.1, 7.1.1
27.1.3	unkontrollierten Bewegungsausschlägen	5.2.2.10
27.1.4	unerwarteten/unbeabsichtigten Lastbewegungen	5.2.3.1, 5.2.3.3, 5.2.3.4, 5.2.3.5, 5.2.3.6, 7.2.3
27.1.5	ungeeigneten Befestigungsmitteln/Zubehörteilen	5.2.3.2, 7.1.1, 7.1.2
27.4	durch ungenügende mechanische Festigkeit von Bauteilen	5.1.1.1 Ermüdung wird nicht behandelt
27.6	durch ungeeignete Auswahl/Einbau von Ketten, Seilen, Hebeeinrichtungen und Zubehör	5.1.4
27.8	durch abnormale Bedingungen für Montage/Prüfung/Nutzung/Instandhaltung	5.2.5, 5.2.6, 7.1, 7.2

Tabelle 4 — C-Haken - Liste der signifikanten Gefährdungen und zugehörige Maßnahmen

	Gefährdung	Relevante(r) Abschnitt(e) dieser Norm
1	Mechanische Gefährdungen durch Maschinenteile oder Werkstücke, hervorgerufen z. B. durch:	
1 e)	unzureichende mechanische Festigkeit	5.1.1.1, 5.1.1.2, Ermüdung wird nicht behandelt
1 c)	Standsicherheit	5.1.5, 7.1.1
1.1	Gefährdung durch Quetschen	5.1.3, 7.1.1, 7.1.2
1.2	Gefährdung durch Scheren	5.1.3, 7.1.1, 7.1.2
8	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze	
8.1	ungesunde Körperhaltung	5.1.3, 5.2.4.1
8.2	ungenügende Berücksichtigung der Anatomie von Hand/Arm	5.1.2
8.7	ungeeignete Konstruktion von Stellteilen	5.1.2
17	herabfallende Gegenstände	5.2.4.2
18	Verlust der Standfestigkeit des Gerätes	5.1.5
27	mechanische Gefährdungen und Gefährdungseignisse	
27.1	durch herabfallende Lasten, Zusammenstöße, Anstoßen der Maschine wegen:	
27.1.1	mangelnder Stabilität	5.1.1.2
27.1.2	falscher Beladung, Überlastung, Überschreiten der Kippmomente	5.1.1.1, 7.1.1
27.1.4	unerwarteten/unbeabsichtigten Lastbewegungen	5.2.4.2
27.1.5	ungeeigneten Befestigungsmitteln/Zubehörteilen	5.2.4.1, 7.1.1, 7.1.2, 7.2.3
27.4	durch ungenügende mechanische Festigkeit von Bauteilen	5.1.1.1 Ermüdung wird nicht behandelt
27.6	durch ungeeignete Auswahl/Einbau von Ketten, Seilen, Hebeeinrichtungen und Zubehör	5.1.4
27.8	durch abnormale Bedingungen für Montage/Prüfung/Nutzung/Instandhaltung	7.1, 7.2

Tabelle 5 — Krangabeln - Liste der signifikanten Gefährdungen und zugehörige Maßnahmen

	Gefährdung	Relevante(r) Abschnitt(e) dieser Norm
1	Mechanische Gefährdungen durch Maschinenteile oder Werkstücke, hervorgerufen z. B. durch:	
1 e)	unzureichende mechanische Festigkeit	5.1.1.1, 5.1.1.2, 5.2.5.6 Ermüdung wird nicht behandelt
1 c)	Standicherheit	5.1.5, 7.1.1
1.1	Gefährdung durch Quetschen	5.1.3, 7.1.1, 7.1.2
1.2	Gefährdung durch Scheren	5.1.3, 7.1.1, 7.1.2
1.9	Gefährdung durch Herausspritzen von Flüssigkeiten unter hohem Druck	5.1.7
8	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze	
8.1	ungesunde Körperhaltung	5.1.3, 5.2.5.1
8.2	ungenügende Berücksichtigung der Anatomie von Hand/Arm	5.1.2
8.7	ungeeignete Konstruktion von Stellteilen	5.1.2
17	herabfallende Gegenstände	5.2.5.2, 5.2.5.3, 5.2.5.4, 5.2.5.5, 7.1.1, 7.2.3
18	Verlust der Standfestigkeit des Gerätes	5.1.5
27	mechanische Gefährdungen und Gefährdungsereignisse	
27.1	durch herabfallende Lasten, Zusammenstöße, Anstoßen der Maschine wegen:	
27.1.1	mangelnder Stabilität	5.1.1.2
27.1.2	falscher Beladung, Überlastung, Überschreiten der Kippmomente	5.1.1.1, 7.1.1
27.1.4	unerwarteten/unbeabsichtigten Lastbewegungen	5.2.5.2, 5.2.5.3, 5.2.5.4, 5.2.5.5
27.1.5	ungeeigneten Befestigungsmitteln/Zubehörteilen	5.2.5.2, 5.2.5.3, 5.2.5.4, 5.2.5.5, 7.1.1, 7.1.2, 7.2.3
27.4	durch ungenügende mechanische Festigkeit von Bauteilen	5.1.1.1, 5.2.5.6 Ermüdung wird nicht behandelt
27.6	durch ungeeignete Auswahl/Einbau von Ketten, Seilen, Hebeeinrichtungen und Zubehör	5.1.4
27.8	durch abnormale Bedingungen für Montage/Prüfung/Nutzung/Instandhaltung	5.2.5.3, 5.2.5.4, 5.2.5.5, 7.1, 7.2

Tabelle 6 — Traversen - Liste der signifikanten Gefährdungen und zugehörige Maßnahmen

	Gefährdung	Relevante(r) Abschnitt(e) dieser Norm
1	Mechanische Gefährdungen durch Maschinenteile oder Werkstücke, hervorgerufen z. B. durch:	
1 e)	unzureichende mechanische Festigkeit	5.1.1.1, 5.1.1.2, 5.2.6.3.1 Ermüdung wird nicht behandelt
1 c)	Standicherheit	5.1.5, 7.1.1
1.1	Gefährdung durch Quetschen	5.1.3, 5.2.6.1.3, 5.2.6.2, 5.2.6.3.4, 7.1.1, 7.1.2
1.2	Gefährdung durch Scheren	5.1.3, 5.2.6.1.3, 5.2.6.2, 5.2.6.3.4, 7.1.1, 7.1.2
1.3	Gefährdung durch Schneiden oder Abschneiden	6.2.6.3.4, 7.1.1, 7.1.2
8	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze	
8.1	ungesunde Körperhaltung	5.1.3
8.2	ungenügende Berücksichtigung der Anatomie von Hand/Arm	5.1.2
8.7	ungeeignete Konstruktion von Stellteilen	5.1.2
10	Unerwarteter Anlauf, unerwartetes Durchdrehen/Überdrehen	5.2.6.3.3
17	herabfallende Gegenstände	5.2.6.2, 5.2.6.3.2
18	Verlust der Standfestigkeit des Gerätes	5.1.5
27	mechanische Gefährdungen und Gefährdungseignisse	
27.1	durch herabfallende Lasten, Zusammenstöße, Anstoßen der Maschine wegen:	5.1.1.2, 5.2.6.1.3, 5.2.6.3.3
27.1.1	mangelnder Stabilität	5.1.1.1, 7.1.1
27.1.2	falscher Beladung, Überlastung, Überschreiten der Kippmomente	7.1, 7.2
27.1.4	unerwarteten/unbeabsichtigten Lastbewegungen	5.2.6, 7.2.3
27.1.5	ungeeigneten Befestigungsmitteln/Zubehörteilen	5.1.4, 7.1.1, 7.1.2
27.4	durch ungenügende mechanische Festigkeit von Bauteilen	5.1.1.1 Ermüdung wird nicht behandelt
27.6	durch ungeeignete Auswahl/Einbau von Ketten, Seilen, Hebeeinrichtungen und Zubehör	5.1.4
27.8	durch abnormale Bedingungen für Montage/Prüfung/Nutzung/Instandhaltung	5.2.5, 5.2.6, 7.1, 7.2

Tabelle 7 — Klemmen - Liste der signifikanten Gefährdungen und zugehörige Maßnahmen

	Gefährdung	Relevante(r) Abschnitt(e) dieser Norm
1	Mechanische Gefährdungen durch Maschinenteile oder Werkstücke, hervorgerufen z. B. durch:	
1 e)	unzureichende mechanische Festigkeit	5.1.1.1, 5.1.1.2, 5.2.7.6 Ermüdung wird nicht behandelt
1 c)	Standsicherheit	5.1.5, 7.1.1
1.1	Gefährdung durch Quetschen	5.1.3, 7.1.1, 7.1.2
1.2	Gefährdung durch Scheren	5.1.3, 7.1.1, 7.1.2
8	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze	
8.1	ungesunde Körperhaltung	5.1.3
8.2	ungenügende Berücksichtigung der Anatomie von Hand/Arm	5.1.2
8.6	menschliches Fehlverhalten	5.2.7.4, 5.2.7.5, 5.2.7.7
8.7	ungeeignete Konstruktion von Stellteilen	5.1.2, 5.2.7.4
15	fehlerhafte Montage	5.2.7.2, 7.1.1, 7.1.2
17	herabfallende Gegenstände	5.2.7, 7.1.1, 7.2.3
18	Verlust der Standfestigkeit des Gerätes	5.1.5
27	mechanische Gefährdungen und Gefährdungsereignisse	
27.1	durch herabfallende Lasten, Zusammenstöße, Anstoßen der Maschine wegen:	
27.1.1	mangelnder Stabilität	5.1.1.2
27.1.2	falscher Beladung, Überlastung, Überschreiten der Kippmomente	5.1.1.1, 7.1.1, 7.2.1
27.1.4	unerwarteten/unbeabsichtigten Lastbewegungen	5.2.7.1, 5.2.7.2, 5.2.7.3, 5.2.7.4, 7.2.3
27.1.5	ungeeigneten Befestigungsmitteln/Zubehörteilen	5.2.7.2, 5.2.7.3, 5.2.7.5, 5.2.7.7, 7.1.1, 7.1.2, 7.2.3
27.4	durch ungenügende mechanische Festigkeit von Bauteilen	5.1.1.1, 5.2.7.6 Ermüdung wird nicht behandelt
27.6	durch ungeeignete Auswahl/Einbau von Ketten, Seilen, Hebeeinrichtungen und Zubehör	5.1.4
27.8	durch abnormale Bedingungen für Montage/Prüfung/Nutzung/Instandhaltung	5.2.7.5, 7.1, 7.2

Tabelle 8 — Elevatoren - Liste der signifikanten Gefährdungen und zugehörige Maßnahmen

	Gefährdung	Relevante(r) Abschnitt(e) dieser Norm
1	Mechanische Gefährdungen durch Maschinenteile oder Werkstücke, hervorgerufen z. B. durch:	
1 e)	unzureichende mechanische Festigkeit	5.1.1.2, 5.2.8.1, 5.2.8.2, 5.2.8.3, 7.1.1
1 c)	Standsicherheit	5.1.5, 7.1.1
1.1	Gefährdung durch Quetschen	5.1.3, 5.2.8.4, 7.1.1, 7.1.2
1.2	Gefährdung durch Scheren	5.1.3, 5.2.8.4
8	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze	
8.1	ungesunde Körperhaltung	5.1.3
8.2	ungenügende Berücksichtigung der Anatomie von Hand/Arm	5.1.2, 5.2.8.4
8.6	menschliches Fehlverhalten	5.1.3, 5.1.5, 5.2.8.1, 5.2.8.2, 5.2.8.4, 5.2.8.5, 5.2.8.6, 5.2.8.8, 5.2.8.9, 5.2.8.10, 5.2.8.11
8.7	ungeeignete Konstruktion von Stellteilen	5.1.2
13	Ausfall der Energieversorgung	5.2.8.11
14	Ausfall des Steuer- bzw. Regelkreises	5.1.2, 5.2.8.11, 5.2.8.6, 7.1.1, 7.1.2
15	fehlerhafte Montage	5.2.8.9, 5.2.8.5, 7.1.1, 7.1.2
17	herabfallende Gegenstände	5.2.8.10, 5.2.8.11
18	Verlust der Standfestigkeit des Gerätes	5.1.1.2, 5.1.5
27	mechanische Gefährdungen und Gefährdungsereignisse	
27.1	durch herabfallende Lasten, Zusammenstöße, Anstoßen der Maschine wegen:	
27.1.1	mangelnder Stabilität	5.1.1.2, 5.1.5
27.1.2	falscher Beladung, Überlastung, Überschreiten der Kippmomente	5.1.2, 7.1.1, 7.2.1
27.1.4	unerwarteten/unbeabsichtigten Lastbewegungen	5.2.8.1, 5.2.8.2, 5.2.8.3, 5.2.8.9, 5.2.8.11, 5.2.8.6
27.1.5	ungeeigneten Befestigungsmitteln/Zubehörteilen	5.1.4
27.4	durch ungenügende mechanische Festigkeit von Bauteilen	5.2.8.1, 5.2.8.2, 5.2.8.3
27.8	durch abnormale Bedingungen für Montage/Prüfung/Nutzung/Instandhaltung	5.1.4, 5.2.8.1, 5.2.8.2, 5.2.8.10, 5.2.8.11, 7.1, 7.2

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen

5.1 Allgemeine Anforderungen

Das Lastaufnahmemittel muss mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen dieses Abschnittes übereinstimmen. Darüber hinaus muss das Lastaufnahmemittel hinsichtlich der relevanten aber nicht signifikanten Gefährdungen, die in dieser Norm nicht behandelt werden, nach den Grundsätzen der EN ISO 12100 konstruiert sein.

5.1.1 Mechanisch lasttragende Teile

5.1.1.1 Mechanisch lasttragende Teile, mit Ausnahme von Elevatoren, müssen bezüglich der mechanischen Festigkeit folgende Anforderungen erfüllen:

- 1) Das Lastaufnahmemittel muss so bemessen sein, dass es einer statischen Belastung mit dem 3fachen der Tragfähigkeit standhält und die Last gehalten wird, auch wenn dabei bleibende Verformungen auftreten;
- 2) Das Lastaufnahmemittel muss so bemessen sein, dass es ohne bleibende Verformungen einer statischen Belastung mit dem 2fachen der Tragfähigkeit standhält.

5.1.1.2 Lastaufnahmemittel, die bestimmungsgemäß gekippt werden, müssen für einen Neigungswinkel bemessen sein, der den maximalen Arbeitswinkel um mindestens 6° überschreitet. Lastaufnahmemittel, die bestimmungsgemäß nicht gekippt werden, müssen für einen Neigungswinkel von mindestens 6° bemessen sein.

5.1.2 Stellteile

Die Stellteile des Lastaufnahmemittels müssen, sofern anwendbar, den folgenden Abschnitten der EN 13557:2003 entsprechen:

5.1.1, 5.1.10, 5.2.3.1.1, 5.2.3.1.2, 5.2.3.1.3, 5.2.3.2.1, 5.2.3.2.2, 5.2.3.2.3, 5.2.3.2.4, 5.2.3.2.5, 5.2.3.2.6

5.1.3 Handgriffe

Ein Lastaufnahmemittel, das dafür bestimmt ist, von Hand geführt zu werden, muss mit Handgriff(en) ausgerüstet sein, die so ausgeführt sind, dass Fingerverletzungen vermieden werden. Handgriffe sind nicht erforderlich, falls die Konstruktion gleichwertige Greifmöglichkeiten bietet.

5.1.4 Anforderungen an integrierte Anschlagmittel

Anschlagmittel, die integrierter Bestandteil des Lastaufnahmemittels sind, müssen mit der zugehörigen nachfolgenden Norm übereinstimmen:

- EN 818-4;
- EN 818-5;
- EN 13414-1;
- EN 1492-1;
- EN 1492-2.