

DIN EN 13155

ICS 53.020.30

Entwurf

Einsprüche bis 2017-12-13
 Vorgesehen als Ersatz für
 DIN EN 13155:2009-08;
 Ersatz für
 E DIN EN 13155:2014-12

**Krane –
 Sicherheit –
 Lose Lastaufnahmemittel;
 Deutsche und Englische Fassung prEN 13155:2017**

Crane –
 Safety –
 Non-fixed load lifting attachments;
 German and English version prEN 13155:2017
 Appareils de levage à charge suspendue –
 Sécurité –
 Accessoires de levage amovibles;
 Version allemande et anglaise prEN 13155:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-10-13 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nam@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM), 60498 Frankfurt am Main, Postfach 71 08 64, 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 180 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Er beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 147 „Krane - Sicherheit“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten prEN 13155:2017.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Arbeitsausschuss NA 060-22-10 AA „Lenkungsausschuss Krane und Hebezeuge“ sowie NA 060-22-10-06 AK „Brücken - und Portalkrane (SpA CEN/TC 147/WG 14 u. SpA ISO/TC 96/SC 9) 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.

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 diese Norm auch z. B. für Winden, die diese Definition erfüllen, anzuwenden ist.

Dieser Norm-Entwurf 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.

Die im Abschnitt 2 und 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 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) grundlegende Überarbeitung;
- b) im Anhang H (normativ) wurde das Nachweisverfahren für Transportankersysteme neu aufgenommen.

Krane — Sicherheit — Lose Lastaufnahmemittel

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

Crane — Safety — Non-fixed load lifting attachments

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8l

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	6
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	16
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	23
5.1 Allgemeine Anforderungen	23
5.1.1 Allgemeines	23
5.1.2 Mechanisch lasttragende Teile	23
5.1.3 Stellteile	24
5.1.4 Handgriffe	24
5.1.5 Anforderungen an integrierte Anschlagmittel	24
5.1.6 Standsicherheit während der Lagerung	25
5.1.7 Qualifizierung von Schweißern	25
5.2 Spezielle Anforderungen an jede Bauart von Lastaufnahmemitteln	25
5.2.1 Blechklemmen	25
5.2.2 Vakuumheber	26
5.2.3 Lasthebemagnete	27
5.2.4 C-Haken	29
5.2.5 Krangabeln	30
5.2.6 Traversen	30
5.2.7 Klemmen	32
5.2.8 Transportankersysteme	33
6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	34
7 Benutzerinformation	41
7.1 Betriebsanleitung	41
7.1.1 Allgemeine Informationen	41
7.1.2 Spezifische Informationen	42
7.1.3 Instandhaltungsanleitung	46
7.1.4 Prüfungen und Inspektionen	46
7.2 Kennzeichnung	46
7.2.1 Mindest-Kennzeichnung	46
7.2.2 Zusätzliche Kennzeichnungen	47
7.2.3 Zusätzliche Schilder mit Sicherheitshinweisen	47
Anhang A (normativ) Allgemeine Nachweisverfahren	49
A.1 Nachweis der mechanischen Festigkeit durch Berechnung	49
A.2 Nachweis der mechanischen Festigkeit eines Baumusters durch statische Prüfung	49
A.2.1 Bedingungen	49
A.2.2 Durchführung	49
A.2.3 Annahmekriterien	49
A.3 Nachweis der mechanischen Festigkeit an jedem einzelnen Lastaufnahmemittel durch statische Prüfung	50

A.3.1	Bedingungen	50
A.3.2	Durchführung	50
A.3.3	Annahmekriterien	50
A.4	Nachweis durch Inspektion	50
A.4.1	Durchführung	50
A.4.2	Annahmekriterien	51
Anhang B (normativ)	Nachweisverfahren für Blechklemmen	52
B.1	Kein Lösen der Last beim Aufsetzen und beim Anstoßen	52
B.1.1	Bedingungen	52
B.1.2	Durchführung	52
B.1.3	Annahmekriterien	52
B.2	Bestimmung des Reibungsfaktors	52
B.2.1	Bedingungen	52
B.2.2	Durchführung	53
B.2.3	Annahmekriterien	54
B.3	Kein Gleiten der Last — Klemmung durch Reibung oder Eindringen	54
B.3.1	Durchführung	54
B.3.2	Annahmekriterien	55
B.4	Greifweite von Klemmen	55
B.4.1	Bedingungen	55
B.4.2	Durchführung	55
B.4.3	Annahmekriterien	55
B.5	Mindestlast	55
B.5.1	Bedingungen	55
B.5.2	Durchführung	55
B.5.3	Annahmekriterien	55
Anhang C (normativ)	Nachweisverfahren für Vakuumheber	56
C.1	Nachweis für die Druckmesseinrichtung	56
C.1.1	Bedingungen	56
C.1.2	Durchführung	56
C.1.3	Annahmekriterien	56
C.2	Nachweis für die Leckageanzeige	56
C.2.1	Bedingungen	56
C.2.2	Durchführung	56
C.2.3	Annahmekriterien	56
C.3	Nachweis der Einsehbarkeit der Messeinrichtung bzw. der Anzeige	56
C.3.1	Bedingungen	56
C.3.2	Durchführung	56
C.3.3	Annahmekriterien	57
C.4	Nachweis für die Einrichtungen zum Ausgleichen von Vakuumverlusten.....	57
C.4.1	Bedingungen	57
C.4.2	Durchführung	57
C.4.3	Annahmekriterien	57
C.5	Nachweis für die Warneinrichtung.....	57
C.5.1	Bedingungen	57
C.5.2	Durchführung	57
C.5.3	Annahmekriterien	57
C.6	Nachweis für das Rückschlagventil.....	57
C.6.1	Bedingungen	57
C.6.2	Durchführung	58
C.6.3	Annahmekriterien	58
C.7	Nachweis für die Stellteile.....	58
C.7.1	Bedingungen	58
C.7.2	Durchführung	58

C.7.3	Annahmekriterien.....	58
C.8	Nachweis für die Warneinrichtung für den Ausfall der Energieversorgung.....	58
C.8.1	Bedingungen.....	58
C.8.2	Durchführung.....	58
C.8.3	Annahmekriterien.....	58
C.9	Nachweis der Position der Last	58
C.9.1	Bedingungen.....	58
C.9.2	Durchführung.....	58
C.9.3	Annahmekriterien.....	59
C.10	Nachweis der Haltekraft durch Berechnung oder Prüfung.....	59
C.10.1	Allgemeines	59
C.10.2	Nachweis durch Berechnung.....	59
C.10.3	Nachweis durch Prüfung.....	60
C.11	Bestimmung des Reibungsfaktors.....	60
C.11.1	Bedingungen.....	60
C.11.2	Durchführung.....	61
C.11.3	Annahmekriterien.....	61
Anhang D (normativ)	Nachweisverfahren für Lasthebemagnete.....	62
D.1	Nachweis der Abreißkraft	62
D.1.1	Nachweis durch Zugprüfung.....	62
D.1.2	Nachweis durch Messung des Magnetflusses und Berechnung.....	64
D.2	Nachweis für die Stellteile	64
D.2.1	Bedingungen.....	64
D.2.2	Durchführung.....	64
D.2.3	Annahmekriterien.....	64
D.3	Nachweis für die Sicherungs- und Warneinrichtungen.....	64
D.3.1	Bedingungen.....	64
D.3.2	Durchführung.....	64
D.3.3	Annahmekriterien.....	64
D.4	Nachweis der Entladezeit der Batterien	65
D.4.1	Bedingungen.....	65
D.4.2	Durchführung.....	65
D.4.3	Annahmekriterien.....	65
D.5	Nachweis für die Anzeigeeinrichtungen	65
D.5.1	Bedingungen.....	65
D.5.2	Durchführung.....	65
D.5.3	Annahmekriterien.....	65
D.6	Nachweis für andere mechanische Sicherungseinrichtungen.....	65
D.6.1	Bedingungen.....	65
D.6.2	Durchführung.....	66
D.6.3	Annahmekriterien.....	66
D.7	Nachweis der Eignung des Magneten für die vorgesehene(n) Last(en)	66
D.7.1	Durchführung.....	66
D.7.2	Annahmekriterien.....	66
Anhang E (normativ)	Nachweisverfahren für Traversen	67
E.1	Nachweis der mechanischen Festigkeit jedes einzelnen Lastaufnahmemittels durch statische Prüfung oder Prüfung mit Last	67
E.1.1	Bedingungen.....	67
E.1.2	Durchführung.....	67
E.1.3	Annahmekriterien.....	68
E.2	Nachweis der mechanischen Festigkeit eines Baumusters durch statische Prüfung.....	68
E.2.1	Bedingungen.....	68
E.2.2	Durchführung.....	68
E.2.3	Annahmekriterien.....	68

E.3	Nachweis für die Verriegelungs- oder Halteeinrichtungen durch Prüfung.....	68
E.3.1	Bedingungen	68
E.3.2	Durchführung	69
E.3.3	Annahmekriterien	69
E.4	Nachweis für die Verriegelungs- oder Halteeinrichtungen durch Berechnung.....	69
Anhang F (normativ) Nachweisverfahren für Krangabeln — Nachweis der mechanischen Festigkeit der zusätzlichen formschlüssigen Halteeinrichtung für Krangabeln in horizontaler Richtung.....		
F.1	Bedingungen	70
F.2	Durchführung	70
F.3	Annahmekriterien	70
Anhang G (normativ) Nachweisverfahren für Klemmen		
G.1	Bestimmung des Reibungsfaktors	71
G.1.1	Bedingungen	71
G.1.2	Durchführung	71
G.1.3	Annahmekriterien	72
G.2	Kein Gleiten der Last — Klemmung durch Reibung oder Eindringen	72
G.2.1	Bedingungen	72
G.2.2	Annahmekriterien	73
G.3	Nachweis der mechanischen Festigkeit der zusätzlichen formschlüssigen Halteeinrichtung für Klemmen in horizontaler Richtung.....	73
G.3.1	Bedingungen	73
G.3.2	Durchführung	73
G.3.3	Annahmekriterien	73
G.4	Nachweis der mechanischen Festigkeit der zusätzlichen formschlüssigen Halteeinrichtung für Klemmen in vertikaler Richtung.....	73
G.4.1	Bedingungen	73
G.4.2	Durchführung	74
G.4.3	Annahmekriterien	74
G.5	Greifweite von Klemmen	74
G.5.1	Bedingungen	74
G.5.2	Durchführung	74
G.5.3	Annahmekriterien	74
Anhang H (normativ) Nachweisverfahren für Transportankersysteme		
H.1	Nachweis für die Verankerung in Beton	75
H.1.1	Bedingungen	75
H.1.2	Durchführung	75
H.1.3	Annahmekriterien	80
H.2	Lastklassen	82
H.3	Einzelprüfungen.....	82
H.3.1	Bedingungen	82
H.3.2	Durchführung	83
H.3.3	Annahmekriterien	83
Anhang I (informativ) Auswahl einer geeigneten Gruppe von Krannormen für eine gegebene Anwendung.....		
		84
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG.....		
		85
Literaturhinweise.....		
		86

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13155:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 147 „Krane — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

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

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

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

Die Änderungen betreffen hauptsächlich:

- allgemeine Anforderung, die Verweisung auf EN 13001-1 für die Berechnung aufzunehmen;
- Vakuumheber;
- Lasthebemagnet;
- Traversen, bei denen die statische Belastung je nach Hublast variiert;
- die Ergänzung von Transportankersystemen für das Heben von Betonfertigteilen im Anwendungsbereich.

Einleitung

Diese Europäische Norm 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.

Diese Europäische Norm 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

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

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

wie sie in Abschnitt 3 definiert sind.

Diese Norm 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, feuerflüssige Massen, radioaktive Materialien);
- Gefährdungen durch den Einsatz in explosionsfähiger Atmosphäre;
- Gefährdungen durch Lärm;
- Gefährdungen im Zusammenhang mit dem Heben von Personen;
- elektrische Gefährdungen; und
- 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.

Diese Norm behandelt den Nachweis der statischen Festigkeit, die elastische Festigkeit und den Nachweis der Ermüdungsfestigkeit. Bei Lastaufnahmemitteln, die für weniger als 16 000 Lastwechsel konstruiert sind, wird der Nachweis der Ermüdungsfestigkeit von dem Nachweis der statischen Festigkeit abgedeckt (elastischer Zustand und Streckzustand, siehe 5.1.2.1).

ANMERKUNG Diese Norm 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.

Diese Norm behandelt keine Anschlagmittel, Pfannen, Spreizdorne, Kübel, Greifer oder Kübelgreifer.

Diese Norm gilt nicht für lose Lastaufnahmemittel für Krane, Winden und handgeführte Manipulatoren, die vor dem Datum der Veröffentlichung dieses Dokuments als Europäische Norm gefertigt wurden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 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 457:1992, *Sicherheit von Maschinen — Akustische Gefahrensignale — Allgemeine Anforderungen, Gestaltung und Prüfung (ISO 7731:1986, modifiziert)*

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

EN 818-5:1999+A1:2008, *Kurzglidrige 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 13001-3-1:2012+A1:2013, *Krane — Konstruktion allgemein — Teil 3-1: Grenzzustände und Sicherheitsnachweis von Stahltragwerken*

EN 13369:2013, *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 9606-1:2013, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle (ISO 9606-1:2012, einschließlich Cor 1:2012)*

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

EN ISO 13849-1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2006)*

EN ISO 15614-1:2017, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 1: Lichtbogen- und Gasschweißen von Stählen und Lichtbogenschweißen von Nickel und Nickellegierungen (ISO 15614-1:2017)*

3 Begriffe

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

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.

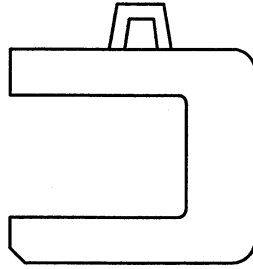


Bild 1 — Beispiel eines C-Hakens

3.3

Belastungskoeffizient

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

3.4

statischer Prüfkoeffizient

arithmetisches Verhältnis zwischen der Last, die für die Durchführung der statischen Prüfungen an einem Anschlagmittel verwendet wird, und der Tragfähigkeit

3.5

Klemme

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Klemmen werden auch als Zangen bezeichnet. Siehe 3.6 für eine Definition von Blechklemmen und Bild 2 für ein Beispiel einer Klemme.

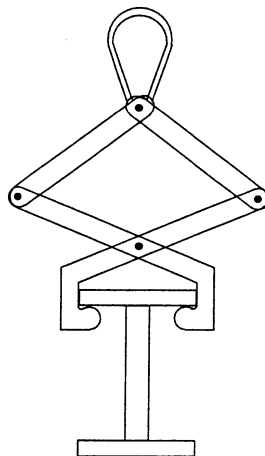


Bild 2 — Beispiel einer Klemme

3.6

Blechklemmen

nicht kraftbetriebene Lastaufnahmemittel zur Handhabung von Stahlblechen durch Ergreifen mit Klemnteilen (siehe Bild 3)

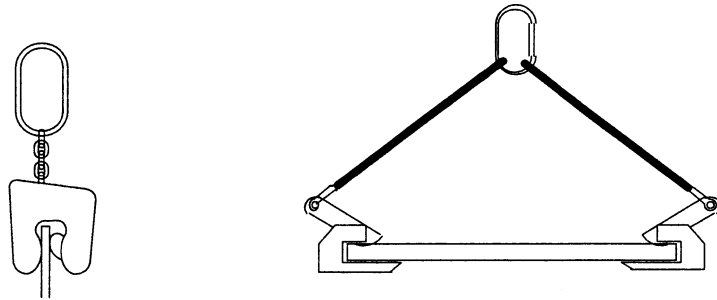


Bild 3 — Beispiele für Blechklemmen

3.7

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.

3.8

Einzelprüfung

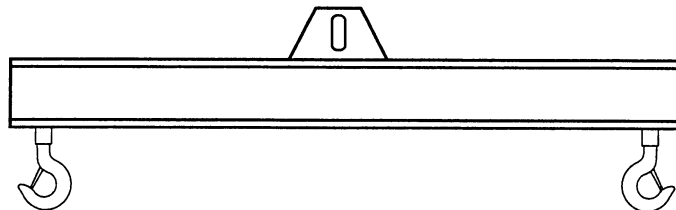
Prüfung, die an jedem hergestellten Teil durchgeführt wird

3.9

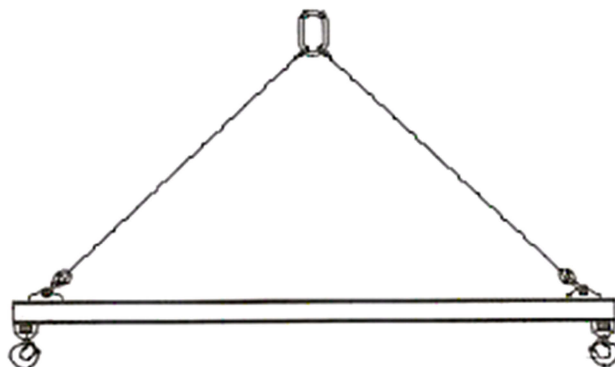
Traverse

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

3.10

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)

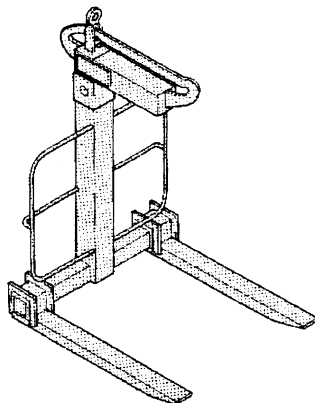


Bild 5 — Beispiel für Krangabeln

3.11

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)

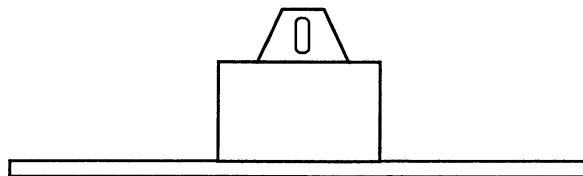


Bild 6 — Beispiel eines Lasthebemagneten

3.11.1

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

3.11.2

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

3.11.3

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.

3.12

Mindestlast

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

3.13

abgesicherter Bereich

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

3.14

loses Lastaufnahmemittel

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

3.15

Normalbeton

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

3.16

formschlüssige Halteeinrichtung

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

3.17

zusätzliche formschlüssige Halteeinrichtung

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

3.18

Abreißkraft

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

3.19

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; und
- c) vorherige Entriegelung des Steuerorgans mit automatischer Verriegelung in der neutralen Stellung.

3.20

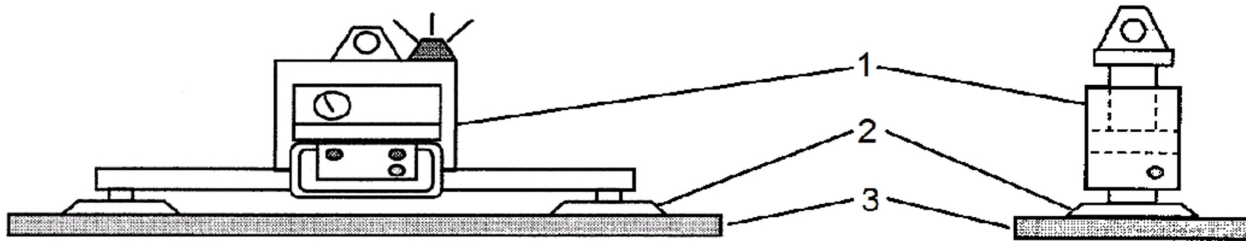
Bauartprüfung

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

3.21

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

3.21.1

selbstansaugender Vakuumheber

Vakuumheber, der die Last zur Erzeugung des Vakuums nutzt (siehe Bild 8)

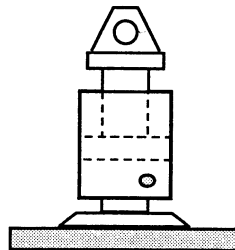


Bild 8 — Beispiel eines selbstansaugenden Vakuumhebers

3.21.2

nicht selbstansaugender Vakuumheber

Vakuumheber mit externer Energiequelle (siehe Bild 9)

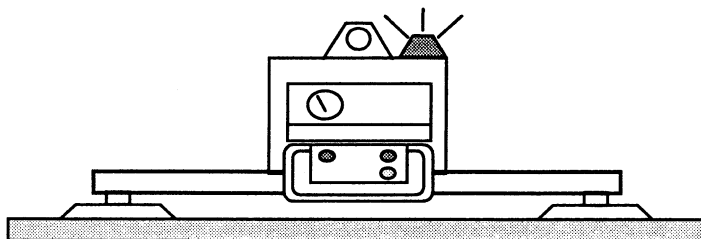


Bild 9 — Beispiel eines nicht selbstansaugenden Vakuumhebers

3.22

Saugteller

Teil des Vakuumhebers, der über das Vakuum mit der Last verbunden ist (siehe Bild 7)

3.23

Tragfähigkeit

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

3.24

Transportankersystem

Vorrichtung zum Heben von Betonfertigteilen, bestehend aus einem Transportanker und einem dazugehörigen Lastaufnahmemittel (siehe Bild 10)

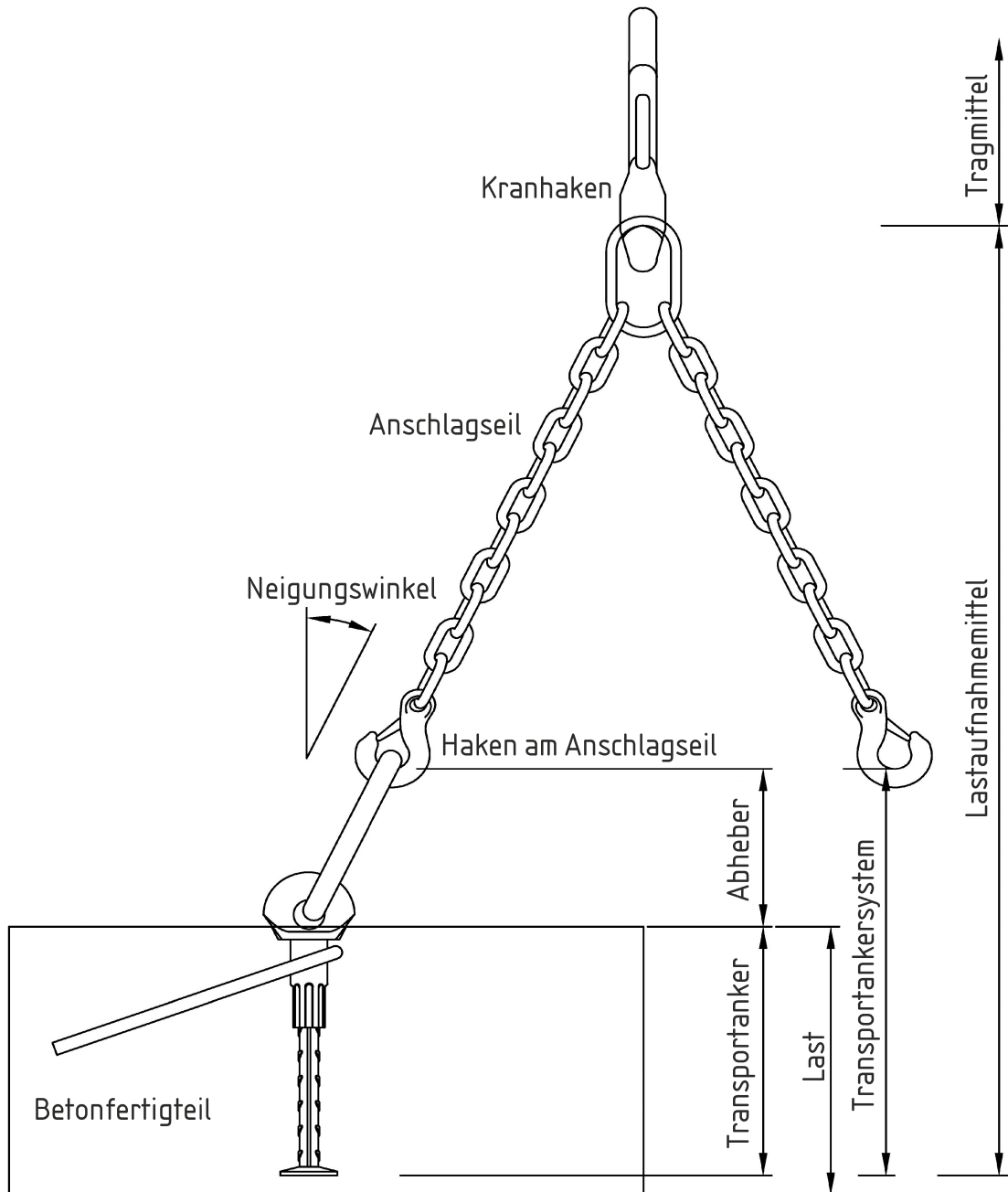


Bild 10 — Beispiel eines Transportankersystems

3.24.1

Transportanker

in ein Betonfertigteile gegossener Anschlagpunkt, der zusammen mit einem dazugehörigen Lastaufnahmemittel einen Hebepunkt bildet (siehe Bild 10)

3.24.2

Lastaufnahmemittel

abnehmbares Anschlagmittel, das zusammen mit einem dazugehörigen Transportanker einen Hebepunkt bildet (siehe Bild 10)

3.25

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 7 enthalten eine Liste der signifikanten Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die bei bestimmungsgemäßer Verwendung und vorhersehbarer Fehlanwendung zu Risiken für Personen führen könnten. Sie enthalten außerdem Verweisungen auf die relevanten Abschnitte dieser Norm, die notwendig sind, um die mit diesen Gefährdungen verbundenen Risiken zu verringern oder zu beseitigen.

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

Gefährdung	Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
Mechanische Gefährdungen	
Durch Maschinenteile oder Werkstücke, aufgrund von:	
Unzureichender mechanischer Festigkeit	5.1.2.1, 5.1.2.2
Standfestigkeit/-sicherheit	5.1.6, 7.1.1
Gefährdung durch Quetschen	5.1.4, 7.1.1, 7.1.2.1
Gefährdung durch Scheren	5.1.4, 7.1.1, 7.1.2.1
Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze	
Ungesunde Körperhaltung	5.1.4
Menschliches Fehlverhalten	5.2.1.2
Fehlerhafte Montage	5.2.1.4, 5.2.1.6, 7.1.1, 7.1.2.1
Mechanische Gefährdungen und Gefährdungsereignisse	
Durch herabfallende Lasten, Zusammenstöße, Umkippen der Maschine aufgrund von:	
Fehlender Standfestigkeit/-sicherheit	5.1.6, 7.1.1
Unerwarteten/unbeabsichtigten Lastbewegungen	5.2.1.1, 5.2.1.2, 5.2.1.3, 5.2.1.4, 5.2.1.5
Ungeeigneten Halteinrichtungen/Zubehörteilen	5.2.1.5, 5.2.1.6, 7.1.1, 7.1.2
Unzureichender mechanischer Festigkeit von Bauteilen	5.1.2.1
Ungeeigneter Auswahl von Ketten, Seilen, Lastaufnahmemitteln und deren ungeeigneten Einbau in die Maschine	5.1.5, 5.2.1.7
Abnormalen Bedingungen für Montage/Prüfung/Nutzung/Instandhaltung	5.2.1.6, 5.2.1.7, 7.1.1, 7.1.2, 7.2

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

Gefährdung	Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
Mechanische Gefährdungen	
Durch Maschinenteile oder Werkstücke, aufgrund von:	
Unzureichender mechanischer Festigkeit	5.1.2.1, 5.1.2.2
Standfestigkeit/-sicherheit	5.1.6, 7.1.1
Unterdruck	5.2.2
Gefährdung durch Quetschen	5.1.4, 7.1.1, 7.1.2
Gefährdung durch Scheren	5.1.4, 7.1.1, 7.1.2.2
Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze	
Ungesunde Körperhaltung	5.1.4
Ungenügende Berücksichtigung der Anatomie von Hand/Arm	5.1.3
Menschliches Fehlverhalten	5.2.2.1 bis 5.2.2.10
Ungeeignete Konstruktion von Stellteilen	5.1.3
Ausfall der Energieversorgung	5.2.2.5, 5.2.2.6, 5.2.2.7
Ausfall des Steuer- bzw. Regelkreises	7.1.1, 7.1.2.2
Fehlerhafte Montage	7.1.1, 7.1.2.2
Herabfallende Gegenstände	5.2.2.1, 5.2.2.2, 5.2.2.3,, 5.2.2.4, 5.2.2.5, 5.2.2.7
Verlust der Standfestigkeit des Geräts	5.1.6
Mechanische Gefährdungen und Gefährdungsereignisse	
Herabfallende Lasten, Zusammenstöße, Umkippen der Maschine aufgrund von:	
Fehlender Standfestigkeit/-sicherheit	5.1.2.2
Falscher Beladung, Überlastung, Überschreiten der Kippmomente	5.1.2.1, 7.1.1
Unkontrollierten Bewegungsausschläge	5.2.2.10
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
Ungeeigneten Halteeinrichtungen/Zubehörteilen	5.2.2.1, 7.1.1, 7.1.2
Unzureichender mechanischer Festigkeit von Bauteilen	5.1.2.1
Ungeeigneter Auswahl von Ketten, Seilen, Lastaufnahmemitteln und deren ungeeigneten Einbau in die Maschine	5.1.5
Abnormalen Bedingungen für Montage/Prüfung/Nutzung/Instandhaltung	5.2.2.5, 5.2.2.6, 7.1.1, 7.1.2.2, 7.2

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

Gefährdung	Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
Mechanische Gefährdungen	
Durch Maschinenteile oder Werkstücke, aufgrund von:	
Unzureichender mechanischer Festigkeit	5.1.2.1, 5.1.2.2
Standfestigkeit	5.1.6, 7.1.1
Gefährdung durch Quetschen	5.1.4, 7.1.1, 7.1.2.3
Gefährdung durch Scheren	5.1.4, 7.1.1, 7.1.2.3
Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze	
Ungesunde Körperhaltung	5.1.4
Ungenügende Berücksichtigung der Anatomie von Hand/Arm	5.1.3
Menschliches Fehlverhalten	5.2.3
Ungeeignete Konstruktion von Stellteilen	5.1.3
Ausfall der Energieversorgung	5.2.3.3, 5.2.3.4.2,
Ausfall des Steuer- bzw. Regelkreises	7.1.1, 7.1.2.3
Fehlerhafte Montage	7.1.1, 7.1.2.3
Herabfallende Gegenstände	5.2.3.2, 5.2.3.3, 5.2.3.4, 5.2.3.5
Verlust der Standfestigkeit/Umkippen der Maschine	5.1.6
Mechanische Gefährdungen und Gefährdungsereignisse	
Herabfallende Lasten, Zusammenstöße, Umkippen der Maschine aufgrund von:	
Fehlender Standfestigkeit/-sicherheit	5.1.6
Falscher Beladung, Überlastung, Überschreiten der Kippmomente	5.1.2.1, 7.1.1
Unerwarteten/unbeabsichtigten Lastbewegungen	5.2.3.1, 5.2.3.2, 5.2.3.3, 5.2.3.4, 5.2.3.5, 5.2.3.6, 7.1.2.3
Ungeeigneten Halteeinrichtungen/Zubehörteilen	5.2.3.2, 7.1.1, 7.1.2
Unzureichender mechanischer Festigkeit von Bauteilen	5.1.2.1
Ungeeigneter Auswahl von Ketten, Seilen, Lastaufnahmemitteln und deren ungeeigneten Einbau in die Maschine	5.1.5
Abnormalen Bedingungen für Montage/Prüfung/Nutzung/Instandhaltung	5.2.3.7.1, 7.2.3

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

Gefährdung	Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
Mechanische Gefährdungen Durch Maschinenteile oder Werkstücke, aufgrund von:	
Unzureichender mechanischer Festigkeit	5.1.2.1, 5.1.2.2
Standfestigkeit/-sicherheit	5.1.6, 7.1.1
Gefährdung durch Quetschen	5.1.4, 7.1.1, 7.1.2.4
Gefährdung durch Scheren	5.1.4, 7.1.1, 7.1.2.4
Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze	
Ungesunde Körperhaltung	5.1.4, 5.2.4.1
Ungenügende Berücksichtigung der Anatomie von Hand/Arm	5.1.3
Ungeeignete Konstruktion von Stellteilen	5.1.3
Herabfallende Gegenstände	5.2.4.2
Verlust der Standfestigkeit/Umkippen der Maschine	5.1.6
Mechanische Gefährdungen und Gefährdungsereignisse Durch herabfallende Lasten, Zusammenstöße, Umkippen der Maschine aufgrund von:	
Fehlender Standfestigkeit/-sicherheit	5.1.5
Falscher Beladung, Überlastung, Überschreiten der Kippmomente	5.1.2.1, 7.1.1
Unerwarteten/unbeabsichtigten Lastbewegungen	5.2.4.2
Ungeeigneten Halteeinrichtungen/Zubehörteilen	5.2.4.1, 7.1.1, 7.1.2.4, 7.2.3
Unzureichender mechanischer Festigkeit von Bauteilen	5.1.2.1
Ungeeigneter Auswahl von Ketten, Seilen, Lastaufnahmemitteln und deren ungeeigneten Einbau in die Maschine	5.1.5
Abnormalen Bedingungen für Montage/Prüfung/Nutzung/Instandhaltung	7.1, 7.2

Tabelle 5 — Krangabeln — Liste der signifikanten Gefährdungen und zugehörigen Anforderungen

Gefährdung	Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
Mechanische Gefährdungen Durch von Maschinenteile oder Werkstücke, aufgrund von:	
Unzureichender mechanischer Festigkeit	5.1.2.1, 5.1.2.2, 5.2.5.6
Standfestigkeit/-sicherheit	5.1.6, 7.1.1

Gefährdung	Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
Gefährdung durch Quetschen	5.1.4, 7.1.1
Gefährdung durch Scheren	5.1.4, 7.1.1
Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze	
Ungesunde Körperhaltung	5.1.4, 5.2.5.1
Ungenügende Berücksichtigung der Anatomie von Hand/Arm	5.2.2
Ungeeignete Konstruktion von Stellteilen	5.2.2
Herabfallende Gegenstände	5.2.5.2, 5.2.5.3, 5.2.5.4, 5.2.5.5, 5.2.5.6, 7.1.1, 7.2.3
Verlust der Standfestigkeit/Umkippen der Maschine	5.2.5
Mechanische Gefährdungen und Gefährdungsereignisse Durch herabfallende Lasten, Zusammenstöße, Umkippen der Maschine aufgrund von:	
Fehlender Standfestigkeit/-sicherheit	5.2.4
Falscher Beladung, Überlastung, Überschreiten der Kippmomente	5.2.1.1, 7.1.1
Unerwarteten/unbeabsichtigten Lastbewegungen	5.2.5.2, 5.2.5.3, 5.2.5.4, 5.2.5.5
Ungeeigneten Halteeinrichtungen/Zubehörteilen	5.2.5.2, 5.2.5.3, 5.2.5.4, 5.2.5.5, 7.1.1, 7.2.3
Unzureichender mechanischer Festigkeit von Bauteilen	5.2.1.1, 5.2.5.6
Ungeeigneter Auswahl von Ketten, Seilen, Lastaufnahmemitteln und deren ungeeigneten Einbau in die Maschine	5.2.4
Abnormalen Bedingungen für Montage/Prüfung/Nutzung/Instandhaltung	5.2.5.3, 5.2.5.4, 5.2.5.5, 7.1.1, 7.2

Tabelle 6 — Traversen — Liste der signifikanten Gefährdungen und zugehörigen Anforderungen

Gefährdung	Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
Mechanische Gefährdungen Durch Maschinenteile oder Werkstücke, hervorgerufen z.B. aufgrund von:	
Unzureichender mechanischer Festigkeit	5.2.1.1, 5.2.1.2, 5.2.6.1
Standfestigkeit/-sicherheit	5.2.5, 7.1.1
Gefährdung durch Quetschen	5.2.3, 5.2.6.2, 5.2.6.3, 7.1.1, 7.1.2.5
Gefährdung durch Scheren	5.2.3, 5.2.6.2, 5.2.6.3, 7.1.1, 7.1.2.5
Gefährdung durch Schneiden oder Abschneiden	5.2.6.4.4, 7.1.1, 7.1.2.5

Gefährdung	Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze	
Ungesunde Körperhaltung	5.2.3
Ungenügender Berücksichtigung der Anatomie von Hand/Arm	5.2.2
Ungeeigneter Konstruktion von Stellteilen	5.2.2
Unerwartetem Anlauf, unerwartetem Durchdrehen/Überdrehen	5.2.6.4.3
Herabfallende Gegenstände	5.2.6.3, 5.2.6.4.2
Verlust der Standfestigkeit/Umkippen der Maschine	5.2.5
Mechanische Gefährdungen und Gefährdungsereignisse Durch herabfallende Lasten, Zusammenstöße, Umkippen der Maschine aufgrund von:	Abschnitt 5
Fehlender Standfestigkeit	5.2.5
Falscher Beladung, Überlastung, Überschreiten der Kippmomente	7.1, 7.2
Unerwarteten/unbeabsichtigten Lastbewegungen	5.2.6, 7.2.3
Ungeeigneten Halteeinrichtungen/Zubehörteilen	5.2.4, 7.1.1, 7.1.2.5
Unzureichender mechanische Festigkeit von Bauteilen	5.2.1.1
Ungeeigneter Auswahl von Ketten, Seilen, Lastaufnahmemitteln und deren ungeeigneten Einbau in die Maschine	5.2.4
Abnormalen Bedingungen für Montage/Prüfung/Nutzung/Instandhaltung	5.2.6, 7.1, 7.2

Tabelle 7 — Klemmen — Liste der signifikanten Gefährdungen und zugehörigen Anforderungen

Gefährdung	Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
Mechanische Gefährdungen Durch Maschinenteile oder Werkstücke, aufgrund von:	
Unzureichender mechanischer Festigkeit	5.1.2.1, 5.1.2.2, 5.2.7.6
Standfestigkeit/-sicherheit	5.1.6, 7.1.1
Gefährdung durch Quetschen	5.1.4, 7.1.1, 7.1.2.6
Gefährdung durch Scheren	5.1.4, 7.1.1, 7.1.2.6
Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze	
Ungesunde Körperhaltung	5.1.4

Gefährdung	Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
Ungenügende Berücksichtigung der Anatomie von Hand/Arm	5.1.3
Menschliches Fehlverhalten	5.2.7.4, 5.2.7.5, 5.2.7.7
Ungeeignete Konstruktion von Stellteilen	5.1.3, 5.2.7.4
Fehlerhafte Montage	5.2.7.2, 7.1.1, 7.1.2.6
Herabfallende Gegenstände	5.2.7, 7.1.1, 7.2.3
Verlust der Standfestigkeit des Geräts	5.1.6
Mechanische Gefährdungen und Gefährdungsereignisse	
Herabfallende Lasten, Zusammenstöße, Umkippen der Maschine aufgrund von:	
Fehlender Standfestigkeit/-sicherheit	5.1.6
Falscher Beladung, Überlastung, Überschreiten der Kippmomente	5.1.2.1, 7.1.1, 7.2.1
Unerwarteten/unbeabsichtigten Lastbewegungen	5.2.7.1, 5.2.7.2, 5.2.7.3, 5.2.7.4, 7.2.3
Ungeeigneten Halteeinrichtungen/Zubehörteilen	5.2.7.2, 5.2.7.3, 5.2.7.5, 5.2.7.7, 7.1.1, 7.1.2.6, 7.2.3
Unzureichender mechanischer Festigkeit von Bauteilen	5.1.2.1, 5.2.7.6
Ungeeigneter Auswahl von Ketten, Seilen, Lastaufnahmemitteln und deren ungeeigneten Einbau in die Maschine	5.1.5
Abnormalen Bedingungen für Montage/Prüfung/Nutzung/Instandhaltung	5.2.7.5, 7.1, 7.2

Tabelle 8 — Transportankersysteme — Liste der signifikanten Gefährdungen und zugehörigen Anforderungen

Gefährdung	Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
Mechanische Gefährdung	
Durch Maschinenteile oder Werkstücke, aufgrund von:	
Unzureichender mechanischer Festigkeit	5.1.2.1, 5.1.2.2, 5.1.2.3, Ermüdung wird nicht behandelt
Standfestigkeit/-sicherheit	5.1.6, 7.1.1
Gefährdung durch Quetschen	5.1.4, 7.1.1, 7.1.2
Gefährdung durch Scheren	5.1.4, 7.1.1, 7.1.2
Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze	
Ungesunde Körperhaltung	5.1.4

Gefährdung	Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
Ungenügende Berücksichtigung der Anatomie von Hand/Arm	5.1.3
Menschliches Fehlverhalten	5.2.9
Ungeeignete Konstruktion von Stellteilen	5.1.3
Fehlerhafte Montage	7.1.1, 7.1.2
Herunterfallende Gegenstände	7.1.1, 7.1.2
Verlust der Standfestigkeit des Geräts	5.1.6
Mechanische Gefährdungen und Gefährdungsereignisse	
Durch herabfallende Lasten, Zusammenstöße, Umkippen der Maschine aufgrund von:	
Fehlender Standfestigkeit/-sicherheit	5.1.2.2
Falscher Beladung, Überlastung, Überschreiten der Kippmomente	5.1.2.1, 5.1.2.3, 7.1.1
Unerwarteten/unbeabsichtigten Lastbewegungen	5.2.9.3
Ungeeigneten Halteeinrichtungen/Zubehörteilen	5.2.9.6, 7.1.1, 7.1.2
Unzureichender mechanischer Festigkeit von Bauteilen	5.1.2.1, 5.1.2.3 , Ermüdung wird nicht behandelt
Ungeeigneter Auswahl von Ketten, Seilen, Lastaufnahmemitteln und deren ungeeigneten Einbau in die Maschine	5.1.5
Abnormalen Bedingungen für Montage/Prüfung/Nutzung/Instandhaltung	7.1, 7.2

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

5.1 Allgemeine Anforderungen

5.1.1 Allgemeines

Das Lastaufnahmemittel muss mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieses Abschnitts übereinstimmen.

Zusätzlich sollte das Lastaufnahmemittel in Übereinstimmung mit EN ISO 12100 für relevante, aber nicht signifikante Gefährdungen, die in dieser Norm nicht behandelt werden, gestaltet sein.

5.1.2 Mechanisch lasttragende Teile

5.1.2.1 Statische Festigkeit und elastische Festigkeit

Sofern in 5.2 nicht anders festgelegt, müssen die mechanisch lasttragenden Teile die beiden folgenden Anforderungen im Hinblick auf die mechanische Festigkeit erfüllen:

- Elastischer Zustand: Die mechanisch lasttragenden Teile müssen so bemessen sein, dass sie einer statischen Belastung standhalten, die dem 2-Fachen der Last entspricht, der sie unter den vorgesehenen Betriebsbedingungen standhalten müssen, ohne dass dabei eine bleibende Verformung auftritt.

- Streckzustand: Die mechanisch lasttragenden Teile müssen so bemessen sein, dass sie einer statischen Belastung standhalten, die dem 3-Fachen der Last entspricht, der sie unter den vorgesehenen Betriebsbedingungen standhalten müssen, ohne dass sich dabei die Last löst, auch wenn dabei eine bleibende Verformung auftritt.

ANMERKUNG Die vorstehend aufgeführten Beiwerte decken die Unsicherheiten des Werts der tatsächlichen Last und den Stoßfaktor beim Heben einer Last vom Boden (dynamischer Effekt) in allgemeinen Anwendungen ab.

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.

5.1.2.2 Ermüdungsfestigkeit

Für Lastaufnahmemittel, die für mehr als 16 000 Lastwechsel konstruiert sind, muss der Nachweis der Ermüdungsfestigkeit auf der festgelegten Anzahl von Lastwechseln basieren (d. h. Klasse U nach EN 13001-1); der Nachweis muss nach EN 13001-3-1 erfolgen.

ANMERKUNG Für Lastaufnahmemittel, die für weniger als 16 000 Lastwechsel konstruiert sind, ist der Nachweis der Ermüdungsfestigkeit nicht erforderlich; er wird von der globalen Sicherheit des Nachweises der statischen Festigkeit abgedeckt.

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.

5.1.3 Stellteile

Die Stellteile des Lastaufnahmemittels müssen, sofern anwendbar, den folgenden Unterabschnitten von EN 13557:2003+A2:2008 entsprechen: 5.1.1, 5.1.9, 5.2.3.1.1, 5.2.3.1.2, 5.2.3.1.3, 5.2.3.1.4, 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.

5.1.4 Handgriffe

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

5.1.5 Anforderungen an integrierte Anschlagmittel

Anschlagmittel, die integrierter Bestandteil des Lastaufnahmemittels sind, müssen mit den zugehörigen nachfolgenden Normen übereinstimmen:

- EN 818-4;
- EN 818-5;
- EN 1492-1;
- EN 1492-2;
- EN 1492-4;
- EN 1677-1;

- EN 1677-2;
- EN 1677-3;
- EN 1677-4;
- EN 1677-5;
- EN 1677-6; und
- EN 13414-1.

5.1.6 Standsicherheit während der Lagerung

Wenn das Lastaufnahmemittel nicht eingesetzt wird, muss es standsicher abgestellt und gelagert werden können. Um als standsicher zu gelten, darf es bei einem Neigungswinkel von 10° in eine beliebige Richtung nicht umfallen. Dies muss entweder durch die Gestaltung des Lastaufnahmemittels oder durch eine zusätzliche Einrichtung, z. B. ein Gestell, erreicht werden.

5.1.7 Qualifizierung von Schweißern

Es muss nachgewiesen werden, dass die Schweißnähte von Schweißern gefertigt wurden, die nach EN ISO 9606-1 als qualifiziert gelten und nach geeigneten Schweißanweisungen arbeiten, wie in EN ISO 15614-1 festgelegt.

ANMERKUNG Der Prüfer oder die Prüfstelle nach EN ISO 9606-1 braucht nicht unabhängig zu sein.

5.2 Spezielle Anforderungen an jede Bauart von Lastaufnahmemitteln

5.2.1 Blechklemmen

5.2.1.1 Unter den vom Hersteller vorgegebenen Einsatzbedingungen darf sich die Last nicht unbeabsichtigt lösen, insbesondere unter den folgenden Einwirkungen:

- a) Anstoßen der Blechklemme, insbesondere der Sicherungseinrichtung, an ein Hindernis;
- b) Masse des Kranhakens, der Unterflasche oder anderer Verbindungsmittel, die auf das Lastaufnahmemittel drücken; und
- c) beabsichtigtes Kippen und/oder Drehen.

5.2.1.2 Blechklemmen, die für den Transport von vertikal aufgehängten Blechen vorgesehen sind, müssen mit Einrichtungen versehen sein, die ein unbeabsichtigtes Lösen der Last verhindern, wenn diese abgesetzt wird.

5.2.1.3 Der Sicherheitsbeiwert, mit dem ein Abgleiten der Last verhindert wird, muss mindestens 2 betragen.

5.2.1.4 Die Mindestlast der Blechklemme muss gleich oder kleiner 10 % der Tragfähigkeit sein.

5.2.1.5 Bei Blechklemmen, deren Greifweite nicht bei 0 beginnt, ist unterhalb der kleinsten angegebenen Greifweite ein Sicherheitsbereich erforderlich, in dem die Haltekraft noch nicht unter den in 5.2.1.3 angegebenen Wert absinkt, um Fertigungstoleranzen, elastische Verformungen oder dergleichen ausgleichen zu können.

Die folgenden Mindest-Sicherheitsbereiche sind erforderlich:

- a) bei einer kleinsten Greifweite kleiner oder gleich 50 mm: 10 % der kleinsten Greifweite;
- b) bei einer kleinsten Greifweite zwischen 50 mm und 100 mm: 5 mm; und
- c) bei einer kleinsten Greifweite über 100 mm: 5 % der kleinsten Greifweite;

5.2.1.6 Sofern vorgesehen ist, für das Lastaufnahmemittel mehr als eine Blechklemme zu verwenden, muss hinsichtlich der Tragfähigkeit jeder Blechklemme der Teil der Last berücksichtigt werden, der vorhersehbar auf diese (einschließlich der ungleichen Lastverteilung aufgrund der Steifigkeit der Last) und jedes zwischen den Blechklemmen und dem Kran angebrachte Lastaufnahmemittel, wie z. B. eine Traverse, wirken kann.

5.2.1.7 Die Verbindungsart mit dem Kran oder mit einem Zwischenglied muss sicherstellen, dass die Kräfte ordnungsgemäß auf die Blechklemme übertragen werden. Ist dies konstruktiv nicht möglich, muss die Kennzeichnung und/oder die Bedienungsanleitung deutlich darauf hinweisen, wie die Verbindung vorgenommen werden sollte.

5.2.2 Vakuumheber

5.2.2.1 Vakuumheber müssen so bemessen sein, dass sie am Ende des Arbeitsbereichs bzw. am Anfang des Gefahrenbereiches bei allen vorgesehenen Neigungswinkeln noch mindestens die 2-fache Tragfähigkeit halten. Die konstruktionsgemäßen Neigungswinkel müssen entsprechend 5.1.2.1 höher sein als die maximalen Arbeitswinkel.

ANMERKUNG Der Druckbereich, in dem das Arbeiten möglich ist, wird Arbeitsbereich genannt. Der Gefahrenbereich schließt sich an den Arbeitsbereich an. Bei einigen Vakuumhebesystemen, insbesondere bei selbstansaugenden Vakuumhebern, ist der erzeugte Unterdruck von der Masse der Last abhängig.

5.2.2.2 Nicht selbstansaugende Vakuumheber müssen mit einer Druckmesseinrichtung ausgerüstet sein, die den Arbeitsbereich und den Gefahrenbereich des Vakuums anzeigt.

5.2.2.3 Selbstansaugende Vakuumheber müssen mit einer Anzeigeeinrichtung ausgestattet sein, die dem Bediener das Erreichen des Endes des Arbeitsbereichs angibt.

5.2.2.4 Die Messeinrichtung bzw. die Anzeigeeinrichtung muss für den Anschläger oder, wenn kein Anschläger vorhanden ist, für den Kranführer in seiner normalen Arbeitsposition vollständig einsehbar sein.

5.2.2.5 Es müssen Einrichtungen vorhanden sein, die das Herabfallen der Last bei Vakuumverlusten vermeiden. Diese müssen Folgende sein:

- a) bei Vakuumhebern mit einer Vakuumpumpe: ein Reservevakuum mit einem Rückschlagventil zwischen dem Reservevakuum und der Pumpe, das möglichst nahe am Reservevakuum liegt;
- b) bei Vakuumhebern mit Venturisystem: ein Druckreservetank oder ein Vakuumreservetank mit einem möglichst nahe am Reservevakuum liegenden Rückschlagventil zwischen dem Reservevakuum und dem Venturisystem;
- c) bei Vakuumhebern mit Ventilator: eine Stützbatterie oder eine zusätzliche Schwungmasse; und
- d) bei selbstansaugenden Vakuumhebern: ein Reservehub von mindestens 5 % des gesamten Kolbenhubs.

ANMERKUNG Vakuumverluste können z. B. durch Leckagen oder bei nicht selbstansaugenden Vakuumhebern durch Ausfall der Energieversorgung auftreten.

5.2.2.6 Es muss eine Warneinrichtung vorhanden sein, die das Erreichen des Gefahrenbereichs automatisch anzeigt, wenn Vakuumverluste nicht mehr ausgeglichen werden können. Die Anzeigeeinrichtung muss in Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen des Vakuumhebers optischer oder akustischer Art sein und EN 981, EN 842 und EN 457 entsprechen. Die Warneinrichtung muss auch noch bei Energieausfall am Vakuumheber funktionieren.

ANMERKUNG Die Warneinrichtung ist nicht gleichzusetzen mit der Druckmesseinrichtung von 5.2.2.2 oder der Anzeigeeinrichtung von 5.2.2.3.

5.2.2.7 Bei Ausfall der Energieversorgung muss der Vakuumheber Folgendes erfüllen, es sei denn, er ist für die Verwendung in abgesicherten Bereichen vorgesehen:

- er muss in der Lage sein, die Last für fünf Minuten zu halten; oder
- er muss mit Steuerhandgriffen ausgestattet sein, um es dem Bediener zu ermöglichen, die Last von außerhalb der Gefahrenzone zu steuern, für den Fall, dass die Last herabfällt. Dies ist nicht erforderlich, wenn die Last weniger als 20 kg wiegt; und
- das Heben des Flächenschwerpunkts der Saugteller über 1,2 m hinaus muss durch Kennzeichnung und in der Betriebsanleitung untersagt sein, und die Last wiegt weniger als 35 kg.

5.2.2.8 Vakuumheber, die bestimmungsgemäß für den Einsatz in einem Bereich vorgesehen sind, in dem es schwierig ist, die Gefahrenzone zu verlassen oder Personen in der Gefahrenzone zu warnen (z. B. auf Baustellen), müssen mit einer zweiten formschlüssigen Halteeinrichtung ausgerüstet sein, oder das Reservevakuum einschließlich Rückschlagventil muss zweifach vorhanden sein. Jedes Reservevakuum muss mit einem getrennten Satz von Saugtellern verbunden sein. Jeder Satz der Saugteller muss die Anforderungen von 5.2.2.1 erfüllen.

5.2.2.9 Das Lösen der Last muss über eine Steuerung mit Zweifachbetätigung erfolgen, außer in Fällen, in denen kein Lösen der Last vor dem Absetzen der Last möglich ist oder in abgesicherten Bereichen.

5.2.2.10 Steuerungen für Kipp- oder Drehbewegungen müssen ohne Selbsthaltung ausgeführt sein.

5.2.2.11 Die Form der Saugteller muss an die Form der aufzunehmenden Last(en) angepasst sein. Wenn mehr als ein Saugteller in Verbindung mit einer Traverse eingesetzt wird, müssen die Gestaltung und die Tragfähigkeit der Saugteller an die aufzunehmende(n) Last(en) angepasst sein. Der Anteil der Last, der vorhersehbar auf jeden Saugteller wirken kann, darf deren Tragfähigkeit unter Berücksichtigung der Steifigkeit der Last und des Vakuumhebers nicht überschreiten.

5.2.3 Lasthebemagnete

5.2.3.1 Allgemeines

5.2.3.1.1 Das Lösen der Last muss über eine Steuerung mit Zweifachbetätigung erfolgen, außer in Fällen, in denen kein Lösen der Last vor dem Absetzen der Last möglich ist oder in abgesicherten Bereichen.

5.2.3.1.2 Die Form des Magneten muss an die Form der aufzunehmenden Last(en) angepasst sein. Wenn mehr als ein Magnet in Verbindung mit einer Traverse eingesetzt wird, müssen die Gestaltung und die Tragfähigkeit der Magnete an die aufzunehmende(n) Last(en) angepasst sein. Der Anteil der Last, der vorhersehbar auf jeden Magneten wirken kann, darf deren Tragfähigkeit unter Berücksichtigung der Steifigkeit der Last und der Traverse nicht überschreiten.

5.2.3.2 Batteriegespeiste Elektromagnete

5.2.3.2.1 Batteriegespeiste Elektromagnete müssen eine Abreißkraft aufweisen, die mindestens dem 2-Fachen der Tragfähigkeit unter den vom Hersteller angegebenen Bedingungen entspricht.

5.2.3.2.2 Es muss eine automatisch wirkende Warneinrichtung vorhanden sein, die die Energiezufuhr überwacht und mindestens 10 min, bevor die Energiezufuhr so weit erschöpft ist, dass sich die Last löst, eine Warnung hervorruft. Die Warneinrichtung muss optischer oder akustischer Art sein.

5.2.3.2.3 Es muss eine Sicherungseinrichtung vorhanden sein, die nach dem Auslösen der Warneinrichtung für das Unterschreiten des Batteriestroms und nach dem Abschalten des Magnetstroms die Wiederinbetriebnahme verhindert, bis die Batterie einen Ladezustand erreicht hat, bei dem die Warneinrichtung nicht ausgelöst wird.

5.2.3.2.4 Es muss eine Anzeigeeinrichtung vorhanden sein, die angibt, ob der Magnet eingeschaltet ist (EIN/AUS).

ANMERKUNG Die Anzeigeeinrichtung gibt nicht zwingend an, ob ein ausreichendes Magnetfeld vorliegt.

5.2.3.3 Netzgespeiste Elektromagnete

5.2.3.3.1 Netzgespeiste Elektromagnete müssen eine Abreißkraft aufweisen, die mindestens dem 2-Fachen der Tragfähigkeit unter den vom Hersteller angegebenen Bedingungen entspricht.

5.2.3.3.2 Bei Ausfall der Netzversorgung muss der Lasthebemagnet Folgendes erfüllen, es sei denn, er ist für die Verwendung in abgesicherten Bereichen vorgesehen:

- es muss eine automatisch wirkende optische oder akustische Warneinrichtung vorhanden sein, die bei Ausfall der Netzspannung eine Warnung generiert; und
- es muss eine Stützbatterie vorhanden sein, die in der Lage ist, den Strom zu liefern, der zum Halten der Tragfähigkeit für eine Dauer von mindestens 10 min notwendig ist; oder
- er muss mit Steuerhandgriffen ausgestattet sein, um es dem Bediener zu ermöglichen, die Last von außerhalb der Gefahrenzone zu steuern, für den Fall, dass die Last herabfällt. Dies ist nicht erforderlich, wenn die Last weniger als 20 kg wiegt; und
- das Heben des Flächenschwerpunkts des Lasthebemagnets über 1,2 m hinaus muss durch Kennzeichnung und in der Betriebsanleitung untersagt sein, und die Last wiegt weniger als 35 kg.

5.2.3.3.3 In Fällen, in denen das Verlassen der Gefahrenzone erschwert ist (z. B. auf Baustellen oder auf Schiffen während des Stauens und Löschsens), müssen Lasthebemagnetsysteme mit einer zusätzlichen formschlüssigen Halteeinrichtung ausgerüstet sein, oder das Lasthebemagnetsystem muss zweifach vorhanden sein. Jedes Lasthebemagnetsystem muss mit einem separaten Satz von Lasthebemagneten verbunden sein (oder mit Lasthebemagneten mit jeweils zwei Spulensätzen). Jeder Lasthebemagnet (oder jeder Spulensatz) muss die Anforderungen von 5.2.3.3.1 erfüllen.

5.2.3.3.4 Magnete zum Heben von gestapelten Lasten, wie Platten, Bleche oder Profileisen, müssen mit Steuerungen zur Reduzierung des Magnetstroms ausgerüstet sein, um es dadurch zu ermöglichen, zu viel aufgenommene Lasten wieder abzusetzen. Nach dem Absetzen der zu viel aufgenommenen Lasten müssen die Steuerungen die Zuschaltung der vollen Leistung ermöglichen.

5.2.3.3.5 Das Magnetsystem muss mit einer Anzeigeeinrichtung versehen sein, die angibt, ob der/die Magnet(e) eingeschaltet ist/sind. Bei Magneten mit veränderlicher Leistungssteuerung muss die Anzeigeeinrichtung zwischen der vollständigen und der partiellen Magnetisierung unterscheiden.

ANMERKUNG Die Anzeigeeinrichtung gibt nicht zwingend an, ob ein ausreichendes Magnetfeld vorliegt.

5.2.3.4 Permanentmagnete

5.2.3.4.1 Permanentmagnete müssen eine Abreißkraft aufweisen, die mindestens dem 3-Fachen der Tragfähigkeit unter den vom Hersteller festgelegten Bedingungen entspricht.

5.2.3.4.2 Das Stellteil muss deutlich anzeigen, ob der Magnet sich in der EIN- oder AUS-Stellung befindet.

5.2.3.4.3 Das Stellteil des Permanentmagneten muss bezüglich des erforderlichen Freiraumes für die Hände des Bedieners in Übereinstimmung mit EN 349 ausgeführt sein.

5.2.3.5 Elektro-Permanentmagnete

5.2.3.5.1 Ohne Überwachung

Elektro-Permanentmagnete ohne Überwachung müssen eine Abreißkraft aufweisen, die mindestens dem 3-Fachen der Tragfähigkeit unter den vom Hersteller festgelegten Bedingungen entspricht.

Die Magnete müssen mit einer Anzeigeeinrichtung versehen sein, die angibt, ob die Magnete eingeschaltet sind. Bei Magneten mit veränderlicher Leistungssteuerung muss die Anzeigeeinrichtung zwischen der vollständigen und der partiellen Magnetisierung unterscheiden.

5.2.3.5.2 Mit Überwachung

Sofern die Haltekraft während des laufenden Betriebs kontinuierlich überwacht wird, müssen Elektro-Permanentmagnete mit Überwachung eine Abreißkraft aufweisen, die mindestens dem 2-Fachen der Tragfähigkeit unter den vom Hersteller in der Bedienungsanleitung festgelegten Bedingungen entspricht.

Die Überwachungseinrichtung muss Performance Level c, Kategorie 3 nach EN ISO 13849-1:2008 entsprechen.

Die Magnete müssen mit einer Anzeigeeinrichtung ausgestattet sein, die angibt, ob die Magnete eingeschaltet sind. Bei Magneten mit veränderlicher Leistungssteuerung muss die Anzeigeeinrichtung zwischen der vollständigen und der partiellen Magnetisierung unterscheiden.

5.2.4 C-Haken

5.2.4.1 Um die Lastaufnahme zu erleichtern, darf die Neigung des unteren Arms des unbeladenen C-Hakens gegenüber der Horizontalen 5° nicht überschreiten.

5.2.4.2 Eine der folgenden Maßnahmen muss getroffen werden, um ein Verrutschen der Last auf dem unteren Arm oder das Herabfallen der Last oder von Teilen der Last zu verhindern:

- a) Neigung des C-Hakens nach hinten mit einem Neigungswinkel von 5° oder mehr im beladenen Zustand;
- b) bei C-Haken für den Transport von Coils muss der untere Arm im beladenen Zustand eine horizontale oder nach hinten geneigte Position einnehmen;
- c) eine Kette, ein Band oder ein Riegel zum Schließen der Öffnung des C-Hakens;
- d) ein Klemmsystem zum Sichern der Last; und
- e) ein Endanschlag am unteren Arm.

5.2.5 Krangabeln

5.2.5.1 Um die Lastaufnahme zu erleichtern, darf die Neigung der unbeladenen Krangabeln gegenüber der Horizontalen 5° nicht überschreiten.

5.2.5.2 Innerhalb des vorgesehenen Lastbereichs und der Schwerpunktlage müssen die Gabelarme mit einem Winkel von 5° oder mehr nach hinten geneigt sein, um das Abrutschen der Last von den Gabelarmen zu verhindern.

5.2.5.3 Krangabeln für loses Material (z. B. Bausteine und Dachziegel) für den Einsatz in einem Bereich mit erhöhtem Risiko müssen Folgendem entsprechen:

- sie müssen mit einer zusätzlichen formschlüssigen Halteeinrichtung ausgerüstet sein, bei der keine Öffnung zur Seite hin oder nach unten größer als 50 mm² ist; und
- die zusätzliche formschlüssige Halteeinrichtung muss das Lösen der kompletten Last oder einzelner loser Teile der Last verhindern (z. B. Netz, Käfig).

Es wird empfohlen, dass die zusätzliche formschlüssige Halteeinrichtung automatisch aktiviert wird.

5.2.5.4 Krangabeln, die mit einer zusätzlichen formschlüssigen Halteeinrichtung, wie in 5.2.5.3 gefordert, ausgerüstet sind, müssen in der Lage sein, eine gleichförmig verteilte Last, die 50 % der Tragfähigkeit entspricht, in allen 4 horizontalen Richtungen zu halten.

5.2.5.5 Krangabeln für Ladeeinheiten (z. B. kunststoffverpackte, palettierte Lasten) für den Einsatz auf Baustellen müssen mit einer Rückhalteeinrichtung (z. B. Kette, Band oder Riegel) versehen sein, um zu verhindern, dass die Ladeinheit von den Gabeln rutscht.

5.2.5.6 Krangabeln mit einer Rückhalteeinrichtung, wie in 5.2.5.5 gefordert, müssen in der Lage sein, eine gleichförmig verteilte Last, die 100 % der Tragfähigkeit entspricht, zu halten.

5.2.6 Traversen

5.2.6.1 Statische Festigkeit und elastische Festigkeit:

Die mechanisch lasttragenden Teile müssen eine mechanische Festigkeit besitzen, die die beiden folgenden Anforderungen erfüllt:

- Elastischer Zustand: Die mechanisch lasttragenden Teile müssen so bemessen sein, dass sie einer statischen Belastung F_s standhalten, basierend auf der maximalen konstruktionsmäßig festgelegten Hubgeschwindigkeit, wie in Tabelle 9 angegeben, ohne dass dabei eine bleibende Verformung auftritt.
- Streckzustand: Die mechanisch lasttragenden Teile müssen so bemessen sein, dass sie einer statischen Belastung von $1,5 \times F_s$ standhalten, ohne dass sich die Last löst, auch wenn dabei eine bleibende Verformung auftritt.

Tabelle 9 — Statische Festigkeit und maximale konstruktionsmäßig festgelegte Hubgeschwindigkeit

Tragfähigkeit [t]	Wert von F_s [t]	Maximale konstruktionsmäßig festgelegte Hubgeschwindigkeit [m/s]
WLL < 10	$2,0 \times WLL$	1
10 bis 160	$1,36 \times WLL + 6,4$	$(1,06 - 0,006 \times WLL)$
Über 160	$1,4 \times WLL$	0,1

Wenn der elastische Zustand durch die in E.1.1, Tabelle E.2, festgelegte Prüfung mit beweglichen Lasten verifiziert wird, kann es notwendig sein, den in Tabelle 9 angegebenen Wert von F_s für Traversen auf bis zu 20 t WLL zu erhöhen.

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

Beispiele für Berechnungsarten, die berücksichtigt werden sollten, sind folgende:

- ideale Verzweigungslasten;
- Biege-, Scher- und Torsionsspannungen;
- Ausbiegung des Flanschs oder Stegs eines Trägers;
- Scher- und Auflagerspannungen für Deckaugen;
- Schweißnaht- oder Schraubenspannungsberechnungen; und
- Sprödbruch.

5.2.6.2 Der in Tabelle 9 festgelegte Auslegungsbeiwert ist der einzige Beiwert, der bei der Bestimmung der Auslegungslast eingesetzt werden sollte, und sollte nicht zu anderen Beiwerten hinzugerechnet werden.

5.2.6.2.1 Jede Verbindung, die durch das Verschieben oder Bewegen eines Teils der Traverse erfolgt, muss so ausgeführt sein, dass vor dem Anheben eine Verriegelung erfolgen kann, die ein unbeabsichtigtes Lösen dieser Verbindung verhindert.

5.2.6.2.2 Es müssen Einrichtungen vorhanden sein, um gefährliche Bewegungen und Beschädigungen von hängenden Teilen an Teilen der Traverse bei der Lagerung, beim Verbinden mit dem Kran oder beim Lösen vom Kran zu verhindern.

5.2.6.3 Anschlagen der Last an die Traverse:

5.2.6.3.1 Traversen, die mit entlang dem Träger verschiebbaren Anschlagelementen ausgerüstet sind, müssen mit Einrichtungen versehen sein, die ein Herabfallen verhindern.

5.2.6.3.2 Entlang des Trägers verschiebbare Anschlagelemente müssen mit Einrichtungen versehen sein, die sie im beladenen Zustand in ihrer Lage verriegeln.

5.2.6.3.3 Wird die Einrichtung zur Verriegelung der Anschlagelemente von Hand betätigt, muss der Verriegelungszustand für den Anschläger erkennbar sein.

5.2.6.4 Konstruktion:

5.2.6.4.1 Sofern die Traverse dafür bestimmt ist, geneigt zu werden, muss der Hersteller den maximal zulässigen Neigungswinkel gegenüber der Horizontalen angeben. Sofern die Traverse für den horizontalen Einsatz bestimmt ist, muss die Konstruktion einen Neigungswinkel von bis zu 6° gegenüber der Horizontalen zulassen.

5.2.6.4.2 Bewegliche Teile der Konstruktion müssen über Einrichtungen verfügen, mit denen sie im belasteten Zustand in ihrer Position gehalten werden können. Diese Einrichtungen müssen bis zu 6° über dem zulässigen maximalen Neigungswinkel der Traverse wirksam sein. Wenn diese Einrichtungen nach dem Reibungsprinzip arbeiten, muss der Sicherheitsbeiwert zum Verhindern des Verrutschens mindestens 2 betragen.

5.2.6.4.3 Sofern die freie Beweglichkeit eine Gefährdung darstellt, müssen Traversen, die mit einem Dreh- oder Neigemechanismus versehen sind, mit einer Einrichtung ausgerüstet sein, die die Bewegung unterbricht und die Last in ihrer vorgesehenen Position hält.

5.2.6.4.4 Wird der Abstand zwischen beweglichen Teilen der Traverse kraftbetrieben gesteuert, müssen Schutzeinrichtungen vorgesehen werden, um Gefährdungen durch Quetschen und Scheren zu verhindern, wie in EN 349 festgelegt.

5.2.7 Klemmen

5.2.7.1 Die Haltekraft reibschlüssiger Klemmen zur Vermeidung des Rutschens der Last muss mindestens der 2-fachen Tragfähigkeit entsprechen.

5.2.7.2 Bei reibschlüssigen Klemmen, deren Greifweite nicht bei 0 beginnt, ist unterhalb der kleinsten angegebenen Greifweite ein Sicherheitsbereich erforderlich, in dem die Haltekraft noch nicht unter den in 5.2.7.1 angegebenen Wert absinkt, um Fertigungstoleranzen, elastische Verformungen oder dergleichen ausgleichen zu können.

Die folgenden Mindest-Sicherheitsbereiche sind erforderlich:

- a) bei einer kleinsten Greifweite kleiner oder gleich 50 mm: 10 % der kleinsten Greifweite;
- b) bei einer kleinsten Greifweite zwischen 50 mm und 100 mm: 5 mm der kleinsten Greifweite; und
- c) bei einer kleinsten Greifweite über 100 mm: 5 % der kleinsten Greifweite.

Aufgrund der breiten Anwendungsmöglichkeiten für Klemmen ist es nicht möglich, einen für alle Klemmen geeigneten Sicherheitsbereich anzugeben. Die vorstehend genannten Bereiche sollten daher überlegt gehandhabt und je nach Anwendung erweitert werden.

5.2.7.3 Der Klemmmechanismus von reibschlüssigen Klemmen muss so ausgeführt sein, dass die Klemmkraft im Fall der Verformung der Last (z. B. Nachgeben der Oberfläche und elastische und plastische Verformung) beibehalten wird.

ANMERKUNG Dies kann z. B. durch einen schwerkraftbetätigten Scherenmechanismus oder durch eine Druckspeichereinrichtung (z. B. Federn, Hydraulikspeicher) usw. erreicht werden.

Klemmen, die die Last hydraulisch oder pneumatisch halten, müssen mit einer Einrichtung zum Ausgleich von Druckabfall unter den Betriebsdruck ausgerüstet sein. Ist es nicht möglich, die Anforderung von 5.2.7.1 zu erfüllen, muss automatisch ein optisches oder akustisches Warnsignal erfolgen.

5.2.7.4 Außer bei Klemmen, die für den Gebrauch in abgesicherten Bereichen vorgesehen sind, muss das Lösen der Klemmen, die nicht automatisch verriegeln, über eine Steuerung mit Zweifachbetätigung erfolgen, es sei denn, das Lösen der Last ist vor dem Absetzen der Last nicht möglich.

5.2.7.5 Klemmen, die für den Einsatz in einem Bereich mit erhöhtem Risiko bestimmt sind, müssen Folgendes erfüllen:

- sie müssen eine formschlüssige Halteeinrichtung oder eine zusätzliche formschlüssige Halteeinrichtung besitzen, die das Lösen der kompletten Last oder einzelner loser Teile der Last verhindert (z. B. Schlingen, Netz, Käfig);
- für die Handhabung loser Materialien (z. B. Bausteine und Ziegel) darf die formschlüssige Halteeinrichtung oder die zusätzliche formschlüssige Halteeinrichtung (z. B. Netze oder Käfige) zur Seite hin oder nach unten keine Öffnungen haben, die größer als 50 mm² sind.

Es wird empfohlen, dass die zusätzliche formschlüssige Einrichtung automatisch aktiviert wird.

5.2.7.6 Zur Handhabung loser Materialien (z.B. Bausteine und Ziegel) muss die formschlüssige Halteeinrichtung oder die zusätzliche formschlüssige Halteeinrichtung (z. B. Netze oder Käfige) in der Lage sein, eine gleichmäßig verteilte Last, die in den vier horizontalen Richtungen 50 % der Tragfähigkeit und in vertikaler Richtung 200 % der Tragfähigkeit beträgt, zu halten.

5.2.7.7 Die Anforderungen von 5.2.7.5 und 5.2.7.6 sind nicht anzuwenden, wenn ausschließlich vorgesehen ist, den untersten Punkt der Klemme bis zu einer Höhe von 1,8 m anzuheben und entweder:

- einzelne Steine oder Baukomponenten mit einer Masse unter 50 kg zu bewegen; oder
- die Ladung von Lkw auf den Boden zu entladen.

5.2.8 Transportankersysteme

5.2.8.1 Stahlversagen

Für das Stahlversagen müssen die folgenden Sicherheitsbeiwerte im Hinblick auf den charakteristischen Widerstand in H.1.3 angewendet werden:

Seile: $\gamma = 4,0$

Ketten: $\gamma = 3,0$

Vollquerschnitte: $\gamma = 3,0$

Falls ein Transportankersystem aus mehreren Stahlbauteilen besteht, muss die Prüfung für jedes Bauteil mit dem jeweils zugehörigen Sicherheitsbeiwert durchgeführt werden, und für das gesamte behandelte System muss nachgewiesen werden, dass der Wert $\gamma = 3,0$ überschritten wurde.

5.2.8.2 Betonversagen

Bei der Auslegung von Transportankersystemen müssen die Versagensarten Betonausbruch, lokaler Betonausbruch (Blow-out), rückwärtiger Betonausbruch, Herausziehen, Spalten und Versagen der Bewehrung berücksichtigt werden. Um den annehmbaren Widerstand gegen die Versagensarten von Beton zu bestimmen, muss der Sicherheitsbeiwert

$$\gamma = 2,3$$

im Hinblick auf den charakteristischen Widerstand (siehe H.1.3) angewendet werden.

Der Sicherheitsbeiwert setzt eine werkseigene Produktionskontrolle nach EN 13369 voraus (siehe H.3.1.2). Falls diese Anforderungen nicht erfüllt werden, muss ein Sicherheitsbeiwert $\gamma = 2,5$ angewendet werden.

5.2.8.3 Alle maßgeblichen Versagensarten müssen überprüft werden.

ANMERKUNG Die unterschiedlichen Versagensarten sind in Anhang H näher bestimmt.

5.2.8.4 Transportankersysteme müssen so ausgelegt sein, dass sichergestellt ist, dass das Versagen durch plastische Verformung der Transportanker selbst unter dem Einfluss von beispielsweise Alterung oder tiefen Temperaturen, besonders bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt, angekündigt wird. Ein Temperaturbereich von -20 °C bis +80 °C muss dabei abgedeckt sein.

5.2.8.5 Die Zugfestigkeit von Stahl, der für Bauteile verwendet wird, außer für Stahlseile, ist auf $f_{uk} = 1\,000\text{ N/mm}^2$ begrenzt. Das Verhältnis von Zugfestigkeit zur Fließgrenze bzw. 0,2 %-Dehngrenze darf nicht weniger als 1,08 betragen. Die gemessene Bruchdehnung A_{gt} muss mindestens 5 % betragen.

5.2.8.6 Drahtseile müssen EN 12385-4 und EN 13414-1 sowie den folgenden Anforderungen entsprechen:

- sie müssen trocken und ohne Schmierung sein;
- die Anzahl der Drähte beträgt mindestens 114 Drähte für Durchmesser bis zu 14 mm, und 200 Drähte für größere Durchmesser;
- die Seilfestigkeitsklasse muss 1960 sein.

5.2.8.7 Transportankersysteme müssen so ausgelegt sein, dass sie bei einer Betonfestigkeit von 15 N/mm^2 die spezifischen Leistungsanforderungen der jeweiligen Anwendung erfüllen (Prüfkörper: Würfel mit einer Kantenlänge von 150 mm).

5.2.8.8 Transportankersysteme müssen so ausgelegt und gekennzeichnet sein, dass eine eindeutige Zuordnung von kompatiblen Transportankern zu den Lastaufnahmemitteln sichergestellt ist.

5.2.8.9 Leistungserklärung durch den Hersteller für die grundlegenden Eigenschaften des Produkts auf Grundlage der folgenden Punkte:

- a) der Hersteller muss eine werkseigene Produktionskontrolle in Übereinstimmung mit H.3 durchführen; und
- b) das benannte Prüflaboratorium muss eine Bestimmung des Produkttyps auf Grundlage von Typprüfungen (basierend auf einer vom Hersteller durchgeführten Probenahme), Typberechnung, Wertetabellen oder Unterlagen zur Produktbeschreibung durchführen.

6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

Die Übereinstimmung mit allen Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen (von Abschnitt 5 und Abschnitt 7) muss durch die in Tabelle 10 festgelegten und in Anhang A bis Anhang H ausführlich beschriebenen Verfahren festgestellt werden.

Für einzeln konstruierte und gefertigte Produkte muss sowohl eine Bauart- als auch eine Einzelprüfung durchgeführt werden.

Für Serienprodukte:

- muss die Bauartprüfung an einem oder mehreren repräsentativen Produkten aus der Serie durchgeführt werden; und
- muss die Einzelprüfung an jedem einzelnen hergestellten Produkt durchgeführt werden.

Tabelle 10 — Anzuwendende Prüfverfahren zur Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

Lastaufnahme- mittel	Anforderung		Prüfverfahren	
	Bezeichnung	Abschnitt	Bauartprüfung	Einzelprüfung
Blechklemmen	Mechanisch lasttragende Teile	5.1.2.1	A.2	A.3
	Maximaler Neigungswinkel	5.1.2.1	A.2	
	Stellteile	5.1.3	A.4	
	Handgriffe	5.1.4	A.4	
	Anschlagmittel	5.1.5	A.4	
	Standicherheit bei der Lagerung	5.1.6	A.4	
	Verhindern des unbeabsichtigten Lösens	5.2.1.1	B.1	
	Verhindern des unbeabsichtigten Lösens beim Absetzen	5.2.1.2	B.1	
	Reibungsfaktor	5.2.1.3	B.2 und B.3	
	Mindestlast	5.2.1.4	B.5	
	Toleranzen der Greifweite	5.2.1.4.5	B.4	
	Vorhersehbare Lastverteilung	5.2.1.6	A.4	
	Verbindung zum Kran	5.2.1.7	A.4	
	Benutzerinformation	7.1	A.4	A.4
	Kennzeichnung	7.2	A.4	A.4

Lastaufnahme- mittel	Anforderung		Prüfverfahren	
	Bezeichnung	Abschnitt	Bauartprüfung	Einzelprüfung
Vakuumheber	Mechanisch lasttragende Teile	5.1.2.1	A.1 oder A.2	A.1 oder A.3
	Maximaler Neigungswinkel	5.1.2.1	C.10	C.9
	Stellteile	5.1.3	A.4	
	Handgriffe	5.1.4	A.4	
	Anschlagmittel	5.1.5	A.4	
	Standicherheit bei der Lagerung	5.1.6	A.4	
	Haltekraft	5.2.2.1	C.10	
	Druckmesseinrichtung	5.2.2.2		C.1
	Leckageanzeige	5.2.2.3		C.2
	Einsehbarkeit der Messeinrichtung bzw. der Anzeige	5.2.2.4	C.3	
	Einrichtungen zur Vermeidung der Risiken von Vakuumverlusten	5.2.2.5		C.4 und C.6
	Warneinrichtung	5.2.2.6		C.5 und C.8
	Haltezeit	5.2.2.7		C.4
	Baustelle	5.2.2.8	A.4	
	Steuerung mit Zweifachbetätigung	5.2.2.9	C.7	
	Stellteile zum Kippen oder Drehen	5.2.2.10	A.4	
	Ausführung geeignet für die Last	5.2.2.11	A.4	
	Benutzerinformation	7.1	A.4	A.4
	Kennzeichnung	7.2	A.4	A.4
Batteriegespeiste Lasthebe- magnete	Mechanisch lasttragende Teile	5.1.2.1	A.1 oder A.2	A.1 oder A.3
	Maximaler Neigungswinkel	5.1.2.1	A.2	
	Stellteile	5.1.3	A.4	
	Handgriffe	5.1.4	A.4	
	Anschlagmittel	5.1.5	A.4	
	Standicherheit bei der Lagerung	5.1.6	A.4	
	Steuerungen mit Zweifachbetätigung	5.2.3.1.1	D.2	
	Ausführung geeignet für die Last	5.2.3.1.2	D.7	
	Abreißkräfte	5.2.3.2.1	D.1	
	Warneinrichtungen	5.2.3.2.2	D.3 und D.4	D.3 und D.4
	Sicherungseinrichtung, die verhindert, dass der Magnet eingeschaltet wird	5.2.3.2.3	A.4	A.4
	Anzeige der Magnetisierung	5.2.3.2.4	D.5	D.5
	Benutzerinformation	7.1	A.4	A.4
	Kennzeichnung	7.2	A.4	A.4

Lastaufnahme- mittel	Anforderung		Prüfverfahren	
	Bezeichnung	Abschnitt	Bauartprüfung	Einzelprüfung
Netzgespeiste Lasthebe- magnete	Mechanisch lasttragende Teile	5.1.2.1	A.1 oder A.2	A.1 oder A.3
	Maximaler Neigungswinkel	5.1.2.1	A.2	
	Stellteile	5.1.3	A.4	
	Handgriffe	5.1.4	A.4	
	Anschlagmittel	5.1.5	A.4	
	Standsicherheit bei der Lagerung	5.1.6	A.4	
	Steuerungen mit Zweifachbetätigung	5.2.3.1.1	D.2	
	Ausführung geeignet für die Last	5.2.3.1.2	D.7	
	Abreißkräfte	5.2.3.3.1	D.1	
	Warneinrichtungen	5.2.3.3.2	D.3 und D.4	D.3 und D.4
	Entladezeit der Batterien	5.2.3.3.3	D.4	D.4
	Ausnahme	5.2.3.3.4	A.4	A.4
	Redundanz oder Zusatzeinrichtungen	5.2.3.3.5	D.6	D.6
	Erneutes Absetzen	5.2.3.3.6	D.2	
	Anzeige der Magnetisierung	5.2.3.3.7	D.5	D.5
	Benutzerinformation	7.1	A.4	A.4
	Kennzeichnung	7.2	A.4	A.4
Permanent- magnete	Mechanisch lasttragende Teile	5.1.2.1	A.1 oder A.2	A.1 oder A.3
	Maximaler Neigungswinkel	5.1.2.1	A.2	
	Stellteile	5.1.3	A.4	
	Handgriffe	5.1.4	A.4	
	Anschlagmittel	5.1.5	A.4	
	Standsicherheit bei der Lagerung	5.1.6	A.4	
	Steuerungen mit Zweifachbetätigung	5.2.3.1.1	A.4	
	Ausführung geeignet für die Last	5.2.3.1.2	D.7	
	Abreißkräfte	5.2.3.4.1	D.1	
	Lage der Stellteile	5.2.3.4.2	A.4	A.4
	Sicherheitsabstand	5.2.3.4.3	A.4	A.4
	Benutzerinformation	7.1	A.4	A.4
	Kennzeichnung	7.2	A.4	A.4

Lastaufnahme- mittel	Anforderung		Prüfverfahren	
	Bezeichnung	Abschnitt	Bauartprüfung	Einzelprüfung
Elektro- Permanent- magnete	Mechanisch lasttragende Teile	5.1.2.1	A.1 oder A.2	A.1 oder A.3
	Maximaler Neigungswinkel	5.1.2.1	A.2	
	Stellteile	5.1.3	A.4	
	Handgriffe	5.1.4	A.4	
	Anschlagmittel	5.1.5	A.4	
	Standsicherheit bei der Lagerung	5.1.6	A.4	
	Steuerungen mit Zweifachbetätigung	5.2.3.1.1	D.2	
	Ausführung geeignet für die Last	5.2.3.1.2	D.7	
	Abreißkräfte	5.2.3.5.1	D.1	
	Anzeige der Magnetisierung	5.2.3.5.2	D.5	D.5
	Benutzerinformation	7.1	A.4	A.4
	Kennzeichnung	7.2	A.4	A.4
C-Haken	Mechanisch lasttragende Teile	5.1.2.1	A.1 oder A.2	A.1 oder A.3
	Maximaler Neigungswinkel	5.1.2.1	A.2	
	Stellteile	5.1.3	A.4	
	Handgriffe	5.1.4	A.4	
	Anschlagmittel	5.1.5	A.4	
	Standsicherheit bei der Lagerung	5.1.6	A.4	
	Unbeladener Zustand	5.2.4.1	A.4	A.4
	Vermeidung des Rutschens oder Herabfallens der Last	5.2.4.2	A.4	A.4
	Benutzerinformation	7.1	A.4	A.4
	Kennzeichnung	7.2	A.4	A.4

Lastaufnahme- mittel	Anforderung		Prüfverfahren	
	Bezeichnung	Abschnitt	Bauartprüfung	Einzelprüfung
Krangabeln	Mechanisch lasttragende Teile	5.1.2.1	A.1 oder A.2	A.1 oder A.3
	Maximaler Neigungswinkel	5.1.2.1	A.1 oder A.2	A.1 oder A.3
	Stellteile	5.1.3	A.4	
	Handgriffe	5.1.4	A.4	
	Anschlagmittel	5.1.5	A.4	
	Standsicherheit bei der Lagerung	5.1.6	A.4	
	Unbeladener Zustand	5.2.5.1	A.4	A.4
	Vermeidung des Rutschens oder Herabfallens der Last	5.2.5.2	A.4	A.4
	Baustelle	5.2.5.3	A.4	A.4
	Beanspruchbarkeit der zusätzlichen Halteeinrichtung	5.2.5.4	F.1	
	Rückhalteeinrichtung für Ladeeinheiten	5.2.5.5	A 4	
	Festigkeit des Haltesystems	5.2.5.6	A.1 oder A.2	
	Benutzerinformation	7.1	A.4	A.4
	Kennzeichnung	7.2	A.4	A.4
Traversen	Mechanisch lasttragende Teile	5.1.2.1	A.1, E.1 oder E.2	A.1, E.1 oder E.2
	Maximaler Neigungswinkel	5.1.2.1	E.3 oder E.4	E.3 oder E.4
	Stellteile	5.1.3	A.4	
	Handgriffe	5.1.4	A.4	
	Anschlagmittel	5.1.5	A.4	
	Standsicherheit bei der Lagerung	5.1.6	A.4	
	Verbindung zum Kran	5.2.6.1.1	A.4	
	Beschädigung hängender Teile	5.2.6.1.2	A.4	
	Anschlagen der Last an die Traversen	5.2.6.2	A.4	
	Maximaler Neigungswinkel	5.2.6.3.1	E.1, E.2 oder E.4	E.1 oder E.4
	Sicherung beweglicher Teile der Konstruktion	5.2.6.3.2	E.1, E.2 oder E.4	E.3 oder E.4
	Sicherung der Neige- und Drehmechanismen	5.2.6.3.3	A.4	
	Abstand zwischen beweglichen Teilen	5.2.6.3.4	A.4	
	Benutzerinformation	7.1	A.4	A.4
	Kennzeichnung	7.2	A.4	A.4

Lastaufnahme- mittel	Anforderung		Prüfverfahren	
	Bezeichnung	Abschnitt	Bauartprüfung	Einzelprüfung
Klemmen	Mechanisch lasttragende Teile	5.1.2.1	A.1 oder A.2	A.1 oder A.3
	Maximaler Neigungswinkel	5.1.2.1	A.1 oder A.2	A.1 oder A.3
	Stellteile	5.1.3	A.4	
	Handgriffe	5.1.4	A.4	
	Anschlagmittel	5.1.5	A.4	
	Standicherheit bei der Lagerung	5.1.6	A.4	
	Sicherheitsbeiwert	5.2.7.1	G.1 und G.2	
	Greifweite	5.2.7.2	G.5	
	Verformung der Last	5.2.7.3	A.4	A.4
	Steuerung mit Zweifachbetätigung	5.2.7.4	A.4	A.4
	Halteeinrichtungen	5.2.7.5	A.4	A.4
	Beanspruchbarkeit der zusätzlichen Halteeinrichtungen	5.2.7.6	A.1 oder (G.3 oder G.4)	
	Ausnahme	5.2.7.7	A.4	A.4
	Benutzerinformation	7.1	A.4	A.4
	Kennzeichnung	7.2	A.4	A.4
Transportanker- systeme	Mechanisch lasttragende Einrichtungen	5.2.8.1	A.2 und H.1	H.3
	Verankerung in Beton	5.2.8.2	A.2 und H.1	
	Maximaler Lastwinkel	5.1.2.2	A.2 und H.1	
	Stellteile	5.1.3	A.4	
	Integriertes Anschlagmittel	5.1.5	A.4	
	Maßgebliche Versagensarten	5.2.8.3	A.1 und H.1	
	Plastische Verformung	5.2.8.4	A.2 und H.1	
	Stahl	5.2.8.5	A.1 oder A.4	
	Stahldrahtseile	5.2.8.6	A.1 oder A.4	
	Mindestfestigkeit von Beton	5.2.8.7	A.1 und H.1	
	Kompatibilität	5.2.8.8	A.4	
	Leistungserklärung	5.2.8.9	A.1 oder A.2 oder A.4 oder H.3	
	Benutzerinformation	7.1	A.4	A.4 und H.3
	Kennzeichnung	7.2	A.4	A.4 und H.3

7 Benutzerinformation

7.1 Betriebsanleitung

7.1.1 Allgemeine Informationen

Um den Anwendern eine sichere Auswahl, Installation, Verwendung und Instandhaltung von auswechselbaren Lastaufnahmemittel während der normalen Lebensdauer zu ermöglichen, müssen mindestens die nachfolgend aufgeführten, für das gelieferte Lastaufnahmemittel spezifischen Informationen und Anleitungen in einer Betriebsanleitung angegeben werden (siehe EN ISO 12100:2010, 6.4.5):

- a) Kurzbeschreibung;
- b) Tragfähigkeit;
- c) bestimmungsgemäße Verwendung, einschließlich der zulässigen Anzahl von Lastwechseln, für die das lose Lastaufnahmemittel ausgelegt ist, sofern maßgeblich;
- d) Eigenschaften der Last, einschließlich der Güte und der Anzahl der Teile, die gleichzeitig umgeschlagen werden können;
- e) Festlegung des Anwendungsbereichs;
- f) Anweisungen für den Betrieb und die Verwendung;
- g) Befestigen, Sichern, Anbauen/Abbauen und Ausrichten des Lastaufnahmemittels am Kran;
- h) Handhabung und Lagerung der Lastaufnahmemittel;
- i) Standfestigkeit/-sicherheit (sofern zutreffend);
- j) der Temperaturbereich, in dem das Lastaufnahmemittel eingesetzt werden kann;
- k) Einschränkung für den Einsatz in besonderen Atmosphären (z. B. hohe Feuchtigkeit, explosionsfähig, salzig, ätzend, basisch);

Wegen der Gefahr der Wasserstoffversprödung werden Anschlagketten nach EN 818-4 nicht für die Verwendung in Beizbädern empfohlen.

- l) Einschränkung des Einsatzes bei der Handhabung gefährlicher Güter (z. B. feuerflüssige Massen, radioaktive Materialien);
- m) sofern zutreffend, Verbot des Transports über Personen hinweg;
- n) besondere Schulung der Bediener, sofern erforderlich; und
- o) die Tragfähigkeit und, sofern maßgeblich, die zugehörige Anzahl von Lastwechseln sind zu spezifizieren, z. B. WLL 10 t/U3.

7.1.2 Spezifische Informationen

7.1.2.1 Blechklemmen

Zusätzlich zu den allgemeinen Informationen nach 7.1.1 müssen spezifische Informationen zu Folgendem angegeben sein:

- a) vertikales Heben eines einzelnen Teils;
- b) Wenden von Blechen, die sich auf dem Boden befinden;
- c) Betätigung der Sicherheitsverriegelung;
- d) Zustand der Oberfläche (Fett, Anstrich oder Beschichtung) des zu hebenden Teils;
- e) zu beachtende Mindestlast;
- f) zu beachtende Greifweiten;
- g) Oberflächenhärte der zu heben Teile; und
- h) Maßnahmen zur Vermeidung des unbeabsichtigten LöSENS der Last aufgrund der auf die Klemme wirkenden Masse des Kranhakens, der Unterflasche oder der Verbindungselemente (z. B. kurze Kettenlänge).

7.1.2.2 Vakuumheber

Zusätzlich zu den allgemeinen Informationen nach 7.1.1 müssen spezifische Informationen zu Folgendem angegeben sein:

Überprüfung des Unterdrucks;

- a) zu treffende Maßnahmen beim Ansprechen der Warneinrichtung;
- b) Prüfung des Zustands der Vakuumverbindungen und Vakuumschläuche;
- c) Prüfung des Zustands der Saugteller;
- d) Haltezeit bei Energieausfall;
- e) vorgesehener maximaler Umgebungsgeräuschpegel, bis zu dem die Warneinrichtungen wirksam sind; und
- f) es sind die für die Prüfung verwendeten tatsächlichen Bedingungen (siehe C.10) anzugeben (mindestens Druckunterschied, Temperatur, Material und Oberflächenbedingungen).

7.1.2.3 Batterie- und netzgespeiste Lasthebemagnete

Zusätzlich zu den allgemeinen Informationen nach 7.1.1 müssen spezifische Informationen zu Folgendem angegeben sein:

- a) zu treffende Sicherheitsmaßnahmen beim Ansprechen der Warneinrichtung;
- b) Prüfung des Zustands der Kabel;
- c) Hinweise zur Wartung und Überprüfung des Ladezustands und der Batteriekapazität;

- d) Haltezeit bei Energieausfall (sofern zutreffend); und
- e) vorgesehener maximaler Umgebungsgeräuschpegel, bis zu dem die Warneinrichtungen wirksam sind.

7.1.2.4 C-Haken und Krangabeln

Zusätzlich zu den allgemeinen Informationen nach 7.1.1 müssen spezifische Informationen zu Folgendem angegeben sein:

- a) Überprüfung der Eignung der Last;
- b) erforderlicher Lastbereich und erforderliche Lastschwerpunktlage, um ein Verrutschen der Last zu verhindern; und
- c) eine Überprüfung, ob die zusätzliche kraftschlüssige Halteeinrichtung vorhanden ist, wenn Krangabeln in Bereichen mit erhöhtem Risiko verwendet werden.

7.1.2.5 Traversen

Zusätzlich zu den allgemeinen Informationen nach 7.1.1 müssen spezifische Informationen zu Folgendem angegeben sein:

- a) die Befestigungsarten der Last, damit der Anwender in der Lage ist, sicherzustellen, dass die Kombination aus Traverse und Last nach dem Anheben stabil ist.

Die Information muss Angaben über den kranseitigen Drehpunkt der Traverse, den lastseitigen Drehpunkt der Anschlagpunkte und den vertikalen Abstand zwischen den Drehpunkten enthalten. Dies ist für den zweidimensionalen Fall schematisch in Bild 9 dargestellt, zusammen mit analogen Darstellungen für die Drehpunkte an den Anschlagpunkten der Last und dem vertikalen Abstand zum Lastschwerpunkt.

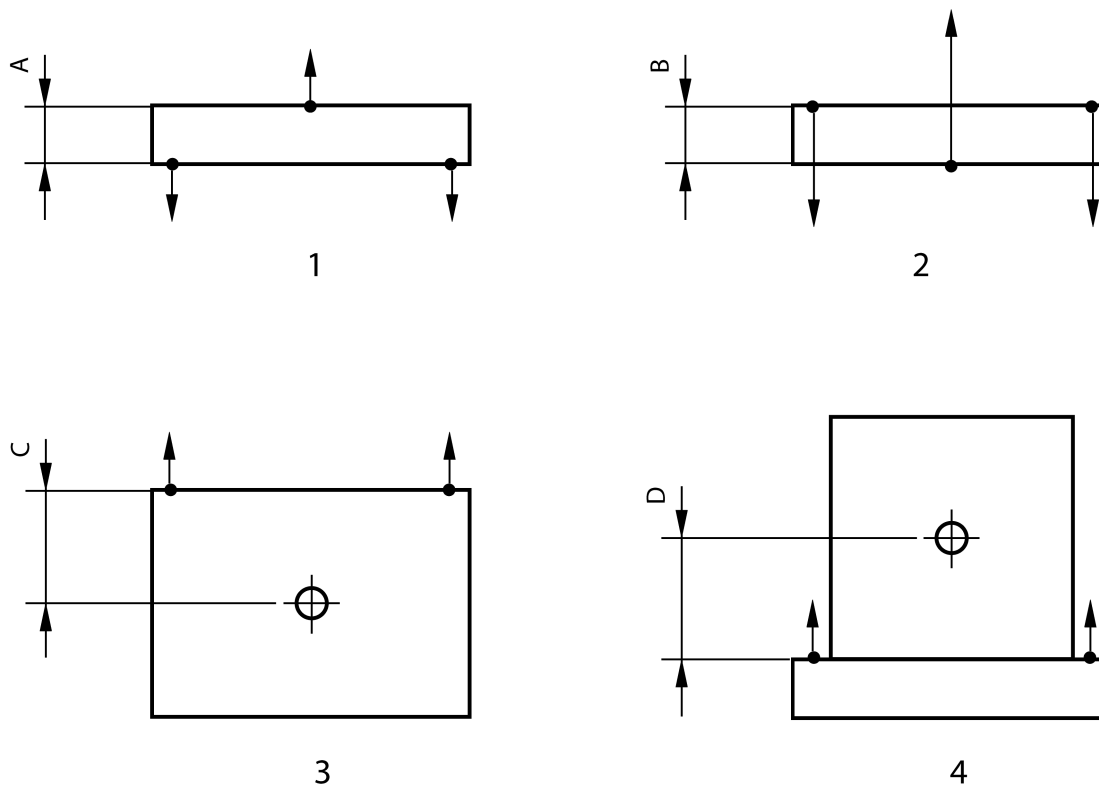
ANMERKUNG Ein Gegenstand mit schmaler Grundfläche und hohem Schwerpunkt ist leichter umzukippen als ein Gegenstand mit breiter Grundfläche und niedrigem Schwerpunkt. Da die Höhe des Schwerpunkts relativ zur Breite der Grundfläche ansteigt, wird ein Punkt erreicht, an dem der Gegenstand umkippen kann, falls er nicht durch äußere Maßnahmen gestützt wird. An diesem Punkt wird der Gegenstand als instabil betrachtet; je größer die erforderliche Abstützung ist, desto instabiler ist der Gegenstand. Eine ähnliche Situation besteht bei einer hängenden Last. Es sind unvermeidlich Kräfte vorhanden, die versuchen, die Last umzukippen (z. B. Wind, Beschleunigung, Bremsen). Es ist daher wichtig, beim Anschlagen einer Last sicherzustellen, dass die Last ausreichend stabil ist, um diesen Kippkräften standzuhalten. Eine Last ist aus sich heraus stabil, wenn die Anschlagsschlinge oberhalb des Schwerpunkts angelegt ist und korrekt darum herum angeordnet ist.

In Bild 9 besitzt Traverse 1 eine positive Stabilitätshöhe, Traverse 2 besitzt eine negative Stabilitätshöhe. Last 1 besitzt eine positive Stabilitätshöhe, Last 2 besitzt eine negative Stabilitätshöhe. Für die Stabilität der Kombination aus Traverse und Last muss die Gesamtstabilitätshöhe positiv sein. Obwohl nur der zweidimensionale Fall dargestellt ist, muss das Prinzip auf alle horizontalen Drehachsen angewendet werden. Das Ergebnis der Kombinationen ist wie folgt:

- 1) Traverse 1 + Last 1: ist immer stabil;
- 2) Traverse 1 + Last 2: ist stabil, wenn $A > D$;
- 3) Traverse 2 + Last 1: ist stabil, wenn $C > B$;
- 4) Traverse 2 + Last 2: ist immer instabil.

Die Last muss in mehr als einer vertikalen Ebene gestützt werden, um in Richtung beider horizontalen Achsen stabil zu sein.

- b) maximal zulässiger Neigungswinkel der Traversen.



Legende

- | | | | |
|---|--------------------------------|---|------------------------------|
| 1 | Traverse 1 | 2 | Traverse 2 |
| 3 | Last 1 | 4 | Last 2 |
| ⊕ | Kennzeichnung des Schwerpunkts | • | Kennzeichnung des Drehpunkts |

Bild 11 — Drehpunkte von Last und Traverse

7.1.2.6 Klemmen

Zusätzlich zu den allgemeinen Informationen nach 7.1.1 müssen spezifische Informationen zu Folgendem angegeben sein:

- Zustand der Oberfläche (Fett, Anstrich oder Beschichtung) des zu hebenden Teils;
- zu beachtende Greifweiten;
- Oberflächenhärte der zu hebenden Teile; und
- Maßnahmen zur Vermeidung des unbeabsichtigten LöSENS der Last aufgrund der auf die Klemme wirkenden Masse des Kranhakens, der Unterflasche oder der Verbindungselemente (z. B. kurze Kettenlänge).

7.1.2.7 Transportankersysteme

Zusätzlich zu den allgemeinen Informationen nach 7.1.1 müssen spezifische Informationen zu Folgendem angegeben sein:

- a) Spezifikationen und Randbedingungen für die Auswahl und Anwendung von Transportankersystemen:
 - 1) Mindestmaße der Fertigteile, Abstand zwischen den Transportankern, Randabstand, Bauteildicke, Betondeckung und Schalung;
 - 2) erforderliche Bewehrung, Werkstoff, Form, Durchmesser, Länge, Masse und Stelle im Bauteil, in Abhängigkeit vom Hebevorgang;
 - 3) zulässige Beanspruchungsrichtung und Beschränkungen; und
 - 4) der zu verwendende Sicherheitsbeiwert, falls die werkseigene Produktionskontrolle nicht nach EN 13369 erfolgt;
- b) entsprechende Lastaufnahmemittel und Transportanker:
 - 1) Beschreibung;
 - 2) Kennzeichnung;
 - 3) Inspektionshinweis; und
 - 4) Kriterium für die Abscheidereife;
- c) Anforderungen an das Personal im Hinblick auf die Auswahl und Anwendung von Transportankersystemen;
- d) das Handbuch für Transportankersysteme ist in der Regel unterteilt in ein Installationshandbuch für das Fertigteilwerk und in ein Benutzerhandbuch für die Hebeanwendung;
- e) die verwendeten Werkstoffe müssen den Umwelteinflüssen standhalten bzw. dürfen keine Schäden an den Fertigteilen hervorrufen;
- f) bei speziellen Anwendungen, z. B. Betonrohre oder Träger aus Spannbeton-Fertigteilen, darf die exakte Betonfestigkeit am Tag des Hebevorgangs verwendet werden. Sie muss entweder bestimmt werden oder konservativ hergeleitet werden; und
- g) die auf Transportankersysteme wirkenden Lasten müssen unter Berücksichtigung von Folgendem bestimmt werden:
 - 1) dem statischen System;
 - 2) dem Eigengewicht der Fertigteile;
 - 3) Adhäsion und Reibung an der Schalung;
 - 4) dynamische Einflüsse während des Hebevorgangs und der Handhabung der Fertigteile oder aufgrund verschiedenen Hebezubehörs;
 - 5) Geometrie der Fertigteile unter Berücksichtigung des Schwerpunkts;
 - 6) Position und Anzahl von Transportankern im jeweiligen Betonfertigteil; und
 - 7) Beanspruchungsrichtung (Zuglast, Schrägzug oder Querkzug).

7.1.3 Instandhaltungsanleitung

Es müssen ausreichende Informationen angegeben werden, um eine ordnungsgemäße Instandhaltung des Lastaufnahmemittels sicherzustellen, insbesondere:

- a) Anleitungen zur regelmäßigen Instandhaltung;
- b) Reparaturanleitung;
- c) Maßnahmen, die bei Reparaturarbeiten zu treffen sind;
- d) Verwendung von Originalersatzteilen;
- e) Aufzeichnungen über die Instandhaltung, sofern erforderlich;
- f) Liste von Bauteilen, die eine besondere Vorgehensweise und Überprüfung erfordern; und
- g) Verwendung besonderer Schmierstoffe.

7.1.4 Prüfungen und Inspektionen

Der Hersteller muss Angaben zu den Inspektionen und Prüfungen machen, die notwendig sind:

- a) vor der Inbetriebnahme;
- b) nach einer Reparatur oder einem erneuten Zusammenbau; und
- c) während der Lebensdauer des Lastaufnahmemittels.

Der Hersteller muss ebenso beifügen:

- 1) eine Liste von Teilen, die eine besondere Vorgehensweise und Überprüfung erfordern; und
- 2) Hinweise auf Schäden, auf die zu achten ist.

7.2 Kennzeichnung

7.2.1 Mindest-Kennzeichnung

An jedem austauschbaren Lastaufnahmemittel muss an gut sichtbarer Stelle eine dauerhafte Kennzeichnung mit folgenden Angaben vorhanden sein:

- a) Firmenname und vollständige Anschrift des Herstellers und gegebenenfalls seines Bevollmächtigten;
- b) Bezeichnung der Maschine;
- c) Seriennummer;
- d) Masse des Lastaufnahmemittels ohne Last, sofern sie 5 % seiner Tragfähigkeit oder 50 kg überschreitet, wobei vom kleineren Wert auszugehen ist;
- e) Baujahr, d. h. das Jahr, in dem der Herstellungsprozess abgeschlossen wurde. Es ist untersagt, bei der Anbringung der CE-Kennzeichnung das Baujahr der Maschine vor- oder nachzutudieren; und
- f) Tragfähigkeit in Tonnen oder kg. Sofern das Lastaufnahmemittel in unterschiedlichen Konfigurationen eingesetzt wird, müssen auch die zugehörigen Tragfähigkeiten angegeben sein.

7.2.2 Zusätzliche Kennzeichnungen

7.2.2.1 Zusätzlich zu den Angaben von 7.2.1 muss, soweit zutreffend, Folgendes angegeben werden:

- a) die zulässige Greifweite bei Lastaufnahmemitteln, bei denen die Lastaufnahme über Klemmkräfte erfolgt;
- b) die Mindestlast bei Blechklemmen und selbstansaugenden Vakuumhebern;
- c) die Grenze des Lastschwerpunktabstands bei C-Haken und Krangabeln;
- d) die Mindestlast bei Krangabeln, bei denen eine Mindestlast erforderlich ist, um die Gabel entsprechend 5.2.5.2 zu neigen; und
- e) auf Traversen, die maximale Hubgeschwindigkeit, für die die Traverse konstruiert wurde.

7.2.2.2 Bei Vakuumhebern mit Gebläse und netzgespeisten Lasthebemagneten, deren Haltezeit bei Energieausfall weniger als 5 min beträgt, muss folgende Kennzeichnung angebracht werden:

„Warnung — Die Last darf nicht über 1,2 m gehoben werden“

7.2.2.3 7.2.1, Listenpunkt f) gilt nicht für Lasthebemagnete, sofern die Tragfähigkeit aus den Unterlagen am Einsatzort entnommen werden kann.

Bei Magneten hängt die Tragfähigkeit unter anderem vom Material, aus dem die Last besteht, von ihrer Dicke und Oberfläche sowie vom Luftspalt zwischen der Last und dem Magneten ab. Es wird daher empfohlen, die maximal zulässige Last in Abhängigkeit dieser unterschiedlichen Parameter anzugeben. Ferner sollte berücksichtigt werden, dass die Tragfähigkeit nicht nur von den Magnetkräften abhängt, sondern auch durch die Tragfähigkeit der Aufhängung begrenzt sein kann.

7.2.2.4 Transportankersysteme müssen so gekennzeichnet sein, dass eine eindeutige Zuordnung von kompatiblen Transportankern zu den Lastaufnahmemitteln sichergestellt ist.

7.2.2.5 Transportanker und kompatible Lastaufnahmemittel müssen dauerhaft und eindeutig gekennzeichnet sein. Die Kennzeichnung von Transportankern und Lastaufnahmemitteln muss mindestens Folgendes umfassen:

- Kennzeichen des Herstellers;
- Typ; und
- Belastungsklasse.

Zusätzliche Lastaufnahmemittel müssen mit folgenden Angaben gekennzeichnet werden:

- dem Herstellungsjahr.

7.2.3 Zusätzliche Schilder mit Sicherheitshinweisen

Es wird empfohlen, zusätzliche Hinweisschilder oder Piktogramme mit z. B. folgenden grundlegenden Sicherheitsvorschriften anzubringen:

- a) Personen dürfen sich nicht in gefährdeten Bereichen aufhalten oder diese durchqueren;
- b) die Beschaffenheit der Lasten, die mit dem Lastaufnahmemittel gehoben werden können, sollte beachtet werden;

- c) Verbot der Verwendung auf Baustellen, wenn das Lastaufnahmemittel nicht den Anforderungen für Baustellen nach Abschnitt 5 entspricht; und
- d) der Bediener sollte sich mit der vom Hersteller des Lastaufnahmemittels bereitgestellten Betriebsanleitung vertraut machen.