

DIN EN 13001-3-3

ICS 53.020.20

Einsprüche bis 2012-12-29
Vorgesehen als Ersatz für
DIN 15070:1977-12

Entwurf

**Krane –
Konstruktion allgemein –
Teil 3-3: Grenzzustände und Sicherheitsnachweis von
Lauftrad/Schiene-Kontakten;
Deutsche Fassung prEN 13001-3-3:2012**

Cranes –
General design –
Part 3-3: Limit states and proof of competence of wheel/rail contacts;
German version prEN 13001-3-3:2012

Appareils de levage à charge suspendue –
Conception générale –
Partie 3-3: Etats limites et vérification d'aptitude des contacts galet/rail;
Version allemande prEN 13001-3-3:2012

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2012-10-29 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

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

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

Gesamtumfang 24 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Er beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 147 WG 2 „Krane – Konstruktion Allgemein“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten prEN 13001-3-3:2012.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden in Abstimmung mit dem Lenkungsausschuss NA 060-22-10 AA „CEN/TC 147 – ISO/TC 96 – Krane“ sowie mit dem Ausschuss NA 060-22-11-02 AA „Krane – Konstruktion – allgemein“ im Fachbereich „Krane und Hebezeuge“ des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Krane und Hebezeuge sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

Die Definition des Begriffes Kran schließt alle Maschinen zum zyklischen Heben oder zum zyklischen Heben und Bewegen von an Haken oder anderen Lastaufnahmeeinrichtungen hängende Lasten ein, das heißt auch Winden, die diese Definition erfüllen.

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 15070:1977-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Der Inhalt der Norm wurde grundlegend und damit vollständig überarbeitet. Die Grundlage der Berechnung und Auslegung von Krane und Hebezeuge beruht auf der in der Normenreihe EN 13001-1, EN 13001-2 und EN 13001-3-1 festgelegten Berechnungsmethode.

Krane — Konstruktion allgemein — Teil 3-3: Grenzzustände und Sicherheitsnachweis von Laufrad/Schiene-Kontakten

Appareils de levage à charge suspendue — Conception générale — Partie 3-3: Etats limites et vérification d'aptitude des contacts galet/rail

Cranes — General design — Part 3-3: Limit states and proof of competence of wheel/rail contacts

ICS:

Deskriptoren

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

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen	5
3.1 Begriffe	5
3.2 Symbole und Abkürzungen	6
4 Allgemeines	7
4.1 Allgemeine Grundsätze	7
4.2 Linien- und Punktkontaktfälle	7
4.3 Härteverlauf unterhalb der Kontaktfläche	8
4.4 Äquivalenter Elastizitätsmodul	9
5 Statischer Festigkeitsnachweis	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Bemessungskontaktkraft	10
5.3 Grenzwert der statischen Bemessungskontaktkraft	10
5.3.1 Allgemeines	10
5.3.2 Berechnung des Grenzwerts der Bemessungskraft	10
5.3.3 Kantenpressung bei Linienkontakt	11
5.3.4 Ungleichmäßige Flächenpressungsverteilung bei Linienkontakt	11
6 Ermüdungsfestigkeitsnachweis	12
6.1 Allgemeines	12
6.2 Bemessungskontaktkraft	12
6.3 Grenzwert der Bemessungskontaktkraft	12
6.3.1 Grundgleichung	12
6.3.2 Bezugskontaktkraft	13
6.3.3 Kontaktkraftverlaufparameter	13
6.3.4 Kontaktkraftkollektivbeiwert	14
6.3.5 Zählung der Rollkontakte	14
6.3.6 Relative Gesamtzahl der Rollkontakte	15
6.3.7 Klassifizierung von Kontaktkraftverlaufparametern	15
6.4 Faktor weiterer Einflüsse	15
6.4.1 Grundgleichung	15
6.4.2 Kantenpressung bei Ermüdung	15
6.4.3 Ungleichmäßige Flächenpressungsverteilung bei Ermüdung	16
6.4.4 Schräglauf	16
6.4.5 Mechanischer Antriebsfaktor	16
Anhang A (informativ) Festigkeitseigenschaften für eine Auswahl an Laufrad- und Schienenmaterialien	17
Anhang B (informativ) Härte — Umrechnungstabelle	18
Anhang C (informativ) Beispiele für Laufrad/Schiene-Materialpaarungen und deren Verschleißverhalten	19
Anhang D (informativ) Auswahl geeigneter Krannormen für den konkreten Anwendungsfall	20
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie)	21

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13001-3-3:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 147 „Krane — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

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

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

Diese Europäische Norm ist ein Teil von EN 13001, *Krane — Konstruktion allgemein*. Die anderen Teile lauten folgendermaßen:

- Teil 1: Allgemeine Prinzipien und Anforderungen
- Teil 2: Lasteinwirkungen
- Teil 3-1: Grenzzustände und Sicherheitsnachweis von Stahltragwerken
- Teil 3-2: Grenzzustände und Sicherheitsnachweis von Drahtseilen in Seiltrieben
- Teil 3-4: Grenzzustände und Sicherheitsnachweis von Maschinenteilen
- Teil 3-5: Grenzzustände und Sicherheitsnachweis von geschmiedeten Haken

Einleitung

Diese Europäische Norm wurde erarbeitet, um ein Mittel für die mechanische Konstruktion und zur theoretischen Überprüfung von Kranen zur Verfügung zu stellen, um den wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen zu entsprechen. Diese Europäische Norm führt auch Schnittstellen zwischen dem Betreiber (Käufer) und dem Konstrukteur sowie zwischen dem Konstrukteur und dem Hersteller von Komponenten ein, um eine Grundlage für die Auswahl von Kranen und Krankomponenten zu bieten.

Diese Europäische Norm ist eine Typ-C-Norm, wie in EN ISO 12100 definiert.

Die behandelten Maschinen und das Ausmaß, in dem die Gefährdungen berücksichtigt werden, sind im Anwendungsbereich dieser Europäischen Norm aufgeführt.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm ist in Verbindung mit EN 13001-1 und EN 13001-2 anzuwenden und legt die allgemeinen Bedingungen, Anforderungen und Methoden zur Verhinderung mechanischer Gefahren bei Laufrad/Schiene-Kontakt von Kranen durch die Konstruktion und den theoretischen Nachweis fest. Diese Europäische Norm enthält die Anforderungen an Laufräder aus Stahl und Gusseisen und gilt ausschließlich für metallische Laufrad/Schiene-Kontakte.

Rollenlager fallen nicht in den Anwendungsbereich dieser Europäischen Norm.

Das Überschreiten der Festigkeitsgrenzen stellt eine signifikante Gefährdungssituation und ein signifikantes Gefährdungsereignis dar, die/das zu einem Risiko für Personen während des normalen Gebrauchs und des vorhersehbaren Missbrauchs führen kann. Die Abschnitte 5 und 6 dieser Europäischen Norm werden benötigt, um die Risiken in Verbindung mit dieser Gefährdung zu verringern oder zu beseitigen.

Diese Europäische Norm gilt für Krane, die nach dem Datum der Annahme dieser Europäischen Norm durch das CEN hergestellt werden und dient als Referenzgrundlage für Produktnormen für bestimmte Krantypen.

Diese Europäische Norm gilt ausschließlich für Entwurfszwecke und sollte nicht als Garantie für die tatsächliche Leistung angesehen werden.

EN 13001-3-3 befasst sich nur mit der Grenzzustandsmethode nach EN 13001-1.

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

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

EN ISO 6506-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Brinell — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6506-1:2005)*

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

ISO 4306-1:2007, *Cranes — Vocabulary — Part 1: General*

ISO 12488-1:2005¹⁾, *Cranes — Tolerances for wheels and travel and traversing tracks — Part 1: General*

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100:2010, ISO 4306-1:2007 und die folgenden Begriffe.

1) ISO 12488-1:2005 wird durch ISO 12488-1:2012, *Cranes — Tolerances for wheels and travel and traversing tracks — Part 1: General*, ersetzt.

3.1.1

einheitenkonforme Härte

Einige Gleichungen, die in diesem Dokument zur Berechnung verwendet werden, beziehen sich auf eine sogenannte „einheitenkonforme Härte“ HB , die auf der Brinellhärte basiert, wobei HBW als Wert ohne Einheit entsprechend EN ISO 6506-1 angegeben wird. Die Einheit der Brinellhärte HB muss der Einheit des Elastizitätsmoduls, der bei der Berechnung verwendet wird, entsprechen. Unter Verwendung von SI-Einheiten wird die einheitenkonforme Härte wie folgt berechnet:

$$HB = HBW \cdot \frac{N}{mm^2} \quad (1)$$

Dabei ist

HB die einheitenkonforme Härte;

HBW der Wert der Brinellhärte.

BEISPIEL Eine Brinellhärte von $HBW = 300$ ergibt eine einheitenkonforme Härte von $HB = 300 \text{ N/mm}^2$.

Anhang B enthält eine Tabelle zur Umrechnung der Härte für verschiedene Verfahren der Härtemessung.

3.2 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Symbole und Abkürzungen nach Tabelle 1.

Tabelle 1 — Symbole und Abkürzungen

Symbole, Abkürzungen	Beschreibung
b	Effektive lasttragende Breite
D_w	Raddurchmesser
E_m	Äquivalenter Elastizitätsmodul
E_r	Elastizitätsmodul des Schienenmaterials
E_w	Elastizitätsmodul des Radmaterials
F	Radlast
$F_{Rd,s}$	Grenzwert der Bemessungskontaktkraft
$F_{Sd,s}$	Bemessungskontaktkraft
$F_{Rd,f}$	Grenzwert der Bemessungskontaktkraft für Ermüdung
$F_{Sd,f}$	Maximale Bemessungskontaktkraft für Ermüdung
$F_{Sd,f,i}$	Bemessungskontaktkraft für Ermüdung bei Kontakt (i)
$F_{Sd0,s}$	Faktorlose Bemessungskontaktkraft (berechnet mit Teilsicherheitsbeiwerten = 1)
F_u	Bezugskontaktkraft
f_f	Weitere Einflussfaktoren bei Ermüdung
f_{f1}	Minderungsfaktor für Kantenpressung bei Ermüdung
f_{f2}	Minderungsfaktor für ungleichmäßige Flächenpressungsverteilung bei Ermüdung
f_{f3}	Minderungsfaktor für Schräglauf bei Ermüdung
f_{f4}	Minderungsfaktor für angetriebene Laufräder bei Ermüdung
f_1	Minderungsfaktor für Kantenpressung
f_2	Minderungsfaktor für ungleichmäßige Flächenpressungsverteilung
HBW	Brinellhärte
HB	Einheitenkonforme Härte, $[N/mm^2]$
i	Index eines Rollkontakts
i_D	Anzahl der Rollkontakte am Bezugspunkt
i_{tot}	Gesamtzahl der Rollkontakte während der Auslegungslbensdauer des Rads oder der Schiene