

DIN EN 13852-1

ICS 47.020.01; 53.020.20

**Krane –
Offshore-Krane –
Teil 1: Offshore-Krane für allgemeine Verwendung;
Deutsche Fassung EN 13852-1:2004**

Cranes –
Offshore cranes –
Part 1: General-purpose offshore cranes;
German version EN 13852-1:2004

Appareils de levage –
Appareils de levage offshore –
Partie 1: Appareils de levage offshore pour usage général;
Version allemande EN 13852-1:2004

Gesamtumfang 84 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Die Europäische Norm EN 13852-1:2004 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der von der Produktarbeitsgruppe CEN/TC 147/WGP 5 „Offshore-Krane“ im Technischen Komitee 147 „Kranne — Sicherheit“ des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 13852-1:2004.

Die nationalen Interessen bei dessen Erarbeitung wurden vom Koordinierungsausschuss „DIN-CEN/TC 147-ISO/TC 96 — Kranne“ des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen.

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.

Diese Europäische Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG für erstmals im EWR in Verkehr gebrachte Offshore-Krane, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

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

Die im Abschnitt 2 zitierten Europäischen Normen sind als DIN-EN- bzw. DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht. Für die zitierten Internationalen Normen gibt es keine nationalen Entsprechungen, außer für

IEC 61131-3 siehe DIN EN 61131-3:2003.

Deutsche Fassung

Krane - Offshore-Krane - Teil 1: Offshore-Krane für allgemeine Verwendung

Cranes - Offshore cranes - Part 1: General-purpose
offshore cranes

Appareils de levage à charge suspendue - Grues offshore -
Partie 1 : Grues offshore pour usage général

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 24. März 2004 angenommen.

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

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

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



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort.....	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe.....	10
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	15
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	16
5.1 Allgemeines	16
5.2 Tragwerk und Maschinenbauteile	16
5.2.1 Allgemeine Grundsätze und Anforderungen.....	16
5.2.2 Beanspruchungen im Betrieb	17
5.2.3 Beanspruchungen außer Betrieb	17
5.2.4 Untersuchung der Versagensweise	17
5.2.5 Lastkombinationen	17
5.3 Ausrüstung und Bauteile	17
5.3.1 Elektrotechnische Ausrüstung	17
5.3.2 Nicht elektrotechnische Ausrüstung	17
5.3.3 Anforderungen an die Energieversorgung.....	18
5.3.4 Drehwerke.....	18
5.3.5 Drehverbindungen	18
5.3.6 Schrauben für Drehverbindungen.....	18
5.3.7 Winden und Bremsen	19
5.3.8 Seilendverbindungen.....	19
5.3.9 Seilbefestigungen	19
5.3.10 Drahtseile.....	19
5.3.11 Hydraulikzylinder	20
5.3.12 Bewegungsfolgeeinrichtungen.....	20
5.3.13 Dämpfungseinrichtungen.....	20
5.4 Antriebssysteme	20
5.4.1 Allgemeines	20
5.4.2 Pneumatische Systeme	21
5.4.3 Hydraulische Systeme.....	21
5.4.4 Elektrische Systeme	21
5.4.5 Seegangsfolge- und Seilspannsysteme	21
5.5 Gesundheit und Sicherheit	22
5.5.1 Steuerstände – Allgemeines	22
5.5.2 Führerhaus.	22
5.5.3 Kommunikation	23
5.5.4 Geräuschreduzierung	23
5.5.5 Zugänge	24
5.5.6 Schutzeinrichtungen.....	24
5.6 Steuerungen, Anzeiger und Begrenzungseinrichtungen.....	24
5.6.1 Steuerungen	24
5.6.2 Anzeiger	24
5.6.3 Begrenzungseinrichtungen.....	26
5.7 Schutzsysteme	27
5.7.1 Schutz gegen Überlast und Übermoment.....	27
5.8 Transport von Personal.....	30
5.8.1 Allgemeines	30

5.8.2	Tragfähigkeit	31
		Seite
5.8.3	Zweitbremse	31
5.8.4	Zylinder	31
5.8.5	Wahl der Betriebsart für den Transport von Personal	31
5.8.6	Befreiung von Personal	31
6	Nachweis der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	32
6.1	Allgemeines	32
6.2	Prüfungen	34
6.2.1	Allgemeines	34
6.2.2	Funktionsprüfungen	35
6.2.3	Belastungsprüfungen auf der Anlage	35
6.2.4	Prüfungen auf der Anlage	36
6.2.5	Beurteilung der Prüfungen	36
6.2.6	Prüflasten	36
7	Informationen für den Betrieb	36
7.1	Dokumentation	36
7.2	Betrieb	37
7.2.1	Allgemeines	37
7.2.2	Kontrollen vor Betriebsbeginn	37
7.2.3	Kontrollen während des Betriebs	38
7.2.4	Kran außer Betrieb	38
7.2.5	Transport von Personal (wenn Betriebsfall)	39
7.3	Wartung	39
7.4	Untersuchungen	40
7.5	Kennzeichnung	40
7.5.1	Herstellerschild	40
7.5.2	Angaben zur Tragfähigkeit	40
7.5.3	Bauteile	40
	Anhang A (informativ) Auswahl einer Gruppe von Kran-Normen für eine gegebene Anwendung	41
	Anhang B (normativ) Ermittlung von Beiwerten	42
B.1	Berechnung des Dynamik-Beiwertes ϕ_n nach einem vereinfachten Verfahren	42
B.2	Berechnung des Dynamik-Beiwertes ϕ_n aus dem Bewegungsverhalten im Seegang	43
B.3	Einfluss von Schrägzügen	44
B.3.1	Allgemeines	44
B.3.2	Längszug	44
B.3.3	Querzug	45
B.3.4	Horizontale Lastkombinationen bei Schrägzügen	46
B.4	Hakengeschwindigkeit	46
B.4.1	Hubgeschwindigkeit	46
B.4.2	Horizontale Hakengeschwindigkeit	46
B.5	Lastkombinationen	47
	Anhang C (informativ) Umwelteinflüsse	49
C.1	Allgemeines	49
C.2	Wind	49
C.2.1	Mittlere Windgeschwindigkeiten	49
C.2.2	Höchste Auslegerstellung	49
C.3	Schwimmende Anlagen	50
C.4	Hitzeschutz	50
C.5	Vereisung	50
C.6	Kranablage und -befestigung	51
C.7	Korrosionsschutz	51
	Anhang D (normativ) Untersuchung der Versagensfolge	52
D.1	Allgemeines	52
D.2	Versagensdiagramme	52

Anhang E (normativ) Werkstoffauswahl	54
E.1 Allgemeines	54
E.2 Nachweis der Werkstoffgüte	54
E.3 Geschmiedete Ringe für Drehverbindungen	54
E.4 Schrauben für Drehverbindungen	55
E.5 Geschweißte Bauteile	55
E.6 Nicht geschweißte Bauteile	56
Anhang F (informativ) Instrumentierung von Steuerständen	58
Anhang G (normativ) Seilsicherheitsbeiwerte	59
G.1 Allgemeines	59
G.2 Sicherheitsbeiwerte für statische Beanspruchungen	59
G.2.1 Laufende Seile	59
G.2.2 Stehende Seile	59
G.3 Sicherheitsbeiwerte für dynamische Beanspruchungen	60
G.3.1 Laufende Seile	60
G.3.2 Stehende Seile	60
Anhang H (normativ) Drehverbindungen	61
Anhang I (normativ) Anforderungen an Bremsen	62
Anhang J (normativ) Rangfolge von Sicherheitssystemen	63
Anhang K (normativ) Winden	64
Anhang L (informativ) Typische Offshore-Krane für allgemeine Verwendung und Begriffe	65
Anhang M (informativ) Arbeitsbereich bei Längs- und Querkzug	70
Anhang N (normativ) Geräuschmessrichtlinie	71
N.1 Einleitung	71
N.2 Ermittlung des Schallleistungspegels	71
N.2.1 Anwendung von grundlegenden Normen	71
N.2.2 Mess- und Berechnungsverfahren	72
N.3 Ermittlung des abgestrahlten Schalldruckpegels	72
N.3.1 Anzuwendende Grundnorm	72
N.3.2 Arbeitsplatz des Kranführers und Anordnung der Mikrofone	72
N.3.3 Geräuschmessung im Kranführerhaus	72
N.3.4 Zulässige Windgeschwindigkeit	72
N.3.5 Mess- und Berechnungsverfahren	73
N.4 Arbeitsbedingungen bei den Messungen	73
N.4.1 Allgemeines	73
N.4.2 Durchführung der Messungen	74
N.5 Hinweise zur Messungenauigkeit	75
N.6 Aufzeichnung der Messwerte	75
N.7 Dokumentation der Messwerte	75
N.8 Deklaration und Bewertung der Messwerte	75
N.9 Messbericht für die Geräuschmessungen	76
Anhang O (normativ) Ausrüstung für den Einsatz in gefährlichen Bereichen	81
O.1 Allgemeines	81
O.2 Vermeidung oder Verringerung von Zündquellen	81
O.3 Elektrotechnische Ausrüstung	81
O.4 Nicht elektrotechnische Ausrüstung	81
O.5 Elektrostatische Entladung	81
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 98/37/EC, geändert durch Richtlinie 98/79/EC	82

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13852-1:2004) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 147 „Krane — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2004, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2004 zurückgezogen werden.

Anhang A, F, L und M sind informativ. Anhang B, C, D, E, G, H, I, J, K, N und O sind normativ

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-Richtlinie 98/37.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie 98/37 siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokumentes ist.

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

Einleitung

Dieses Dokument ist eine Typ-C-Norm, wie in EN 1070 beschrieben.

Die betreffenden Maschinen sowie der Umfang der behandelten Gefährdungen, gefährlichen Situationen und Ereignisse, sind im Anwendungsbereich dieser Norm aufgeführt.

Wenn Bestimmungen dieser Typ-C-Norm von denen der Typ-B-Normen abweichen, haben die Bestimmungen dieser Norm Vorrang vor denen der anderen Normen. Dies gilt für Maschinen, die nach den Bestimmungen dieser Typ-C-Norm entworfen und hergestellt sind.

Dieses Dokument ist eine harmonisierte Norm, um ein Nachweismittel für die Konformität von Offshore-Kranen für allgemeine Verwendung mit den wesentlichen sachbezogenen Gesundheits- und Sicherheitsbestimmungen der Maschinenrichtlinie in der ergänzten Fassung bereitzustellen.

Diese Norm ist eine in der Reihe der Normen des CEN/CENELEC-Arbeitsprogramms, das Normen für die Sicherheit von Maschinen bereitstellt. Sie wurde erarbeitet, um Gefährdungen durch den Entwurf und beim Betrieb von Offshore-Kranen auszuschließen oder zu reduzieren.

Diese Norm ist Teil 1 der EN 13852. Der andere Teil ist:

Teil 2: Schwimm-Krane, d. h. Krane, hauptsächlich bestimmt für Montage- oder Demontage-Arbeiten in maritimer Umgebung, die für Unterstützung und Transport auf einem dafür konstruierten Schiff oder einer Barge¹⁾ installiert sind. (Dieser Teil ist keine harmonisierte Norm).

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm spezifiziert die Anforderungen an Offshore-Krane für allgemeine Verwendung einschließlich ihrer Tragsäulen und Fundamente.

Diese Norm ist auf Krane anzuwenden, die nach dem Datum der Herausgabe dieser Norm hergestellt werden.

Diese Europäische Norm gilt nicht für:

- a) Herstellung, Montage, Demontage oder Änderung des Kranrüstzustands;
- b) Lastaufnahmemittel, d. h. alle Teile zwischen dem Haken und der Last ;
- c) Unterwasser-Hebearbeiten;
- d) Entwurfstemperaturen unter - 20 °C;
- e) Arbeiten bei Umgebungstemperaturen über 40 °C;
- f) Hebearbeiten mit mehr als einem Kran;
- g) Transport der Krane;

1) Pontonartiger Schwimmkörper

- h) Beanspruchungen durch Erdbeben;
- i) Krane auf Seeschiffen, die nicht den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie unterliegen.

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

Diese Norm schließt Bestimmungen für den Transport von Personal ein.

Wenn nationale Behörden den Einsatz eines Offshore-Kranes für allgemeine Verwendung für den Transport von Personal erlauben, muss der Kran mindestens die Anforderungen dieser Norm erfüllen.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 418, *Sicherheit von Maschinen — NOT-AUS-Einrichtung, funktionelle Aspekte; Gestaltungsleitsätze*,

EN 457, *Sicherheit von Maschinen — Akustische Gefahrensignale — Allgemeine Anforderungen, Gestaltung Prüfung (ISO 7731:1986, modifiziert)*.

EN 614-1 *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Gestaltungsgrundsätze — Teil 1: Begriffe und allgemeine Leitsätze*.

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

EN 894-3, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen - Teil 3: Stellteile*.

EN 954-1, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze*.

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

EN 983, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile — Pneumatik*.

EN 1005-3, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 3: Empfohlene Kraftgrenzen für Maschinenbetätigung*.

EN 1050, *Sicherheit von Maschinen — Leitsätze zur Risikobeurteilung*.

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

EN 1127-1:1997, *Explosionsfähige Atmosphären — Explosionsschutz — Teil 1: Grundlagen und Methodik*.

EN 10025, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten Baustählen — Technische Lieferbedingungen (enthält Änderung A1:1993)*.

EN 10083-1, *Vergütungsstähle — Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen*.

EN 10083-2, *Vergütungsstähle — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Stähle.*

EN 10113-1 *Warmgewalzte Erzeugnisse aus schweißgeeigneten Feinkornbaustählen — Teil 1: Allgemeine Lieferbedingungen.*

EN 10113-2, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus schweißgeeigneten Feinkornbaustählen — Teil 2: Lieferbedingungen für normalgeglühte/normalisierend gewalzte Stähle.*

EN 10113-3, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus schweißgeeigneten Feinkornbaustählen — Teil 3: Lieferbedingungen für thermomechanisch gewalzte Stähle.*

EN 10137-1, *Blech und Breitflachstahl aus Bausstählen mit höherer Streckgrenze im vergüteten oder im ausscheidungsgehärtetem Zustand — Teil 1: Allgemeine Lieferbedingungen.*

EN 10137-2, *Blech und Breitflachstahl aus Baustählen mit höherer Streckgrenze im vergüteten oder im ausscheidungsgehärtetem Zustand — Teil 2: Lieferbedingungen für vergütete Stähle.*

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen.*

EN 12077-2, *Sicherheit von Kranen — Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen — Teil 2: Begrenzungs- und Anzeigeeinrichtungen.*

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

EN 12385-2, *Stahldrahtseile — Sicherheit — Teil 2: Begriffe, Bezeichnung und Klassifizierung.*

prEN 12385-3:2002, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 3: Informationen für Gebrauch und Instandhaltung .*

EN 12385-4, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 4: Litzenseile für allgemeine Hebezwecke.*

EN 12644-1, *Krane – Informationen für die Nutzung und Prüfung – Teil 1: Betriebsanleitungen.*

EN 12644-2, *Krane — Informationen für die Nutzung und Prüfung — Teil 2: Kennzeichnung.*

EN 13135-1:2003, *1:Krane – Ausrüstungen – Teil 1: Elektrotechnische Ausrüstungen.*

prEN 13135-2:2003, *Krane — Ausrüstungen — Teil 2: Nicht elektrotechnische Ausrüstungen.*

prEN 13411-3:1999, *Seil- und Endverbindungen — Sicherheit — Teil 2: Verpresste Seilschlaufen.*

EN 13411-4, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 4: Vergießen mit Metall oder Kunstharz.*

EN 13411-6:1999, *Endverbindungen für Drahtseile — Sicherheit — Teil 6: Asymmetrische Seilschlösser.*

prEN 13411-7:2003, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 7: Symmetrische Seilschlösser.*

EN 13463-1, *Nicht elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen — Teil 1: Grundlagen und Anforderungen.*

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

prEN 13586:1999, *Krane — Zugang.*

prEN 14502-1:2002, *Krane — Einrichtungen für das Heben von Personen — Teil 1: Personenaufnahmemittel.*

- EN 50014, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche — Allgemeine Bestimmungen.*
- EN 50015, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche — Ölkapselung «o».*
- EN 50016, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche — Überdruckkapselung «p».*
- EN 50017, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche — Sandkapselung «q».*
- EN 50018, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche — Druckfeste Kapselung «d».*
- EN 50019, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche — Erhöhte Sicherheit «e».*
- EN 50020, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche — Eigensicherheit«i».*
- EN 50021, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche — Zündschutzart «n».*
- EN 50028:1987, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche —Vergusskapselung «m».*
- prEN 50039:2001, *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche — Eigensichere elektrische Systeme 'i' — Gruppe-II-Systeme für Gasatmosphären.*
- EN 60079-14, *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche — Teil 14: Elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen (ausgenommen Grubenbaue) (IEC 60079-14:1996).*
- EN 61000-6-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-2: Fachgrundnorm Störaussendung — Störfestigkeit für Industriebereich (IEC 61000-6-2:1999, modifiziert).*
- EN 61000-6-4, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-4: Fachgrundnorm — Störaussendung — für Industriebereich (IEC 61000-6-4:1997, modifiziert).*
- EN 61310-1, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichnen und Bedienen — Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale (IEC 61310-1:1995).*
- EN 61310-2, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichnen und Bedienen — Teil 2: Anforderungen an die Kennzeichnung (IEC 61310-1:1995).*
- EN 61310-3, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichnen und Bedienen — Teil 3: Anforderungen an die Anordnung und den Betrieb von Bedienteilen (IEC 61310-1:1995).*
- EN ISO 3744:1995, – *Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure – Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane (ISO 3744:1994)*
- EN ISO 4871, *Acoustics — Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment (ISO 4871:1996).*
- EN ISO 898-1:1999, *Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel – Part 1: Bolts, screws and studs (ISO 898- 1:1999).*
- EN ISO 11201, *Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment . Measurement of emission sound pressure levels at work station and other specified positions — Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane (ISO 11201:1995).*
- EN ISO 11688-1, *Acoustics — Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment — Part 1: Planning (ISO/TR 11688-1:1995).*
- EN ISO 11688-2, *Acoustic — Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment — Part 2: Introduction to the physics of low-noise design (ISO/TR 11688-2:1998).*

EN ISO 12100-2:2003, *Safety of machinery — Basic concepts, general principles for design — Part 2: Technical principles (ISO 12100-2:2003)*.

ISO 4308-1, *Cranes and lifting appliances — Selection of wire ropes — Part 1: General*.

ISO 8566-1, *Cranes — Cabins — Part 1: General*.

ISO 9927-1, *Cranes — Inspections — Part 1: General*.

ISO 12478-1, *Cranes — Maintenance manual — Part 1: General*.

ISO 12480-1:1997, *Cranes — Safe use — Part 1: General*.

ISO 12482-1, *Cranes — Condition monitoring — Part 1: General*.

IEC 61131-3, *Programmable Controllers — Part 3: Programming languages*.

FEM. 1.001, *Berechnungsgrundlagen für Krane*, 1998 3. überarb. Aufl.

— Heft 1, *Zweck und Anwendungsbereich*

— Heft 2, *Einstufungen und Belastungen der Tragwerke und Triebwerke*

— Heft 3, *Berechnung der Spannungen im Tragwerk*

— Heft 4, *Festigkeitsnachweise und Auswahl von Triebwerksteilen (ausgenommen Sicherheitsfaktoren Z_p für Drahtseile, siehe Anhang G)*

— Heft 9, *Ergänzungen und Kommentare zu den Heften 1 bis 8*

ANMERKUNG Neue Normen für die Konstruktion von Kranen sind beim CEN in Vorbereitung, die Normativen Verweisungen FEM, Absatz 5, dieser Norm werden daher in absehbarer Zeit von den neuen Normen für Konstruktion ersetzt werden, d. h. EN 13001-1 und EN 13001-2 usw.

3 Begriffe

Für die Zwecke dieser Europäischen Norm gelten die Begriffe in EN 1070:1998. Weitere besonders in dieser Norm angesprochene Begriffe sind unten stehend hinzugefügt.

ANMERKUNG Begriffe sind nur in der englischen Ausgabe alphabetisch geordnet.

3.1

automatisches Überlastschutzsystem (AOPS)

System, das den Kran automatisch schützt und vor den Auswirkungen schwerer Überlast während des Betriebes bewahrt, in dem es erlaubt, den Haken nach unten innerhalb festgelegter Ablenkwinkel bei Längs- und Querzug vom Kran wegzuziehen, ohne diesen wesentlich zu schädigen. Siehe B.3 und Anhang M

3.2

aktives Seegangsfolgesystem (AHC)

System, das den Abstand der Last in Bezug auf die Arbeitsebene konstant hält und dafür externe Energie verwendet

3.3

wirkende Hakenlast

gesamte statische Masse der Last einschließlich der am Haken angebrachten Lastaufnahmemittel

3.4**aktives Seilspannsystem (ART)**

System, das die Zugkraft im Hubseil auf einem vorgegebenen Wert hält und dafür externe Energie verwendet

3.5**Bauteil**

Einzelteil oder Baugruppe eines Kranes, die Lasteinwirkungen ausgesetzt sind (z. B.: stehende oder laufende Seile, Traversen, Zugstangen, Seilscheiben, Achsen, Getriebe, Kupplungen, Bremsen, Hubwerke, Hydraulikzylinder, Wellen, Schäkel, Wirbel und Bolzen)

3.5.1**Hauptbauteil**

Bauteil, das wesentlich für die Sicherheit und uneingeschränkte Tragwerksfestigkeit eines Kranes ist

3.5.2**Sekundärbauteil**

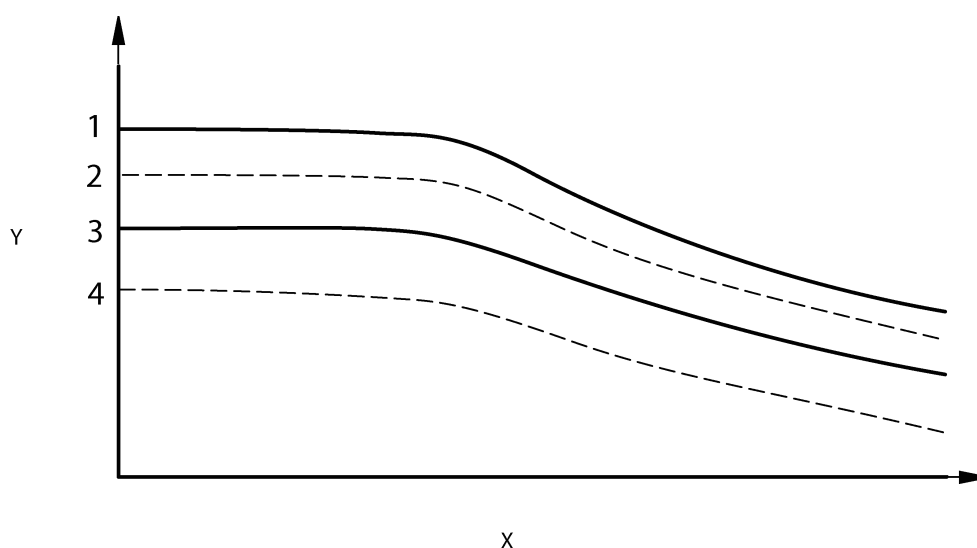
jedes Bauteil, das kein Hauptbauteil ist

3.6**Kransteifigkeit (C)**

vertikale, statische Kraft am Haken, die erforderlich ist, um eine vertikale Einheitsverformung unter der Annahme einer starren Einspannung am Fundament zu erzeugen

3.7**Entwurfslast**

Größte theoretische Last ($R_0 \times \phi_0$), die bei jeder gegebenen Ausladung unter Entwurfsbedingung mit dem Kran gehoben werden kann, ohne dass die zulässigen Spannungen überschritten werden, siehe Bild 1



$$R_0 \times \phi_0 \geq R_n \times \phi_n + \text{Verlust} \quad (1)$$

Legende

X	Ausladung	2	Betriebslast $R_n \times \phi_n$
Y	Last	3	Last beim Plattformhub R_0
1	Entwurfslast $R_0 \times \phi_0$	4	Last beim Schiffshub R_n

Verlust = Auswirkungen der Umgebungsbedingungen und Schrägzüge

Bild 1 – Entwurfslast

3.8

Entwurfsmoment

größtes Moment verursacht durch die Entwurfslast multipliziert mit der Ausladung

3.9

Entwurfstemperatur (T_d)

Referenztemperatur für das Gebiet in dem der Kran eingesetzt werden soll. Sie dient als Kriterium für die Auswahl der Werkstoffe. Die Entwurfstemperatur (T_d) ist als die niedrigste durchschnittliche tägliche Lufttemperatur mit einer jährlichen Überschreitungswahrscheinlichkeit von 10^{-2} anzunehmen

3.10

Dynamik-Beiwert (ϕ_n)

das Verhältnis zwischen der dynamischen Hakenlast und der wirkenden Hakenlast für jeden gegebenen Rüstzustand oder jede Betriebsbedingung

3.11

Knicksystem

mechanisches System, welches das Ein- oder Ausknicken der Knickauslegerteile bewirkt

3.12

Offshore-Kran für allgemeine Verwendung

Auf einer Offshore-Anlage installierter Drehkran, dessen Aufgabe das Be- und Entladen von Versorgungsschiffen, Barge oder Halbtauchern²⁾ einschließt

3.13

gefährlicher Bereich

Bereich, in dem eine potenziell explosive Atmosphäre (Gas und/oder Staub) vorhanden sein kann

3.14

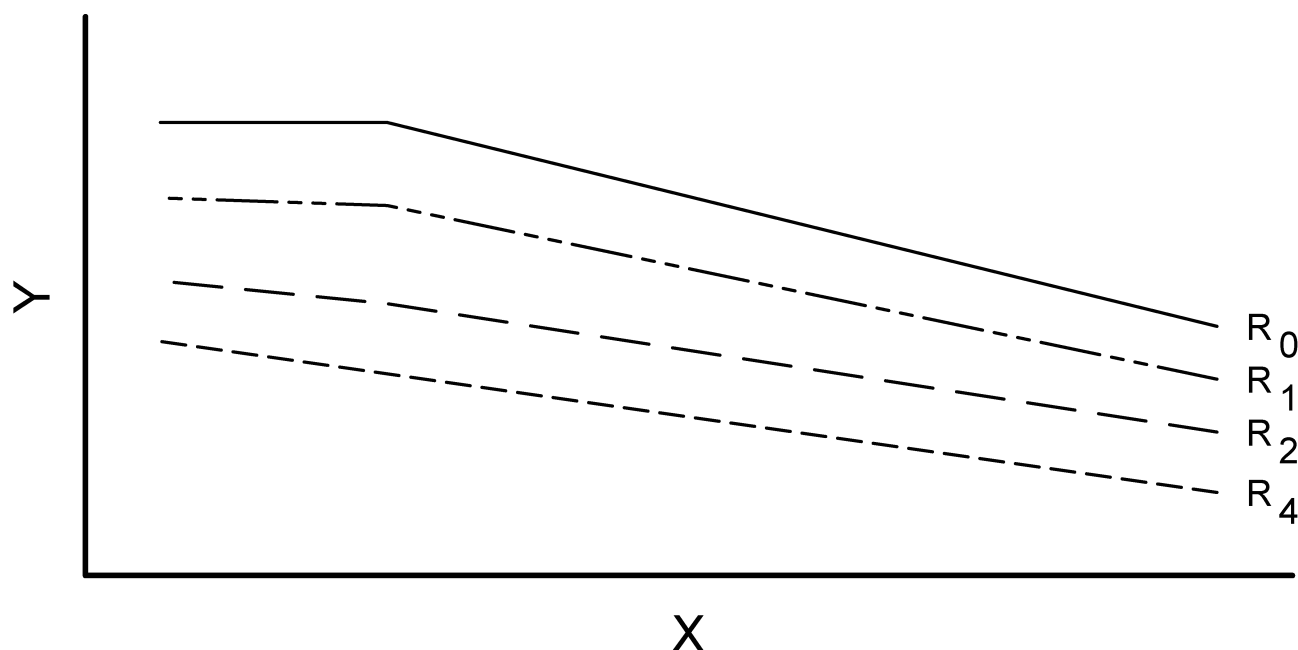
Lastdiagramm

Diagramm oder Tabelle, in denen die Tragfähigkeit abhängig von Ausladung, Umgebungsbedingungen, Schrägzügen und Arbeitsbedingungen dargestellt ist. Das Lastdiagramm muss die betrieblichen Arbeitsbeschränkungen des Kranes festlegen, wie z. B. Wind, Krängung, Trimm, Eis, AOPS, usw.

Bild F2 zeigt ein Beispiel:

Hebearbeiten zum und vom Deck eines Versorgungsschiffes bei 3fach geschorenem Hubseil, maximal 2° Krängung (Schiffsneigung um die Längsachse) und 1° Trimm (Schiffsneigung um die Querachse) sowie einer max. Windgeschwindigkeit von 25 m/s.

2) Plattformen, die von unter Wasser befindlichen Schwimmkörpern getragen werden



Legende

- X Ausladung
- Y Last
- R_0 Tragfähigkeit bei Plattformhüben
- R_1 Tragfähigkeit bei Schiffshüben und kennzeichnender Wellenhöhe $H_{1/3} = 1$ m
- R_2 Tragfähigkeit bei Schiffshüben und kennzeichnender Wellenhöhe $H_{1/3} = 2$ m
- R_4 Tragfähigkeit bei Schiffshüben und kennzeichnender Wellenhöhe $H_{1/3} = 4$ m

Bild 2 – Lastdiagramm

3.15

Wippsystem

mechanisches System, welches das Heben oder Senken des Auslegers bewirkt

3.16

manuelles Überlastschutzsystem (MOPS)

System, aktiviert durch den Kranführer, das den Kran gegen mögliche Überlast schützt, indem es die Tragfähigkeit reduziert und erlaubt, den Haken in jeder Richtung vom Kran wegzuziehen

3.17

Längszug

horizontale Kraft an der Auslegerspitze, verursacht durch radiale Verschiebung des Hakens und/oder radialer Beschleunigung der Auslegerspitze

3.18

Offshore-Anlage

feste Konstruktion, gestützt vom Meeresboden oder schwimmender Anlage, die von Auftriebskräften getragen wird, verwendet für Erkundung, Produktion und Lagerung von Kohlenwasserstoffen in maritimer Umgebung

3.19

Überlast

Zustand, bei dem die wirkende Hakenlast die Entwurfslast überschreitet

3.20

Übermoment

Zustand, bei dem die wirkende Hakenlast multipliziert mit der Ausladung (bei vorhandener Neigung des Kranfundamentes und Längszug) das Entwurfsmoment überschreitet

3.21

passives Seegangsfolgesystem (PHC)

System, das die Position der Last zwischen vorgegebenen Grenzen hält und dafür gespeicherte Energie verwendet

3.22

passives Seilspannsystem (PRT)

System, das die Zugkraft des Hubseiles zwischen vorgegebenen Grenzen hält und dafür gespeicherte Energie verwendet

3.23

Querzug

horizontale Last an der Auslegerspitze, verursacht durch Querverschiebung des Hakens und/oder seitlicher Beschleunigung der Auslegerspitze

3.24

wesentlicher Schaden

Zustand der 80 % der berechneten Versagenslast (siehe Anhang D) des schwächsten lasttragenden Tragwerksteiles oder mechanischen Bauteiles entspricht

3.27

kennzeichnende Wellenhöhe ($H_{1/3}$)

Mittelwert der 1/3 höchsten Wellen in einem für kurze Zeit konstanten Zustand der See, normalerweise drei Stunden

3.28

Ausladung

horizontaler Abstand zwischen der Drehachse des Kranes und einer senkrechten Linie durch den Haken, wenn die Drehachse senkrecht steht und kein Längszug vorhanden ist

3.29

Tragfähigkeit (R_0 oder R_n)

wirkende Hakenlast, für die der Kran entworfen ist und die bei gegebener Arbeitsbedingung gehoben werden darf. (Z. B. Auslegerrüstzustand, Seileinscherung, Längszug/Querzug, Krängung/Trimm, Ausladung, Wellenhöhe usw.)

ANMERKUNG Die Tragfähigkeit R_0 entspricht R_0 der SWL³⁾ in den ILO-Konventionen.

3.30

laufende Seile

alle Drahtseile, die über Seilscheiben oder Führungsrollen laufen oder auf Winden gewickelt werden, unabhängig davon, ob sie unter Last bewegt werden oder nicht

3.31

stehende Seile

Seile, die nicht umgelenkt oder auf Winden gewickelt werden (z. B. Führungsseile, Ständer, Abspannungen)

3) Safe Working Load

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Dieser Abschnitt enthält alle wesentlichen Gefährdungen, Gefährdungssituationen und -ereignisse, soweit in dieser Norm behandelt und durch eine Gefahrenanalyse identifiziert, die für diesen Maschinentyp kennzeichnend ist, und Maßnahmen zur Verhinderung oder Verminderung der Gefahren erfordert.

Tabelle 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen und zugehörigen Anforderungen

Nr	Gefährdungen (wie in EN 1050 aufgeführt)	Zutreffende Absätze in dieser Norm
Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse		
1	Mechanische Gefährdungen	
1.1	Erzeugt durch Maschinenteile oder Werkstücke, verursacht z. B. durch:	
1.1.5	Unzureichende mechanische Festigkeit	5.2, 5.3.2, 5.3.4, 5.3.5, 5.3.6, 5.3.7, 5.3.8, 5.3.9, 5.3.10, 5.3.11, 5.8.3, 5.8.4
1.2	Ansammlung von Energie im Inneren der Maschine, verursacht z. B. durch:	
1.2.2	Flüssigkeiten und Gase unter Druck	5.3.2, 5.3.3, 5.3.11, 5.3.12, 5.3.13, 5.4.2/3, 5.4.5, 5.5.2.4
2	Elektrische Gefährdungen	5.1, 5.3.1, 5.4.4
3	Thermische Gefährdungen	5.2.1, 5.2.2
4	Gefährdungen erzeugt durch Geräusch	5.5.4
8	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze beim Entwurf der Maschine	5.5, 5.5.2, 5.5.2.3, 5.5.5, 5.5.6
10	Unerwarteter Anlauf, unerwartetes Durchgehen/Überdrehen (oder jede vergleichbare Fehlfunktion)	5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.11, 5.3.12, 5.3.13, 5.4.5, 5.5.1, 5.6.1, 5.6.2, 5.6.3
11	Fehlende Möglichkeit, die Maschine unter optimalen Bedingungen stillzusetzen	5.6.3, 5.7.1
13	Ausfall der Energieversorgung	5.3.3, 5.6.2.5, 5.7.1.3, 5.7.1.4
14	Ausfall des Steuerkreises	5.3.1, 5.4.1/2/3/4/5, 5.5.2.5, 5.6.1, 5.6.2, 5.6.3, 5.7.1.6, 5.8.5
16	Bruch beim Betrieb	5.2.4, 5.3.4, 5.7.1.4, 5.8.6
17	Fallende oder ausgeworfene Gegenstände	5.5.2
18	Verlust der Standfestigkeit/Umkippen der Maschine	5.2, 5.3.4, 5.3.5, 5.3.6, 5.8.2, 5.3.11, 5.6.2/3
Zusätzliche Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse aufgrund von Hebevorgängen		
27	Mechanische Gefährdungen und Gefährdungsereignisse	
27.1	Durch fallende Lasten, Zusammenstöße, Umkippen der Maschine, verursacht z. B. durch:	
27.1.2	Unkontrollierte Beladung – Überlastung – Überschreiten der Kippmomente	5.6.2.2
27.1.3	Unkontrollierte Bewegungsausschläge	5.6.2, 5.4.5, 5.7.1
27.1.4	Unerwartete/unbeabsichtigte Bewegung von Lasten	5.6.1, 5.4.5
27.4	Ungenügende mechanische Festigkeit von Bauteilen	5.2, 5.3.2
27.5	Ungeeignete Konstruktion von Seilscheiben und -trommeln	5.3.2

Nr	Gefährdungen (wie in EN 1050 aufgeführt)	Zutreffende Absätze in dieser Norm
27.6	Ungeeignete Auswahl/Einbau von Ketten, Seilen und Hebeeinrichtungen in die Maschine	5.3.2, 5.3.8/9/10
27.7	Herablassen der Last mit einer Reibungsbremse	5.7.1.4
27.8	Abnormale Bedingungen bei Montage/Prüfung/Nutzung/Wartung	5.5.3, 5.5.5, 6 und 7
29	Gefährdungen durch die Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze:	
29.1	Ungenügende Sicht aus der Fahrerposition	5.5.2.1/2, 5.5.3
34-37	Gefährdungen durch Heben oder Bewegen von Personal	5.8, 7.1.1.5

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

5.1 Allgemeines

Offshore-Krane für allgemeine Verwendung müssen den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen dieses Abschnittes entsprechen.

Krane sind auch nach den Grundsätzen der EN ISO 12100-2 für relevante Gefährdungen zu entwerfen, die in diesem Dokument nicht erfasst sind (z. B. scharfe Kanten).

ANMERKUNG Diese besondere Gefahrenanalyse ist Teil der allgemeinen Gefahrenanalyse in Bezug auf die Gefährdungen, die in dieser Typ-C-Norm nicht erfasst sind.

Wenn ein Kran oder Teile davon in einem gefährlichen Bereich betrieben werden müssen, sind sie zusätzlich nach den Grundsätzen des Explosionsschutzes für die erheblichen Gefährdungen zu entwerfen, wie in Anhang O beschrieben.

5.2 Tragwerk und Maschinenbauteile

5.2.1 Allgemeine Grundsätze und Anforderungen

Krane und Kransäulen müssen den normativen Anhängen dieser Norm und den folgenden Regeln entsprechen:

FEM 1.001, Berechnungsgrundlagen für Krane, 3. überarbeitete Ausgabe 1998:

- Heft 1, Zweck und Anwendungsbereich
- Heft 2, Einstufung und Belastungen der Tragwerke und Triebwerke
- Heft 3, Berechnung der Spannungen im Tragwerk
- Heft 4, Festigkeitsnachweise und Auswahl von Triebwerksteilen mit Ausnahme der Seilsicherheitsbeiwerte Z_p , für die der Anhang G dieser Norm anzuwenden ist
- Heft 9, Ergänzungen und Kommentare zu den Heften 1 bis 8

Die Entwurfslasten für das Tragwerk und die Maschinenbauteile sind nach Anhang B und C festzulegen, wobei die in der FEM beschriebene Entwurfsberechnungsmethode anzuwenden ist. Für Schiffshübe darf das Produkt aus dem Erhöhungsbeiwert γ_m und dem Schwingbeiwert ψ , die in der FEM definiert sind, nicht kleiner als 1,3 sein. In dieser Norm entspricht das Symbol ϕ demjenigen von ψ .

Seiltriebe müssen der ISO 4308-1 entsprechen.

Die Seilsicherheitsbeiwerte müssen dem Anhang G entsprechen anstatt dem Heft 4 der FEM.

Die allgemeinen Grundsätze und Anforderungen sind auch für die Wartung zu berücksichtigen, wobei die auf einer Offshore-Anlage vorherrschenden Umgebungsbedingungen zu beachten sind.

Werkstoffe sind nach Anhang E auszuwählen.

5.2.2 Beanspruchungen im Betrieb

Vertikale Lasten sind mit einem dynamischen Beiwert zu multiplizieren, der nach B.1 oder B.2 zu bestimmen ist. Beanspruchungen aus Längs- und Querkraft und die Neigung des Kranfundamentes bei schwimmenden Anlagen sind für die Entwurfslasten zu berücksichtigen, wie in Anhang B unter B.3 beschrieben.

Krane sind mit einem Lastdiagramm auszurüsten, siehe 3.13. Das Lastdiagramm muss am Steuerstand ausgehängt sein. Die Information aus dem Lastdiagramm ist in die Tragfähigkeitsanzeige einzuprogrammieren, wie in 5.6.2.2 beschrieben.

Krane müssen den Umgebungseinflüssen nach Anhang C standhalten.

5.2.3 Beanspruchungen außer Betrieb

Krane müssen den Umgebungseinflüssen nach Anhang C standhalten.

5.2.4 Untersuchung der Versagensweise

Die Untersuchung der Versagensweise muss in Übereinstimmung mit Anhang D erfolgen.

5.2.5 Lastkombinationen

Lastkombinationen müssen B.5 des Anhangs B entsprechen.

5.3 Ausrüstung und Bauteile

5.3.1 Elektrotechnische Ausrüstung

Elektrotechnische Ausrüstung muss der EN 13135-1 entsprechen.

Sicherheitsrelevante Teile von Steuerungssystemen müssen mit den besonderen Ausführungskategorien der EN 954-1 übereinstimmen und mindestens der Kategorie 2 entsprechen.

Elektrotechnische Ausrüstung, die in gefährlichen Bereichen betrieben wird, muss der EN 60079-14 und Anhang O entsprechen.

Gehäuse für elektrotechnische Ausrüstung, die in gefährlichen Bereichen betrieben wird, müssen der EN 50014, EN 50015, EN 50016, EN 50017, EN 50018, EN 50019 und EN 50020 entsprechen.

Programmsprachen für die Programmierung logischer Steuerungen müssen der IEC 61131-3 entsprechen.

5.3.2 Nicht elektrotechnische Ausrüstung

Nicht elektrotechnische Ausrüstung muss zusätzlich zu den Bestimmungen dieser Norm mit der FEM, Heft 4, 5.2 und der prEN 13135-2 übereinstimmen. Die Letztere hat Vorrang im Konfliktfall.

Sicherheitsrelevante Teile von Steuerungssystemen müssen mit den besonderen Ausführungskategorien der EN 954-1 übereinstimmen und mindestens der Kategorie 2 entsprechen.

5.3.3 Anforderungen an die Energieversorgung

Der Hauptantrieb eines Kranes muss so ausgelegt sein, dass der volle Energiebedarf bei allen Last- und Geschwindigkeitskombinationen, die den verschiedenen Bewegungen zugeordnet sind, mit den Hebearbeiten vereinbar ist, die dem Kranentwurf zugrunde liegen. Folgendes ist zu beachten:

- a) Ein Dieselmotor darf nicht abgewürgt werden können;
- b) Ein Dieselmotor darf nicht überdrehen;
- c) Ein Elektromotor darf nicht überhitzen;
- d) Die Energiezufuhr muss ausreichend sein (wenn Energie von einer Quelle außerhalb des Kranes zugeführt wird).

Wenn ein Kran nicht über genügend Energie für volle Geschwindigkeiten bei allen Bewegungen mit gleichzeitiger maximaler Last verfügt, dann müssen die Geschwindigkeiten entweder automatisch oder manuell nach Vorrangsbestimmungen reduziert werden, die eindeutig in den Betriebsanleitungen festzulegen sind. Die Hubbewegung muss immer Vorrang haben.

Die installierte Energie darf nicht kleiner sein als die höchste der erforderlichen Energie für:

- 1) Volle Hubgeschwindigkeit und 50 % Wippgeschwindigkeit oder
- 2) volle Hubgeschwindigkeit und 50 % Drehgeschwindigkeit.

5.3.4 Drehwerke

Drehwerkssysteme sind so auszulegen, dass sie mindestens das 1,3fache des statischen Entwurfsdrehmomentes halten können, das durch die Wirkungen von Wind, Querkraft und Neigung des Kranfundamentes verursacht wird.

Drehwerkssysteme müssen mindestens über zwei unabhängige Antriebseinheiten verfügen, es sei denn, das Versagen eines alleinigen Drehwerkes führt nicht zu unkontrollierten Kranbewegungen.

Die Drehwerksbremsen müssen dem Anhang I entsprechen.

5.3.5 Drehverbindungen

Drehverbindungen müssen dem Anhang E und H entsprechen.

5.3.6 Schrauben für Drehverbindungen

Die Schrauben, die den stehenden Ring mit der Kransäule verbinden, müssen gleichmäßig über den 360°-Anschlussumfang des Lagers verteilt sein.

Für die Verbindung des drehenden Ringes mit dem Kran darf ein ungleichmäßiger Schraubenabstand verwendet werden, wenn die uneingeschränkte Wirksamkeit der Schraubenverbindung durch eine Festigkeitsuntersuchung, bei der auch die Betriebsfestigkeit berücksichtigt wird, oder durch Erfahrungswerte aus der Erprobung von Prototypen nachgewiesen werden kann.

Der Abstand zwischen den Mittelpunkten zweier Schrauben darf im Allgemeinen nicht mehr als $6d$ betragen, wobei d der Nenndurchmesser der Schrauben ist.

Die Paarungsoberflächen müssen Stahl auf Stahl sein ohne Vergussmasse zur Nivellierung der Oberflächen. Die Ebenheit der Paarungsoberflächen muss innerhalb der von Hersteller der Drehverbindung festgelegten Toleranzen liegen.

Schrauben für Drehverbindungen müssen E.4 entsprechen.

5.3.7 Winden und Bremsen

Winden müssen dem Anhang K entsprechen.

Bremsen müssen dem Anhang I entsprechen.

5.3.8 Seilendverbindungen

Seilendverbindungen müssen ausschließlich einer der folgenden Ausführungsarten entsprechen und mit der prEN 13135-2:2003 sowie den folgenden Normen übereinstimmen:

- a) EN 13411-6 oder prEN 13411-7:2002 für Seilschlösser;
- b) EN 13411-4 für Gushülsen;
- c) prEN 13411-3:2004 für Augen mit Pressklemmen (nur mit Kauschen zulässig).

Das Vergießen von Drahtseilen muss ausschließlich nach EN 13411-4 und nach den Anleitungen der Hersteller der Endverbindungen erfolgen.

Für laufende Einzelseile, bei denen Festhaken oder Mitreißen auftreten kann, müssen Endverbindungen wie in prEN 13411-3: 2004, dort Anhang A, Absatz A.2, dargestellt oder von ähnlicher Form verwendet werden.

5.3.9 Seilbefestigungen

Seilbefestigungen müssen prEN 13135-2:2003 entsprechen, mit folgenden Ausnahmen:

Alle Seilbefestigungen, einschließlich derjenigen am Haken, Auslegerkopf, an Seilschlössern usw., die Bewegungen oder dynamischen Einwirkungen ausgesetzt sind, müssen in doppelter Weise gesichert sein, um unbeabsichtigtes Lockern oder Lösen während des Betriebs zu verhindern.

Die erforderliche Kraft zum Herausziehen aus der Befestigung an der Hub- und Wippwindentrommel darf nicht kleiner sein als die größte Entwurfsseilkraft in die Trommel hinein. Des Weiteren müssen mindestens drei Seilwindungen auf den Trommeln verbleiben, wenn Haken und Ausleger in ihren ungünstigsten Stellungen sind.

Werden Muttern, Bolzen, Schrauben usw. zur Befestigung von Seilen verwendet, muss das vorgeschriebene Anzugsdrehmoment dauerhaft und gut sichtbar in unmittelbarer Nähe bezeichnet sein.

5.3.10 Drahtseile

Drahtseile müssen mit EN 12385-1, EN 12385-2 EN 12385-4 und prEN 12385-3 übereinstimmen.

Oberflächengüten in blanker oder unbeschichteter Ausführung sind nicht zulässig, sofern nicht Wartungsverfahren in schriftlicher Form zur Verfügung gestellt werden, um sicherzustellen, dass der Korrosionsschutz während der angegebenen Lebensdauer garantiert ist.

Die erforderliche Mindestbruchkraft eines Drahtseiles ist, ausgehend von der größten statischen oder dynamischen Seilkraft, durch die Multiplikation mit dem größten Sicherheitsbeiwert Z_p nach Anhang G zu ermitteln.

Der Wirkungsgrad einer verwendeten Seilendverbindung muss einer EN- oder ISO-Norm entsprechen oder durch eine Prüfbescheinigung bzw. einen Prüfbericht nachgewiesen sein, in dem das tatsächlich verwendete Drahtseil dokumentiert ist. Wenn der Wirkungsgrad unter 80 % liegt, ist der Verlust an Bruchkraft bis zu 80 % auszugleichen.

Die größte statische Seilkraft ist aus der Eigenmasse (einschließlich des Hakenblocks) und der wirkenden Hakenlast ohne dynamischen Beiwert, Wind, Längszug/Querkzug, Krängung/Trimm oder anderer Sekundäreinflüsse zu ermitteln. Die Auswirkungen der Verluste in den Seilscheiben sind zusätzlich zu berücksichtigen.

Die größte dynamische Seilkraft ist aus der Eigenmasse (einschließlich des Hakenblocks) und der wirkenden Hakenlast mit dynamischem Beiwert, Wind, Längszug/Querkzug und Krängung/Trimm zu ermitteln.

5.3.11 Hydraulikzylinder

Hydraulikzylinder, die als Hauptbauteile verwendet werden, müssen auf der Grundlage der größten Drücke, und dynamischen Kräfte bemessen sein, die im und außer Betrieb auftreten können.

Werden Hydraulikzylinder zum Wippen, Knicken oder Teleskopieren verwendet, so sind sie mit einer Vorrichtung zu versehen, die den Ausleger im Fall des Verlustes der hydraulischen Druckzufuhr zum Zylinder oder bei einem Schlauch- bzw. Rohrbruch in Stellung hält. Diese Vorrichtung kann z. B. ein automatisch schließendes Bremsventil oder ein entsperbares Rückschlagventil sein (Schutzventile). Diese Vorrichtung muss innen oder außen direkt am Zylinder angebracht sein, d. h. es dürfen keine Rohr- oder Schlauchzwischenstücke verwendet werden.

5.3.12 Bewegungsfolgeeinrichtungen

Wenn eine aktive oder passive Bewegungsfolgeeinrichtung eingebaut ist, muss sie mit EN 954-1 übereinstimmen, mindestens der Kategorie 2 entsprechen und automatisch arbeiten. Fehler im Betrieb müssen am Steuerstand angezeigt werden.

5.3.13 Dämpfungseinrichtungen

Wenn eine Dämpfungseinrichtung eingebaut ist, muss sie automatisch arbeiten. Sie muss so konstruiert sein, dass ein beliebiges Versagen der Dämpfungsfunktion nicht zu einem Totalverlust der Last führt.

5.4 Antriebssysteme

5.4.1 Allgemeines

Alle wesentlichen Funktionen, wie Heben, Drehen oder Wippen, müssen sich so auf die Steuerungen auswirken, dass die mindestens erforderlichen Geschwindigkeiten aus dem Stillstand heraus innerhalb von zwei Sekunden nach voller Aktivierung der Kontrollhebel erreicht sind.

Ein Steuerungssystem muss so ausgelegt sein, dass Einflussfelder (EMV), z. B. Funk- und Telekommunikation, elektrische oder elektronische Übertragung von Steuerungssignalen, nicht zu unbeabsichtigten Bewegungen oder anderen gefährlichen Aktionen des Kranes führen. Elektrische und elektronische Einrichtungen, Apparate und Systeme sind nur zulässig, wenn sie mit EN 61000-6-2 und EN 61000-6-4 übereinstimmen. Alle Bestandteile von Steuerungssystemen müssen nach den Anleitungen des Lieferers zusammengebaut und verdrahtet sein, um mit den wesentlichen EMV-Normen übereinzustimmen. Wenn in einzelnen Fällen besondere Maßnahmen erforderlich sind, um zufrieden stellende Unempfindlichkeits- oder Emissionswerte zu erreichen, muss der Kranhersteller diese Maßnahmen für alle Krane ergreifen, die den gleichen Bedingungen ausgesetzt sein könnten.

Sicherheitsrelevante Teile von Steuerungssystemen müssen mindestens mit Kategorie 2 der EN 954-1 übereinstimmen.

Die Steuerungen der Hauptfunktionen Heben, Drehen, Wippen, Knicken und Teleskopieren, müssen vorhersehbare gleichmäßige Bewegungen ergeben, proportional zur Stellung der Kontrollhebel mit geringer Empfindlichkeit und einem sicheren Nullstellungsbereich.

Steuerungssysteme einschließlich Mehrfachgeschwindigkeitswahl, entweder manuell oder automatisch, müssen immer zu ihrem sichersten Zustand zurückkehren, wenn ein beliebiger Fehler im System auftritt, um einen stabilen Betriebszustand des Kranes und der Last zu bewahren.

5.4.2 Pneumatische Systeme

Pneumatische Systeme müssen prEN 13135-2 und EN 983 entsprechen. Pneumatische Elemente und Bauteile sind vollständig in eine kontrollierte Umgebung einzuschließen. Luftfilter und -trockner müssen in Bereichen mit kontrollierter Umgebung installiert sein, um die Verunreinigungen auf den für die Bauteile zulässigen Wert zu begrenzen.

5.4.3 Hydraulische Systeme

Hydraulische Systeme müssen prEN 13135-2 und EN 982 entsprechen. Für ventilierte Reservebehälter sind Belüfter so vorzusehen und anzuordnen, dass die eintretende gefilterte Luft dem Reinheitsgrad der Systemanforderung entspricht. Dabei sind die Umgebungseinflüsse, denen das System ausgesetzt ist, zu berücksichtigen.

5.4.4 Elektrische Systeme

Elektrische Systeme müssen EN 13135-1 entsprechen. Für Betriebstemperaturen unter 0 °C und über 40 °C sind besondere Überlegungen anzustellen.

Örtliche thermische Auswirkungen, wie der Einfluss der Hitze von Fackeln usw., müssen bei der Festlegung der auf das elektrische System anzuwendenden Umgebungstemperatur berücksichtigt werden.

5.4.5 Seegangsfolge- und Seilspannsysteme

Wenn vorhanden, müssen Seegangsfolge- oder Seilspannsysteme eingesetzt werden, um die Hubarbeiten zu erleichtern und zu vereinfachen. Die Systeme müssen von folgender Art sein:

- a) Aktives Seegangsfolgesystem (AHC);
- b) passives Seegangsfolgesystem (PHC);
- c) aktives Seilspannsystem (ART);
- d) passives Seilspannsystem (PRT).

Wenn der Kontrollhebel für „Heben“ in der Maximalposition steht, muss ein aktiviertes aktives Seilspannsystem (ART) eine Zugkraft entsprechend einem eingestellten Wert im Hubseil erzeugen. Dies gilt sowohl für die Abwärts- als auch für die Aufwärtsrichtung.

Die Aktivierung eines Seilspannsystems darf nur möglich sein, wenn das Hubsystem unbelastet ist.

Die Einschaltelemente von Seegangsfolgesystemen müssen vor unbeabsichtigter Betätigung geschützt sein.

Die Einschaltelemente von Seegangsfolge- oder Seilspannsystemen müssen deutlich und dauerhaft entsprechend a), b), c) oder d) dieses Absatzes gekennzeichnet sein.

Beim Ausschalten der Systeme, muss der Kran ruhig und gleichmäßig in den normalen Betrieb übergehen.

5.5 Gesundheit und Sicherheit

5.5.1 Steuerstände – Allgemeines

Steuerstände müssen alle Bedienungselemente, Instrumente, Anzeiger, Signale, Tragfähigkeitstabellen sowie Alarmanrichtungen für den sicheren Betrieb des Kranes enthalten und mit EN 13557 übereinstimmen.

5.5.2 Führerhaus

5.5.2.1 Allgemeines

Zur Aufnahme des Steuerstandes und zur Schaffung einer Arbeitsumgebung für den Kranführer ist ein Führerhaus vorzusehen. Es muss ISO 8566-1, soweit nicht im Konflikt mit EN 13557, und den folgenden Anforderungen entsprechen:

- a) Ein Führerhaus muss wetterfest sein, damit es für eine maritime Umgebung geeignet ist;
- b) ein Führerhaus ist zusätzlich zum Führersitz mit einem zweiten Sitz auszustatten;
- c) alle Fenster müssen leise Scheibenwischer und Hochdrucksprühdüsen haben, um eine klare Sicht zu ermöglichen;
- d) ein Führerhaus ist mit einem ausreichenden äußeren Zugang auszustatten, der eine sichere Scheibenreinigung und Auswechselung der Scheibenwischer ermöglicht;
- e) ein Führerhaus muss ergonomisch entworfen sein, in Übereinstimmung mit EN 614-1.

Wenn eine uneingeschränkte Sicht auf den Arbeitsbereich vom Steuerstand aus nicht möglich ist, muss ein Videosystem vorgesehen werden, vorzugsweise mit einer Kamera in der Auslegerspitze, um dem Kranführer eine Überwachung der Kran- und Lastbewegungen, Lastaufnahmemittel und des Arbeitsbereiches zu ermöglichen. Ein eingebauter Bildschirm muss so angebracht sein, dass er leicht zu beobachten ist, ohne die normale Sicht zu behindern.

5.5.2.2 Fenster

Fenster sind so anzuordnen, dass eine freie Sicht auf die Last und den Arbeitsbereich des Kranes bei jeder Stellung der Last, von der kleinsten bis zur größten Ausladung, möglich ist. Zusätzlich sind Dach-, Seiten- und Bodenfenster vorzusehen.

Die Mindestsichtwinkel aus der Position des Kranführers müssen wie folgt sein:

- a) Seitliche Sicht: $\pm 100^\circ$, mit Bewegungen des Kranführers beim Sitzen;
- b) senkrechte Ebene: Der Kranführer muss in der Lage sein, die Last und den Ausleger in all ihren Stellungen zu sehen.

Fensterscheiben müssen aus Verbundglas bestehen.

Das Dach des Führerhauses einschließlich der Fenster muss mindestens in der Lage sein, dem Aufprall einer Stahlkugel von 7 kg Gewicht aus einer Fallhöhe von 2 m standzuhalten, ohne dass bleibende Verformungen auftreten, die größer als 50 mm sind.

Das vordere Fenster muss bis zum Boden reichen und mit senkrechten Schutzstäben versehen sein, welche die Sicht des Kranführers nur minimal beeinträchtigen dürfen.

Bodenfenster müssen durch ein Gitter geschützt sein, dessen Anordnung die freie Sicht auf den Arbeitsbereich nicht behindert.

5.5.2.3 Kranführersitz

Wenn vorhanden, muss der Kranführersitz ergonomisch gestaltet und gepolstert sein sowie verstellbare Armlehnen besitzen. Der Sitz muss voll verstellbar sein in Bezug auf Höhe, vor und zurück sowie Rückenwinkel. Armlehnen müssen leicht abnehmbar sein. Der Sitz muss ferner eine leicht anzubringende Kopfstütze haben, die volle Unterstützung in der nach hinten geneigten Position bietet.

5.5.2.4 Ausstattung des Führerhauses

Das Führerhaus muss über Einrichtungen verfügen, um die Fenster eis- und beschlagfrei zu machen.

Das Führerhaus muss ferner über Mittel verfügen, die eine komfortable Arbeitsumgebung für den Kranführer schaffen. Das System muss in der Lage sein, bei den für den Kran vorgegebenen äußeren Arbeitstemperaturen die einstellbare Innentemperatur innerhalb eines Bereiches von 15°C bis 25°C zu halten.

Wenn Druckschläuche, Rohre und Kabel im Führerhaus vorhanden sind, müssen diese vor mechanischer Beschädigung derart geschützt sein, dass Personal vor den Auswirkungen von Schlauchbrüchen, Leckagen usw. sicher ist.

5.5.2.5 Instrumentierung des Führerhauses

Die Instrumentierung muss nach EN 13557 angeordnet sein, siehe auch Anhang F.

Das Führerhaus ist mit Feuer-, Rauch-, und Gas-Alarmeinrichtungen auszurüsten, deren Messfühler im Maschinenhaus und an den Lufteinlässen anzubringen sind.

5.5.3 Kommunikation

Kommunikationseinrichtungen sind vorzusehen, damit sich der Kranführer mit der Plattform und den Versorgungsschiffen verständigen kann, sowie mit anderen Personengruppen die an den Hubarbeiten beteiligt sind. Der Kranführer muss in der Lage sein, das drahtlose Kommunikationssystem zu benutzen, ohne die Hände von den wichtigsten Kontrollhebeln zu nehmen.

5.5.4 Geräuschreduzierung

5.5.4.1 Geräuschreduzierung an der Quelle beim Entwurf

Die wesentlichen Geräuschquellen eines Offshore-Kranes für allgemeine Verwendung sind:

- a) Erforderliche Maschinen für den Kranbetrieb;
- b) Winden, Getriebe, und Kraftübertragungen;
- c) hydraulische und pneumatische Bauteile sowie Schaltkreise;
- d) Bremsen und andere Maschinenbauteile;
- e) Seegangfolge- und Seilspannsysteme.

Die folgenden Maßnahmen sind anzuwenden, um Geräusche eines Offshore-Kranes für allgemeine Verwendung an der Quelle zu reduzieren:

- f) Auswahl von Hydraulischen- und Maschinenbauteilen mit geringer Geräuschentwicklung;
- g) Einsatz von vibrationsarmen Systemen, um den Körperschall zu reduzieren;
- h) Einschluss von Teilen, die Geräusche abstrahlen;
- i) geeignete Einstellung der Arbeitsgeschwindigkeiten.

ANMERKUNG 1 Diese Liste ist nicht erschöpfend und andere Maßnahmen zur Geräuschdämpfung mit gleicher oder besserer Wirkung dürfen angewendet werden.

ANMERKUNG 2: Der Maßstab für die Bewertung der Wirksamkeit dieser Maßnahmen sind die tatsächlichen Werte der Geräuschabstrahlung durch die Maschine und nicht die Art der Reduzierungsmaßnahmen selbst.

EN ISO 11688-1 und EN ISO 11688-2 sind generell als Anhalt für den Entwurf von Maschinen mit geringer Geräuschentwicklung heranzuziehen.

Krane sind so zu entwerfen, dass die A-bewerteten Schalldruckpegel am Arbeitsplatz des Kranführers im Führerhaus mit geschlossenen Fenstern und Türen und angeschalteter Belüftung, kleiner als 80 dB(A) sind, wenn nach Anhang N gemessen wird. Es gelten die gemessenen Werte, d. h. ohne Berücksichtigung von Messungenauigkeiten, wie N.5 und N.8 beschrieben.

5.5.4.2 Geräuschreduzierung durch Information

Empfehlungen für eine weitere Geräuschreduzierung während des Betriebs müssen in der Betriebsanleitung enthalten sein, siehe Abschnitt 7.

5.5.5 Zugänge

Zugangsmöglichkeiten für den Betrieb und/oder die Wartung müssen mit EN 13586 übereinstimmen.

5.5.6 Schutzeinrichtungen

Krane müssen mit Schutzeinrichtungen nach EN 12077-2 ausgerüstet sein.

5.6 Steuerungen, Anzeiger und Begrenzungseinrichtungen

5.6.1 Steuerungen

Steuerungen müssen bezüglich der nachfolgend behandelten Einrichtungen den folgenden Normen entsprechen:

EN 614-1, EN 894-3, EN 1005-3, EN 13557 und EN 61310-1, EN 61310--2 und EN 61310--3.

Bei der Anwendung von EN 614-1, EN 894-3, EN 1005-3, EN 13557 und EN 61310-1, EN 61310-2 und EN 61310-3 muss der Hersteller eine angemessene Gefährdungsanalyse für die darin enthaltenen Anforderungen durchführen, wenn eine Auswahl erforderlich ist.

ANMERKUNG Diese besondere Gefährdungsanalyse ist Teil der allgemeinen Gefährdungsanalyse in Bezug auf Gefährdungen, die nicht durch diese Typ-C-Norm abgedeckt sind.

5.6.2 Anzeiger

5.6.2.1 Allgemeines

Die geforderten Arten von Anzeigeeinrichtungen müssen mit den folgenden Absätzen und Anhang F übereinstimmen.

Akustische Anzeiger müssen EN 457 entsprechen.

Optische Anzeiger und Bildschirme müssen EN 842 und Anhang K entsprechen.

Kein Anzeiger darf einstellbar sein, außer für den Zweck einer Neukalibrierung.