

DIN EN 13852-3

ICS 47.020.40; 53.020.20

Einsprüche bis 2018-12-12

Entwurf

**Krane –
Offshore-Krane –
Teil 3: Offshore-Krane mit kleiner Kapazität;
Deutsche und Englische Fassung prEN 13852-3:2018**

Cranes –
Offshore cranes –
Part 3: Light offshore cranes;
German and English version prEN 13852-3:2018

Appareils de levage à charge suspendue –
Grues off-shore –
Partie 3: Grues off-shore légères (potence off-shore);
Version allemande et anglaise prEN 13852-3:2018

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-10-12 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 195 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 13852-3:2018.

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 Ausschuss NA 060-22-10 AA „Lenkungsausschuss Krane und Hebezeuge“ sowie NA 060-22-10-05 AK "Offshore Krane (SpA CEN/TC 147/WG 15 u. SpA ISO/TC 96/SC 8/WG 2)" 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.

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.

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.

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

Für die zitierten Internationalen Normen, sofern sie nicht als DIN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, gibt es keine nationalen Entsprechungen.

Krane — Offshore-Krane — Teil 3: Offshore-Krane mit kleiner Kapazität

Appareils de levage à charge suspendue — Grues off-shore — Partie 3 : Grues off-shore légères (potence off-shore)

Cranes — Offshore cranes — Part 3: Light offshore cranes

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9d

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	11
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	15
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	19
5.1 Allgemeines	19
5.1.1 Konstruktion	19
5.1.2 Informationsaustausch	19
5.1.3 Maritime Offshore-Umgebung	19
5.1.4 Energiebedarf	20
5.1.5 Explosionsgefährdeter Bereich	20
5.2 Festigkeit und Standsicherheit	20
5.2.1 Allgemeine Prinzipien und Anforderungen	20
5.2.2 Betriebsklassifikation	20
5.2.3 Lasten und Lastkombinationen	21
5.2.4 Lasteinwirkungen	24
5.2.5 Grenzzustände und Sicherheitsnachweis	24
5.2.6 Untersuchung der Versagensfolge	25
5.2.7 Lastdiagramme	25
5.2.8 Werkstoffe	25
5.3 Elektrotechnische Ausrüstung	26
5.3.1 Allgemeines	26
5.3.2 Stellteile	26
5.3.3 Hauptversorgungsschalter	29
5.3.4 Notabschaltung	29
5.4 Mechanische Ausrüstung	29
5.4.1 Allgemeines	29
5.4.2 Bremsen	29
5.4.3 Antriebe	29
5.4.4 Seilanlagen	30
5.4.5 Fest eingesicherte Lastaufnahmemittel	30
5.4.6 Doppelt ausgeführte Sicherungsvorrichtungen	31
5.4.7 Konstantzugsysteme, Seegangsfolgesysteme und Dämpfungseinrichtungen	31
5.4.8 Hydraulische Systeme	31
5.4.9 Pneumatische Systeme	32
5.4.10 Schraubenverbindungen	32
5.5 Begrenzungs- und Anzeigeeinrichtungen	32
5.5.1 Anzeigen	32
5.5.2 Begrenzungseinrichtungen	33
5.6 Schutz- und Notfallsysteme	34
5.6.1 Allgemeines	34
5.6.2 Automatisches Überlastschutzsystem (AOPS, en: Automatic Overload Protection System)	34
5.6.3 Not-Lastabsenkung (ELL, en: Emergency Load Lowering)	36

5.6.4	Not-Abstellen	37
5.6.5	Not-Halt	37
5.6.6	Brandschutz	38
5.6.7	Verstauung außer Betrieb	38
5.7	Benutzerschnittstelle	38
5.7.1	Allgemeines	38
5.7.2	Warnungen und Kennzeichnungen	38
5.7.3	Steuerstand	38
5.7.4	Kommunikationseinrichtungen	38
5.7.5	Zugang	38
5.7.6	Geschlossene Räume	39
5.7.7	Beleuchtung	39
5.7.8	Lärmminderung	39
5.7.9	Verletzungen von Personen	40
5.7.10	Heiße Oberflächen	40
5.7.11	Gefahrstoffe	40
5.7.12	Herabfallende Objekte	40
5.7.13	Vorkehrungen für Wartungsarbeiten	41
5.8	Herstellung	41
5.8.1	Qualitätssicherung	41
5.8.2	Dokumentation der Werkstoffe	41
5.8.3	Geschweißte und geschraubte Verbindungen	41
5.8.4	Dokumentation	41
5.9	Oberflächenvorbereitung und Schutzbeschichtung	42
5.9.1	Allgemeines	42
5.9.2	Schraubenverbindungen	42
5.9.3	Dokumentation	42
5.10	Heben von Personal	42
5.10.1	Allgemeines	42
5.10.2	Tragfähigkeit	42
5.10.3	Steuerung	42
5.10.4	Zusatzbremse	42
5.10.5	Betriebsart zum Heben von Personal	43
5.10.6	Sekundäre Bewegungsbegrenzer	43
5.10.7	Notbetriebssystem (EOS, en: Emergency Operation System)	43
6	Verifizierung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	45
6.1	Allgemeines	45
6.1.1	Prüfung	45
6.1.2	Dokumentation	45
6.1.3	Prüfverfahren	45
6.2	Prüfung	50
6.2.1	Allgemeines	50
6.2.2	Funktionsprüfungen	50
6.2.3	Belastungsprüfung	50
6.2.4	Prüfungen der Geräuschemission	52
6.2.5	Annahmeprüfkriterien	52
7	Betriebsanleitung	52
7.1	Allgemeines	52
7.1.1	Bereitstellung einer Betriebsanleitung	52
7.1.2	Zusätzliche Informationen	52
7.2	Betrieb	53
7.2.1	Allgemeines	53
7.2.2	Kontrollen vor Betriebsbeginn	54
7.2.3	Kontrollen während des Betriebs	54

7.2.4	Kran außer Betrieb	55
7.2.5	Heben von Personal (falls Bestandteil des vorgesehenen Verwendungszwecks)	55
7.3	Wartung	55
7.3.1	Allgemeines	55
7.3.2	Inspektionen	56
7.4	Kennzeichnung	57
7.4.1	Herstellerschild	57
7.4.2	Angaben zur Tragfähigkeit	57
7.4.3	Komponenten	57
Anhang A (informativ) Auswahl einer geeigneten Gruppe von Krannormen für eine gegebene Anwendung		58
Anhang B (normativ) Ermittlung von Beiwerten		59
B.1	Berechnung der Dynamik-Beiwerte ϕ_2 und ϕ_{2C}	59
B.2	Arbeitsbereich	61
B.2.1	Allgemeines	61
B.2.2	Hübe außerhalb der Offshore-Anlage	61
B.3	Hakengeschwindigkeit	62
B.3.1	Hubgeschwindigkeit	62
B.3.2	Horizontale Hakengeschwindigkeit	62
B.3.3	Lastkombinationen	63
Anhang C (normativ) Umgebungseinflüsse		69
C.1	Allgemeines	69
C.2	Atmosphäre	69
C.3	Temperatur	69
C.4	Wind	70
C.4.1	Windgeschwindigkeiten	70
C.5	Bewegungen der Offshore-Anlage	70
C.5.1	Neigung	70
C.5.2	Beschleunigungen	70
C.5.3	Mittlere Beschleunigungen	72
C.6	Eis- und Schneelasten	72
Anhang D (normativ) Untersuchung der Versagensfolge (Failure Mode Analysis)		73
D.1	Allgemeines	73
D.2	Versagensdiagramme	73
Anhang E (normativ) Anordnung von Stellteilen		75
E.1	Steuerstand (feststehende Anordnung)	75
E.2	Bedienpult (feststehende Anordnung oder fernbetätigt)	75
Anhang F (normativ) Anforderungen an Bremsen		76
Anhang G (normativ) Rangfolge der Sicherheitsmaßnahmen		78
Anhang H (normativ) Erforderliche Performance Level		79
H.1	Performance Level	79
Anhang I (informativ) Typische Offshore-Krane mit kleiner Kapazität und Begriffe		80
Anhang J (normativ) Einhüllende (Arbeits-)bereiche		84
Anhang K (normativ) Ausrüstungen für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen		85
K.1	Allgemeines	85
K.2	Vermeidung oder Verringerung von Zündquellen	85
K.3	Elektrische Ausrüstungen	85
K.4	Nicht-elektrische Ausrüstungen	85
K.5	Elektrostatische Entladung	86

Anhang L (informativ) Krdatenblatt	87
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG	96
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2014/34/EU	97
Literaturhinweise.....	98

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13852-3:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 147 „Krane — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Einleitung

Diese Europäische Norm ist eine Typ-C-Norm, wie in EN ISO 12100:2010 angegeben.

Diese Europäische Norm wurde erarbeitet, um ein Mittel für Offshore-Krane mit kleiner Kapazität bereitzustellen, mit dem die grundlegenden Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie erfüllt werden.

Auf die betreffenden Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse wird im Anwendungsbereich dieses Dokuments (siehe Abschnitt 1) hingewiesen.

Für Krane, die nach den Festlegungen dieser Typ-C-Norm konzipiert und gebaut worden sind, gilt: Wenn die Festlegungen in dieser Typ-C-Norm von den Festlegungen in Typ-A- oder Typ-B-Normen abweichen, haben die Festlegungen dieser Typ-C-Norm Vorrang gegenüber den Festlegungen der anderen Normen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für Offshore-Krane mit kleiner Kapazität, einschließlich deren unterstützenden Tragsäulen und Fundamentstrukturen.

ANMERKUNG Die unterstützenden Tragsäulen und Fundamentstrukturen, wie z. B. Kranmast- und Auslegerstützen, werden in dieser Norm behandelt, soweit ihre Hauptaufgabe darin besteht, den Kran zu abzustützen.

Dieses Dokument gilt für Offshore-Krane mit kleiner Kapazität, deren Kranstrukturen aus Stahl gefertigt sind.

Die folgenden Merkmale unterscheiden Offshore-Krane mit kleiner Kapazität von anderen Offshore-Kranarten:

- maximale Tragfähigkeit von 20 Tonnen, maximales Lastmoment von 300 tm;
- Begrenzung von Hubvorgängen außerhalb der Offshore-Anlage auf $H_s = 2,0$ m bei einer Windgeschwindigkeit von 15 m/s (bei 3 s Böenwind);
- maximale Gesamtzahl von Arbeitsspielen entsprechend Klasse U_3 ($C \leq 1,25 \times 10^5$ Arbeitsspiele) nach EN 13001-1.

Dieses Dokument enthält Anforderungen im Hinblick auf alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, die auf Offshore-Krane mit kleiner Kapazität zutreffen, wenn sie bestimmungsgemäß und unter den durch die Risikobeurteilung vorhergesehenen Bedingungen verwendet werden (siehe Abschnitt 4).

Dieses Dokument gilt nicht für:

- a) den Transport, die Montage, die Außerbetriebnahme, die Verschrottung oder die Rüstzustandsänderung des Krans;
- b) lose Lastaufnahmemittel, d. h. alle Teile zwischen dem Haken und der Last;
- c) Hubvorgänge bei Umgebungstemperaturen unter -20 °C;
- d) Hubvorgänge bei Umgebungstemperaturen über 45 °C;
- e) Hubvorgänge, an denen mehr als ein Kran beteiligt ist;
- f) unbeabsichtigte Lasten aufgrund von Kollisionen oder Erdbeben;
- g) Personenrettungsmaßnahmen in Notfällen (ausgenommen Training);
- h) Unterwasser-Hebearbeiten;
- i) Offshore-Krane für allgemeine Verwendung, Schwimmkrane und Krane mit Bewegungsfolgeeinrichtung.

Dieses Dokument gilt für das Heben von Personal.

Dieses Dokument gilt für Offshore-Krane mit kleiner Kapazität, die nach dem Datum der Veröffentlichung dieses Dokument durch CEN hergestellt wurden.

2 Normative Verweisungen

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

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

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

EN 614-2, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Gestaltungsgrundsätze — Teil 2: Wechselwirkungen zwischen der Gestaltung von Maschinen und den Arbeitsaufgaben*

EN 795, *Persönliche Absturzschutzausrüstung — Anschlageneinrichtungen*

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

EN 894-1, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 1: Allgemeine Leitsätze für Benutzer-Interaktion mit Anzeigen und Stellteilen*

EN 894-2, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 2: Anzeigen*

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

EN 1127-1:2011, *Explosionsfähige Atmosphären — Explosionsschutz — Teil 1: Grundlagen und Methodik*

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, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 2: Begriffe, Bezeichnung und Klassifizierung*

EN 12385-3, *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 13001-1, *Krane — Konstruktion allgemein — Teil 1: Allgemeine Prinzipien und Anforderungen*

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

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

EN 13001-3-2, *Krane — Konstruktion allgemein — Teil 3-2: Grenzzustände und Sicherheitsnachweis von Drahtseilen in Seiltrieben*

EN 13001-3-3, *Krane — Konstruktion allgemein — Teil 3-3: Grenzzustände und Sicherheitsnachweis von Laufrad/Schiene-Kontakten*

FprEN 13001-3-4, *Krane — Konstruktion allgemein — Teil 3-4: Grenzzustände und Sicherheitsnachweise für Maschinenbauteile — Lager*

EN 13001-3-5, *Krane — Konstruktion allgemein — Teil 3-5: Grenzzustände und Sicherheitsnachweise von geschmiedeten Haken*

EN 13135:2013+A1:2018, *Krane — Sicherheit — Konstruktion — Anforderungen an die Ausrüstung*

EN 13557, *Krane — Stellteile und Steuerstände*

EN 13586, *Krane — Zugang*

EN 14502-1, *Krane — Einrichtungen zum Heben von Personen — Teil 1: Hängende Personenaufnahmemittel*

EN 60079-0, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 0: Betriebsmittel — Allgemeine Anforderungen*

EN 60079-14, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen*

EN 60204-32, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 32: Anforderungen für Hebezeuge*

EN 61000-6-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-2: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Industriebereiche (IEC 61000-6-2)*

EN 61000-6-4, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-4: Fachgrundnormen — Störaussendung für Industriebereiche (61000-6-4)*

EN ISO 898-1, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 1: Schrauben mit festgelegten Festigkeitsklassen — Regelgewinde und Feingewinde (ISO 898-1)*

EN ISO 4413, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile (ISO 4413)*

EN ISO 4414, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Pneumatikanlagen und deren Bauteile (ISO 4414)*

EN ISO 4871, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871)*

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

EN ISO 11201, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten in einem im Wesentlichen freien Schallfeld über einer reflektierenden Ebene mit vernachlässigbaren Umgebungskorrekturen (ISO 11201)*

EN ISO 11688-1, *Akustik — Richtlinien für die Konstruktion lärmarmen Maschinen und Geräte — Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1)*

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

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

EN ISO 13850, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt-Funktion — Gestaltungsleitsätze (ISO 13850)*

EN ISO 13857, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857)*

EN ISO 14120, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen (ISO 14120)*

EN ISO 19353, *Sicherheit von Maschinen — Vorbeugender und abwehrender Brandschutz (ISO 19353)*

EN ISO 80079-36:2016, *Explosionsfähige Atmosphären — Teil 36: Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären — Grundlagen und Anforderungen (ISO 80079-36:2016)*

EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP Code) (IEC 60529)*

EN 61310-1, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale*

EN 61310-2, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 2: Anforderungen an die Kennzeichnung*

EN 61310-3, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 3: Anforderungen an die Anordnung und den Betrieb von Bedienteilen (Stellteilen)*

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

ISO 12478-1:1997, *Cranes — Maintenance manual — Part 1: General*

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

ISO 12482, *Cranes — Monitoring for crane design working period*

ISO 20332, *Cranes — Proof of competence of steel structures*

3 Begriffe

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

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

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

3.1

wirkende Hakenlast

gesamtes statisches Gewicht der Last, einschließlich der am Haken angebrachten Lastaufnahmemittel zwischen Haken und zu hebender Last

3.2

automatisches Überlastschutzsystem

AOPS

(en: Automatic Overload Protection System)

System, das den Kran automatisch schützt und vor Überlast während Hubvorgängen außerhalb der Offshore-Anlage bewahrt, indem es erlaubt, den Haken vom Kran wegzuziehen, ohne den Kran wesentlich zu beschädigen

3.3

Komponente

Einzelteil oder Baugruppe eines Krans, das/die Lasteinwirkungen ausgesetzt ist (z. B. stehende oder laufende Drahtseile, Traversen, Zugstangen, Seilrollen, Achsen, Getriebe, Kupplungen, Bremsen, Hubwerke, Hydraulikzylinder, Wellen, Schäkel, Wirbel und Bolzen)

3.4

Hauptkomponente

Komponente (üblicherweise im Hauptkraftfluss), die von wesentlicher Bedeutung für die mechanische und strukturelle Integrität des Krans ist, z. B. Ausleger, Drehverbindung, Hubseil und Haken

3.5

Sekundärkomponente

Komponente, die keine Hauptkomponente ist, z. B. Laufstege

3.6

Kransteifigkeit

Wert, der die Steifigkeit des Krans im Sinne einer vertikalen Kraft am Haken angibt, geteilt durch die resultierende vertikale Verformung am Haken

3.7

Dynamik-Beiwert

Φ_2

Verhältnis zwischen der maximalen dynamischen Last am Haken und der wirkenden Hakenlast für jeden gegebenen Rüstzustand oder jede Betriebsbedingung

3.8

Notbetriebssystem

EOS

(en: Emergency Operation System)

Reservesystem für den eingeschränkten Betrieb des Krans im Falle eines Ausfalls des für den Normalbetrieb vorgesehenen Betriebssystems

3.9

Falten

Bewegung zum Falten oder Entfalten der Knickauslegerbaugruppe

3.10

Offshore-Kran mit kleiner Kapazität

kleinerer Offshore-Kran für den begrenzten, gelegentlichen Einsatz

3.11

explosionsgefährdeter Bereich

Bereich, in dem eine explosionsfähige Gasatmosphäre vermutet wird oder vermutet werden kann, in einem derartigen Ausmaß, dass besondere Vorsichtsmaßnahmen für die Konstruktion, die Installation und die Verwendung der Ausrüstung erforderlich sind

3.12

Hub

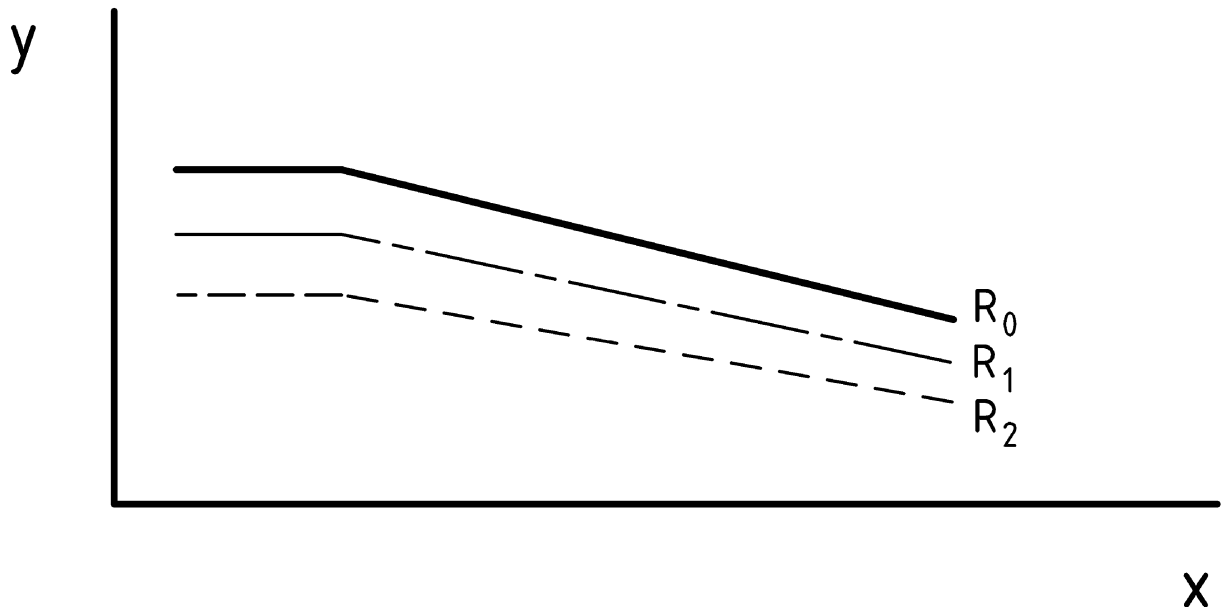
Hakenbewegung in vertikaler Richtung

3.13

Lastdiagramm

Diagramm oder Tabelle, in dem/der die Tragfähigkeit abhängig von Ausladung, Umgebungsbedingungen, Einflüssen außerhalb der Kranbezugs-Ebene und Arbeitsbedingungen dargestellt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Beispiel ist in Bild 1 dargestellt, das die Tragfähigkeit des Hubes außerhalb der Offshore-Anlage zum und vom Deck eines Versorgungsschiffes zeigt.



Legende

X Ausladung

Y Tragfähigkeit

R_0 Tragfähigkeit bei Hübren innerhalb der Offshore-Anlage

R_1 Tragfähigkeit bei Hübren außerhalb der Offshore-Anlage und kennzeichnender Wellenhöhe $H_s = 1$ m

R_2 Tragfähigkeit bei Hübren außerhalb der Offshore-Anlage und kennzeichnender Wellenhöhe $H_s = 2$ m

Bild 1 — Lastdiagramm

3.14

Wippen

Bewegung, bei der der Ausleger angehoben oder abgesenkt wird

3.15

Not-Lastabsenkung

ELL

(en: Emergency Load Lowering)

vom Kranführer aktiviertes System zum schnellen Absenken der Last auf das Ladungsdeck, um Gefährdungssituationen zu vermeiden

3.16

Hub außerhalb der Offshore-Anlage

Hubvorgang zwischen der Offshore-Anlage und einer schwimmenden Anlage oder der Meeresoberfläche

3.17

Längszug

horizontale Last an der Auslegerspitze, verursacht durch radiale Verschiebung des Hakens

3.18

Offshore-Kran

auf einer Offshore-Anlage montierter Kran zur Verwendung für Hube innerhalb und außerhalb der Offshore-Anlage

3.19

Offshore-Anlage

Konstruktion, die vom Meeresboden oder einer schwimmenden Anlage gestützt und maritimer Offshore-Umgebung ausgesetzt ist

3.20

Hub innerhalb der Offshore-Anlage

Hubvorgang innerhalb der physischen Grenzen der Offshore-Anlage, auf der der Kran aufgestellt ist

3.21

Überlast

Zustand, bei dem die wirkende Hakenlast das größtmögliche Produkt aus Tragfähigkeit und Dynamik-Beiwert überschreitet

3.22

Heben von Personal

Hubvorgang, bei dem der Kran zum Personal gehörende Personen hebt

3.23

Ausladung

horizontaler Abstand zwischen der Drehachse des Krans und einer senkrechten Linie durch den Haken, wenn die Drehachse senkrecht steht und kein Längs- oder Querszug vorhanden ist

3.24

Tragfähigkeit

R_0 oder R_n

größtmögliche wirkende Hakenlast, für die der Kran entworfen ist und die in einem bestimmten Betriebszustand „n“ (z. B. Auslegerrüstzustand, Seileinsicherung, Krängung/Trimm, Ausladung, kennzeichnende Wellenhöhe, Wind) gehoben werden darf

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Tragfähigkeit R_0 bezieht sich auf Hubvorgänge innerhalb der Offshore-Anlage und die Tragfähigkeit R_n bezieht sich auf Hubvorgänge außerhalb der Offshore-Anlage. Beide Ausdrücke entsprechen der in den ILO-Konventionen verwendeten Traglast (en: Safe Working Load, SWL).

3.25

Tragfähigkeitsbegrenzer

RCL

(en: Rated Capacity Limiter)

Einrichtung oder System, die/das den Kran automatisch gegen Überlast bei Hubvorgängen innerhalb der Offshore-Anlage und beim Heben von Personal absichert und davor bewahrt

3.26

Querszug

horizontale Last an der Auslegerspitze, verursacht durch die tangentielle Verschiebung des Hakens

3.27

Versagenslast

berechnete Überlast am Haken, bei der eine Hauptkomponente mit größter Wahrscheinlichkeit ihre Tragfähigkeit zuerst verliert

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für Versagenslasten:

- a) führen dazu, dass die Fließgrenze von Komponenten überschritten wird, z. B. durch Bildung teilplastischer Querschnittsbereiche (d. h. mehr als 5 % plastischer Querschnittsbereich);
- b) führen dazu, dass die Zugfestigkeit oder Mindestbruchlast von Komponenten überschritten wird (z. B. Baustahl, Drahtseile usw.);
- c) führen zum unmittelbaren Knicken von jeglichen Komponenten;
- d) führen einen Ausfall der Hauptfunktion von mechanischen Komponenten herbei, z. B. dauerhafter Bremsschlupf, Entkopplung des Windengetriebes, Bersten des Windenmotors.

3.28

kennzeichnende Wellenhöhe

H_s

durchschnittliche Höhe des höchsten Drittels der einzelnen Wellenhöhen in einem für kurze Zeit konstanten Zustand der See, üblicherweise 3 h

3.29

Drehen

Zustand, in dem der Kran sich um seine vertikale Achse dreht

3.30

Teleskopieren

Bewegung, bei der der Ausleger ausgefahren oder eingefahren wird

3.31

Verfahren

Bewegung, bei der die Drahtseilaufhängung für den Haken entlang des Auslegers bewegt wird

3.32

Offshore-Davit

Offshore-Kran mit kleiner Kapazität und fester Ausladung

3.33

Notabschaltung

automatische Reaktion des Krans auf ungewöhnliche Zustände der externen Systeme oder auf die Umgebung

3.34

wesentlicher Schaden

Höhe der Belastung, die 80 % der Versagenslast entspricht

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Tabelle 1 enthält alle signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse, soweit sie in dieser Europäischen Norm behandelt werden und durch Risikobeurteilung für diese Art von Maschinen als signifikant ermittelt wurden und die Maßnahmen erfordern, um das Risiko auszuschließen oder zu verringern.

Die signifikanten Gefährdungen basieren auf EN ISO 12100. Außerdem sind Verweisungen auf diejenigen Unterabschnitte der vorliegenden Norm angegeben, die die jeweiligen Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen enthalten.

Es muss eine Risikobeurteilung jeder Kranbauart durchgeführt werden, um zu überprüfen, ob die in Tabelle 1 angegebenen Gefährdungen sowie alle anderen maßgeblichen Gefährdungen, die nicht in Tabelle 1 angegeben sind, berücksichtigt wurden. Alle signifikanten Gefährdungen, die infolge der Risikobeurteilung zusätzlich zu den in Tabelle 1 angegebenen allgemeinen Gefährdungen festgestellt wurden, sind zu berücksichtigen.

Tabelle 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen und zugehörigen Anforderungen

Nr.	Signifikante Gefährdungen und Gefährdungsereignisse	Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang I	Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
1	Mechanische Gefährdungen durch:		
	— Maschinenteile oder Werkstücke	1.3	5.7.9.1
	— im Inneren der Maschine gespeicherte Energie	1.5.3, 1.6.3	5.4.8.1, 5.4.9.1
1.1	Gefährdung durch Quetschen	1.3	5.7.9.2
1.2	Gefährdung durch Scheren	1.3	5.7.9.2
1.4	Gefährdung durch Erfassen	1.3	5.7.1,
1.5	Gefährdung durch Einziehen oder Fangen	1.3	5.7.1
1.9	Gefährdung durch Einspritzen oder Heraus-spritzen von Flüssigkeiten unter hohem Druck	1.3.2	5.4.8.1, 5.4.9.1
2	Elektrische Gefährdungen	1.5.1, 7.1.2, 7.1.3	5.3.1.1, 5.3.1.2, 5.3.1.3, 5.3.1.4, 5.3.1.5, 5.3.1.6, 5.3.1.7
3	Thermische Gefährdungen mit der Folge von:		
3.1	Verbrennungen, Verbrühungen und anderen Verletzungen durch einen möglichen Kontakt von Personen mit Gegenständen oder Werkstoffen sehr hoher oder niedriger Temperatur, durch Flammen oder Explosionen und durch die Strahlung von Wärmequellen	1.5.5, 1.5.6, 1.5.7	5.7.10
3.2	Gesundheitsschäden durch heiße oder kalte Arbeitsumgebung	1.5.5	5.1.3
4	Gefährdungen durch Lärm mit der Folge von:		
4.1	Gehörverlust (Taubheit) oder andere physiologische Störung (z. B. Gleichgewichts-störung, Bewusstseinsverlust)	1.5.8	5.7.8.1, 5.7.8.2
4.2	Störung der Sprachkommunikation, akustischer Signale usw.	1.5.8	5.7.4
5	Gefährdungen durch Vibration	1.5.9	5.7.1
7	Gefährdungen durch Materialien und Stoffe (sowie deren Bestandteile), die durch die Maschine verarbeitet oder ausgestoßen werden		
7.1	Gefährdungen durch Kontakt mit oder durch Einatmen von gefährlichen Fluiden, Gasen, Dämpfen, Qualm und Staub	1.1.3, 1.5.13, 1.6.5	5.7.11
7.2	Gefährdungen durch Feuer oder Explosion	1.5.6, 1.5.7	5.6.6
8	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze bei der Gestaltung der Maschine, z. B. Gefährdungen durch:		

Nr.	Signifikante Gefährdungen und Gefährdungsereignisse	Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang I	Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
8.1	Ungesunde Körperhaltung oder übermäßige Anstrengung	1.1.2 d), 1.1.5, 1.6.2, 1.6.4	5.7.1, 5.7.3, 5.7.5
8.2	Ungenügende Berücksichtigung der Anatomie von Hand/Arm oder Fuß/Bein	1.1.2 d), 2.2	5.7.3, 5.7.5
8.4	Unangemessene örtliche Beleuchtung	1.1.4	5.7.7.1, 5.7.7.2
8.6	Menschliche Fehler, menschliches Verhalten	1.1.2 d), 1.2.2, 1.2.5, 1.2.8, 1.5.4, 1.7	5.7.1, 5.7.2, 5.7.3, 5.7.4, 5.7.5, 5.7.8, 5.7.9, 5.7.10, 5.7.11, 5.7.12, 5.7.13.3
8.7	Unangemessene Gestaltung, Anordnung oder Kennzeichnung von Stellteilen	1.2.2	5.3.2.1, 5.3.2.2, 5.3.2.3, 5.3.2.4, 5.3.2.5, 5.3.2.6, 5.3.2.7, 5.3.2.8, 5.3.2.9, 5.3.2.10, 5.7.3
8.8	Unangemessene Gestaltung oder Anordnung von Displays	1.7.1	5.5.1.1, 5.5.1.2, 5.7.1, 5.7.2, 5.7.3
10	Unerwarteter Anlauf, unerwartetes Durchdrehen/Überdrehzahl:		5.3.2.1, 5.3.3, 5.3.4
10.1	Ausfall/Störung des Steuerungssystems	1.2.7, 1.6.3	5.3.1.1, 5.3.1.2, 5.3.2.1, 5.3.2.2, 5.3.2.3, 5.3.2.5, 5.3.2.6, 5.3.2.8
10.2	Wiederherstellung der Energieversorgung nach einer Unterbrechung	1.2.6	5.3.1.1, 5.10.7.1, 5.10.7.2, 5.10.7.3
10.3	Einflüsse von außen auf die elektrische Ausrüstung	1.2.1, 1.5.11, 4.1.2.8	5.3.1.1, 5.3.1.2, 5.3.1.3, 5.3.1.4, 5.3.1.5, 5.3.1.6, 5.3.1.7, 5.3.2.1, 5.3.2.2, 5.3.2.3, 5.3.2.6, 5.3.4
10.4	Weitere äußere Einflüsse (Schwerkraft, Wind usw.)	1.2.1	5.1.3 5.9.1, 5.9.2
14	Ausfall des Steuer- bzw. Regelkreises	1.2.1, 1.2.3, 1.2.4, 1.2.5, 1.2.7, 1.6.3	5.3.2.1, 5.3.2.2, 5.3.2.3, 5.3.4
18	Verlust der Standsicherheit/Umkippen der Maschine	1.3.1	5.2.1, 5.2.2.1, 5.2.2.2, 5.2.2.3, 5.2.2.4, 5.2.3.1, 5.2.3.2, 5.2.3.3, 5.2.3.4, 5.2.3.5, 5.2.4, 5.2.5.1, 5.2.5.2, 5.2.5.3, 5.2.5.4, 5.2.6, 5.2.7.1, 5.2.7.2, 5.2.7.3, 5.2.8
19	Ausrutschen, Stolpern und Stürzen von Personen (im Zusammenhang mit Maschinen)	1.5.15	5.7.5, 5.7.6, 5.7.9.3, 5.7.13.2
21.6	Unangemessene Beleuchtung	3.1.2	5.7.7.1, 5.7.7.2, 5.7.7.3
21.7	Unangemessene Sitzmöglichkeit	3.2.2	5.7.1, 5.7.9.2
21.8	Lärm am Arbeitsplatz	3.2.1	5.7.8.1, 5.7.8.2
21.9	Vibration am Arbeitsplatz	3.2.1, 3.2.2, 3.6.3	5.7.1
21.10	Unzureichende Evakuierungsmöglichkeiten/Notausgänge	3.2.1	5.7.5, 5.7.6
22	Zusätzliche Gefährdungen durch das Steuerungssystem:		
22.1	Unangemessene Anordnung der manuellen Stellteile	3.2.1, 3.3.1, 3.4.5	5.1.2, 5.3.2.9
22.2	Unangemessene Gestaltung der manuellen Stellteile sowie deren Betriebsart	3.2.1, 3.3.1, 3.3.3	5.3.2.1, 5.3.2.2, 5.3.2.3, 5.3.2.4, 5.3.2.5, 5.3.2.6, 5.3.2.7, 5.3.2.8, 5.3.2.9

Nr.	Signifikante Gefährdungen und Gefährdungsereignisse	Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang I	Relevante(r) Abschnitt(e) in dieser Norm
23	Zusätzliche Gefährdungen durch den Umgang mit der Maschine, fehlende Standfestigkeit	3.1.3	5.6.7, 5.7.13.1, 5.7.13.3
24	Zusätzliche Gefährdungen durch die Antriebsquelle; Gefährdungen durch den Motor und die Batterien	3.5.1	5.1.4, 5.1.5, 5.10.7.1, 5.10.7.2, 5.10.7.3, 5.7.11
25	Zusätzliche Gefährdungen durch Dritte, unbefugtes Starten/unbefugte Verwendung	3.3.2	5.3.2.1, 5.7.7.3
26	Zusätzliche Gefährdungen durch unzureichende Anweisungen für den Kranfahrer/Kranführer	3.6	7
	Zusätzliche Gefährdungen durch Heben		
27	Mechanische Gefährdungen:		
27.1	Durch herabfallende Lasten, Kollisionen, Umkippen der Maschine wegen:		
27.1.1	Unzureichender Standsicherheit	4.1.2.1	5.2.1, 5.2.2.1, 5.2.2.2, 5.2.2.3, 5.2.2.4, 5.2.3, 5.2.3.1, 5.2.3.2, 5.2.3.3, 5.2.3.4, 5.2.3.5, 5.2.4, 5.2.5.1, 5.2.5.2, 5.2.5.3, 5.2.5.4, 5.2.6, 5.2.7.1, 5.2.7.2, 5.2.7.3, 5.2.8, 5.7.13.1
27.1.2	Falscher Beladung, Überbelastung, Überschreiten der Kippmomente	4.2.1.4, 4.3.3, 4.4.2 a)	5.5.1.1, 5.5.1.2, 5.5.2.7, 5.5.2.8, 5.6.1, 5.6.2.1, 5.6.2.2, 5.6.2.3, 5.6.2.4, 5.6.2.5, 5.6.2.6, 5.6.2.7, 5.6.3.1, 5.6.3.2, 5.6.3.3, 5.6.3.4
27.1.3	Unkontrollierter Bewegungsausschläge	4.1.2.6 a), 4.2.1.3	5.5.2.1, 5.5.2.2, 5.5.2.3, 5.5.2.4, 5.5.2.5, 5.5.2.6, 5.5.2.8
27.1.4	Unerwarteten/unbeabsichtigten Lastbewegungen	4.1.2.6 je	5.4.7, 5.5.2.2, 5.5.2.3, 5.5.2.4, 5.5.2.5
27.1.5	Ungeeigneten Halteeinrichtungen/ Zubehörteilen	4.1.2.6 e), 4.4.1	5.2.5.4, 5.2.5.5, 5.4.5.2, 5.4.6, 5.4.8.3
27.4	Durch unzureichende mechanische Festigkeit von Bauteilen	4.1.2.3	5.4.1, 5.4.2, 5.4.3.1, 5.4.3.2, 5.4.4.1, 5.4.5.1, 5.4.8.2, 5.4.10
27.5	Durch unangemessene Konstruktion der Seilrollen und Seiltrommeln	4.1.2.4	5.2.5.2, 5.2.5.4, 5.4.1,
27.6	Durch unangemessene Auswahl der Ketten, der Seile und des übrigen Hebezubehörs sowie deren/dessen unangemessenen Einbau in die Maschine	4.1.2.4, 4.1.2.5, 4.3.1, 4.3.2	5.2.5.2, 5.2.5.4, 5.4.5.1, 5.4.5.2, 5.4.6
27.8	Durch außergewöhnliche Bedingungen bei Zusammenbau/Prüfung/Einsatz/Wartung	4.4.1, 4.4.2 d), 4.4.2 e)	5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.3.2.1, 5.3.2.2, 5.5.1.3, 5.8.1, 5.8.2, 5.8.3
28	Elektrische Gefährdungen durch die Beleuchtung	4.1.2.8	5.3.1.7
29	Gefährdungen durch Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze, unzureichende Sicht von der Fahrerposition aus	4.1.2.7, 4.4.2 c)	5.1.2, 5.7.1, 5.7.3
30	Aus dem Heben von Personen	6	5.10.1, 5.10.2, 5.10.3, 5.10.4, 5.10.5, 5.10.6, 5.10.7

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

5.1 Allgemeines

5.1.1 Konstruktion

Offshore-Krane mit kleiner Kapazität müssen mit den Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen von Abschnitt 5 übereinstimmen.

Alle relevanten Gefährdungen, die nicht in dieser Norm behandelt werden, müssen nach EN ISO 12100 beurteilt und beseitigt werden.

Offshore-Krane mit kleiner Kapazität müssen für den sporadischen aber intensiven Einsatz und lange Ruhepausen ohne Aufsicht und Wartung konstruiert sein. Die Maschinen, Ausrüstungsteile und Komponenten müssen gegen die Umwelt geschützt sein.

5.1.2 Informationsaustausch

Alle relevanten Informationen über die Anordnung von Schnittstellen, den geplanten Einsatz und die Arbeitsumgebung des Krans müssen zwischen dem Hersteller und dem Anwender, soweit maßgeblich, ausgetauscht werden, wie in ISO 9374-1 und ISO 9374-4 empfohlen.

Die bei der Festlegung technischer Anforderungen auszutauschenden Informationen müssen unter anderem Folgendes betreffen:

- a) Kranart, Rüstzustand des Krans, typische Geometrie, Konfiguration und Lastdiagramm für alle Betriebsmodi;
- b) geplanter Aufstellungsort der Offshore-Anlage, Lageplan, Umgebungsbedingungen;
- c) Anlagentyp, einschließlich Neigungen und Bewegungen, soweit zutreffend;
- d) Kranstandort, Kranfundament, Auslegerstützen, soweit zutreffend, und Sicht vom Steuerstand/von den Steuerständen;
- e) Einsatzlebensdauer, Klassifizierung und Betriebsgrenzen des Krans;
- f) Schnittstellenverbindungen, wie Zugang, Elektrik, Messgeräte, Betriebsmittel, Tragsäulen, Auslegerstützen;
- g) Umgebungstemperaturbereich für den Kranbetrieb;
- h) Gebietsklassifikation, unter Berücksichtigung der Zündquellenüberwachung der Anlage und lokaler Wärme- oder Strahlenquellen, soweit zutreffend.

Der Kranhersteller sollte dem Konstrukteur der Offshore-Anlage bei der Auswahl der optimalen Kranart, des Kранаufstellungsorts und der Schnittstelle mit der Anlagenausbildung behilflich sein.

Ein Beispiel eines Datenblatts für den Informationsaustausch ist in Anhang L angegeben.

5.1.3 Maritime Offshore-Umgebung

Offshore-Krane mit kleiner Kapazität, einschließlich deren Tragstruktur, Maschinenanlagen und Ausrüstungsteile, müssen so ausgelegt sein, dass sie für den Betrieb in einer maritimen Offshore-Umgebung geeignet und erprobt sind und dass sie den Umwelteinflüssen im Einsatzbereich der Anlage nach Anhang C standhalten.

5.1.4 Energiebedarf

Die Elemente der Hauptenergieversorgung, Kraftübertragung und Leistungsregelung des Krans müssen so ausgelegt sein, dass der volle Energiebedarf für jede beliebige Last- und Drehzahlkombination der verschiedenen Bewegungen im erforderlichen Betrieb bei maximaler Tragfähigkeit, für die der Kran ausgelegt ist, aufgebracht werden kann, sodass:

- a) ein Dieselmotor nicht abgewürgt wird, eine zu hohe Drehzahl entwickelt oder unter seine Nenndrehzahl fällt;
- b) ein Elektromotor nicht abgewürgt wird, eine zu hohe Drehzahl entwickelt oder sich überhitzt;
- c) sämtliche Batterien nicht überladen werden oder sich überhitzen;
- d) ein hydraulisches Antriebsaggregat nicht stoppt/nicht abgedrosselt wird oder sich überhitzt;
- e) die externe Energieversorgung nicht überladen wird oder sich nicht überhitzt.

Außer bei Davitkränen muss die verfügbare Energieversorgung der Kransteuerung für die gleichzeitige Ausführung von Folgendem ausreichen:

- 1) volle Hubgeschwindigkeit bei maximaler Tragfähigkeit und 50 % der Wipp-, Teleskopier- oder Faltgeschwindigkeit, oder
- 2) volle Hubgeschwindigkeit bei maximaler Tragfähigkeit und 50 % der Drehgeschwindigkeit.

Hubbewegungen müssen stets oberste Priorität haben, wobei jedoch keine andere Bewegung vollständig anhalten darf, wenn die Bewegungen gleichzeitig stattfinden.

5.1.5 Explosionsgefährdeter Bereich

Krane, die in explosionsgefährdeten Bereichen aufgestellt sind oder diesen ausgesetzt sind, müssen Anhang K entsprechen.

5.2 Festigkeit und Standsicherheit

5.2.1 Allgemeine Prinzipien und Anforderungen

Offshore-Krane mit kleiner Kapazität und deren Tragsäulen, Auslegerstützen und anderen Tragstrukturen müssen den allgemeinen Prinzipien und Anforderungen an die Festigkeit, Standsicherheit und Ermüdungsfestigkeit nach EN 13001-1 und den folgenden Teilen (z. B. EN 13001-2, EN 13001-3-1), soweit zutreffend, entsprechen.

ANMERKUNG Im Fall von schlanken Tragstrukturen oder Tragstrukturen aus hochfestem Stahl, bei denen nicht-lineare Beziehungen zwischen Lasten und Spannungen bestehen und bei denen signifikante Verformungen erwartet werden können, wird auf EN 13001-3-1:2012+A2:2018, 8.1, verwiesen.

5.2.2 Betriebsklassifikation

5.2.2.1 Einsatzlebensdauer

Offshore-Krane mit kleiner Kapazität müssen für eine Einsatzlebensdauer von 25 Jahren ausgelegt sein, es sei denn, zwischen dem Hersteller und dem Kraneigentümer/Kranbetreiber wurde etwas anderes vereinbart.

5.2.2.2 Klassifizierung

Der Kran als Ganzes und seine Mechanismen müssen in Übereinstimmung mit EN 13001-1 und EN 13001-2 auf der Grundlage der nach 5.1.2 angegebenen Informationen klassifiziert werden.

5.2.2.3 Leitlinien für die Klassifizierung

Die Betriebsbedingungen für den Kran müssen mindestens mit EN 13001-1 und EN 13001-2 übereinstimmen, wie in Tabelle 2 angegeben, es sei denn, zwischen dem Hersteller und dem Kran-eigentümer/Kranbetreiber wurde etwas anderes vereinbart.

Tabelle 2 — Leitlinien für die Klassifizierung

	Offshore-Kran mit kleiner Kapazität	Davit
Arbeitsspiele	U1	U0
Durchschnittliche Verlagerung	D5	D5
Lastkollektiv	Q3	Q2
Anzahl von Beschleunigungen	P2	P2

5.2.2.4 Austausch und Überholung

Mechanismen und Komponenten, die während der Einsatzlebensdauer des Krans ausgetauscht und überholt werden müssen, sind zusammen mit den Austauschintervallen (TBR) und Überholungsintervallen (TBO) in der Betriebsanleitung anzugeben.

5.2.3 Lasten und Lastkombinationen

5.2.3.0 Allgemeines

Für jede Hubbetriebsart und Seileinsicherungsmöglichkeit, für die der Kran ausgelegt ist, sind Lastfälle nach EN 13001-2 zu erstellen, außer für die Beiwerte ϕ_2 , ϕ_{2min} und ϕ_{2C} , die nach Anhang B zu berechnen sind.

Außerdem sind die Lasten aus der Umwelt und Lasteinwirkungen infolge von Neigungen und Bewegungen der Anlage, auf der der Kran aufgestellt ist, nach Anhang C zu berücksichtigen.

Eine Übersichtstabelle der Lastkombinationen ist in B.3.3 angegeben.

5.2.3.1 Belastungen in Betrieb bei Hüben innerhalb der Offshore-Anlage

Die grundlegenden Lastkombinationen für die Berechnung der Belastung müssen in Übereinstimmung mit EN 13001-2 und den Anforderungen von Anhang B festgelegt werden.

Liegt keine Tragfähigkeit für Hübe innerhalb der Offshore-Anlage vor, ist R_0 als die maximale Tragfähigkeit bei Hüben innerhalb der Offshore-Anlage anzunehmen.

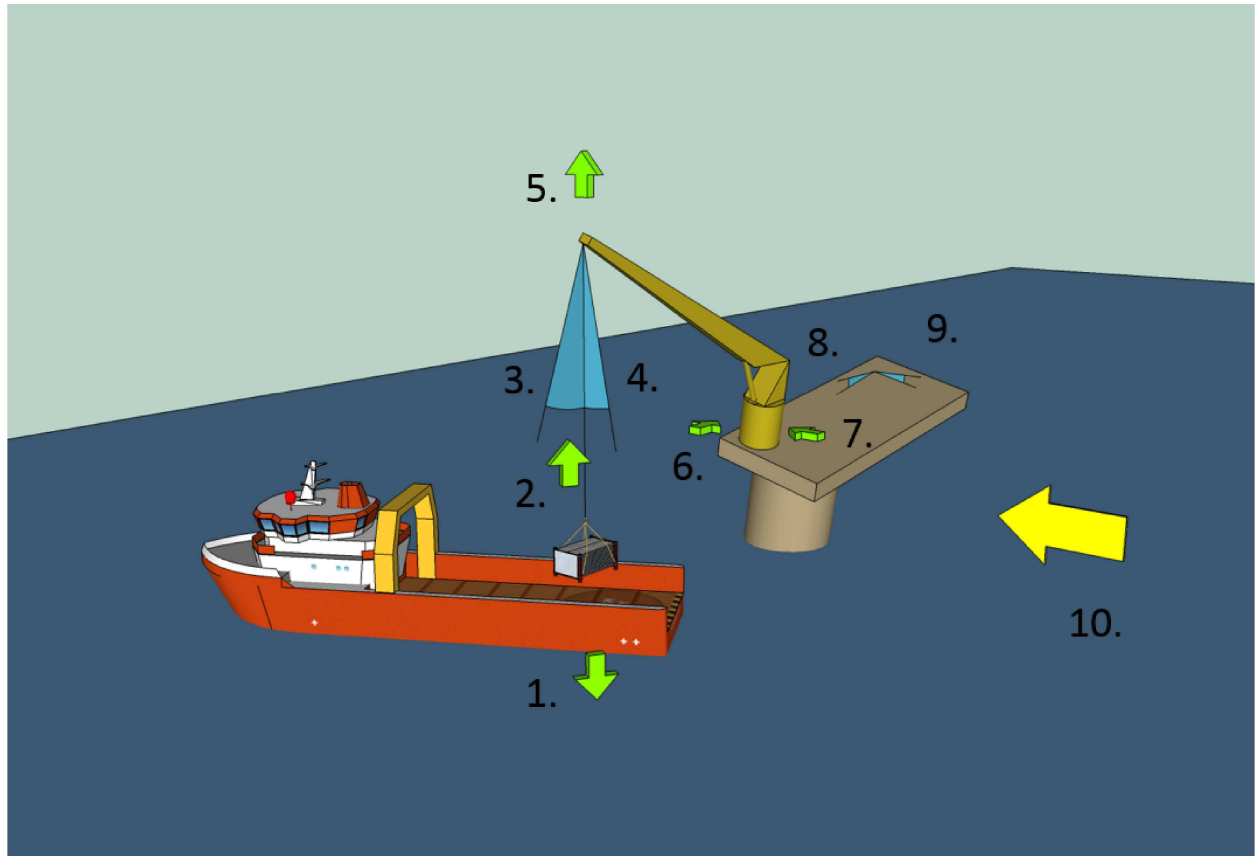
5.2.3.2 Belastungen in Betrieb bei Hüben außerhalb der Offshore-Anlage

Die Belastungen in Betrieb müssen, soweit zutreffend, Folgendes umfassen:

- Eigengewicht (siehe Anhang B);
- Hublast (siehe Anhang B);

- Lasten, die durch die Hubgeschwindigkeit verursacht werden (siehe Anhang B);
- Lasten, die durch die Geschwindigkeit der Auslegerspitze aufgrund von Bewegungen der Anlage verursacht werden (siehe Anhang B);
- Lasten, die durch die Geschwindigkeit des Ladungsdecks verursacht werden (siehe Anhang B);
- Lasten, die durch Querzug und Längszug verursacht werden (siehe Anhang C);
- Lasten, die durch Trimm und Krängung der Anlage verursacht werden (siehe Anhang C);
- Windlasten (siehe Anhang C);
- Lasten, die durch Beschleunigungen der Anlage verursacht werden (siehe Anhang C).

Im Betrieb wirkende Lasten bei Hüben außerhalb der Offshore-Anlage sind in Bild 2 dargestellt.



Legende

- 1 Geschwindigkeit des Ladungsdecks
- 2 Hubgeschwindigkeit
- 3 Längszug
- 4 Querkzug
- 5 Geschwindigkeit der Auslegerspitze
- 6 Ruckeln der Anlage
- 7 Schwanken der Anlage
- 8 Krängung der Anlage
- 9 Trimm der Anlage
- 10 Wind

Bild 2 — Hube außerhalb der Offshore Anlage

5.2.3.3 Ermittlung der Dynamik-Beiwerte

Die Dynamik-Beiwerte Φ_2 , $\Phi_{2\min}$ und Φ_{2C} müssen in Übereinstimmung mit Anhang B berechnet werden. Andere Dynamik-Beiwerte müssen in Übereinstimmung mit EN 13001-2 berechnet werden, soweit anwendbar.

5.2.3.4 Belastungen im „außer Betrieb“-Zustand

Der Kran, einschließlich der Auslegerstütze und allen Ladungssicherungen, sofern vorhanden, muss den Belastungen im „außer Betrieb“-Zustand standhalten, die sich aus Umgebungseinflüssen ergeben.

5.2.3.5 Belastungen aus Montage, Demontage und Wartungsarbeiten

Belastungen aus Montage, Demontage und Wartungsarbeiten müssen in Übereinstimmung mit EN 13001-2 unter Zuhilfenahme der anwendbaren Lastkombinationen von Anhang B berechnet werden.

5.2.4 Lasteinwirkungen

Lasteinwirkungen müssen in Übereinstimmung mit EN 13001-2 für jede Betriebsbedingung und Lastkombination berechnet werden.

Die Lastkombinationen müssen auf der Bestimmung der in Anhang B angegebenen Beiwerte und den in Anhang C angegebenen Umgebungseinflüssen basieren.

Falls der Kran für Anwendungen mit hohem Risiko ausgelegt ist, muss ein Risikobeiwert γ_n nach EN 13001-2 angewendet werden.

ANMERKUNG Typische Anwendungen von Offshore-Kranen mit kleiner Kapazität, bei denen ein hohes Risiko besteht, können sein:

- a) Heben von Lasten (oder Auslegern) über druckführende oder kritische Anlagen;
- b) Heben von Lasten, die schwerwiegende Folgen mit sich bringen können, falls sie fallen gelassen oder beschädigt werden, z. B. explosionsgefährdete, brennbare, gefährliche Stoffe oder druckführende Anlagen;
- c) Heben von Personen.

Es wird auf EN 13135:2013+A1:2018, 5.9, verwiesen.

Für das Heben von Personen siehe 5.10 des vorliegenden Dokuments.

5.2.5 Grenzzustände und Sicherheitsnachweis

5.2.5.1 Stahltragwerke

Grenzzustände und Sicherheitsnachweise von Stahltragwerken müssen EN 13001-3-1 entsprechen.

5.2.5.2 Drahtseile in Seiltrieben

Grenzzustände und Sicherheitsnachweise von Drahtseilen in Seiltrieben müssen EN 13001-3-2 entsprechen, mit reichlicher Berücksichtigung der in Anhang B angegebenen Beiwerte und der in 5.2.4 und 5.10 des vorliegenden Dokuments angegebenen Risikobeiwerte.

5.2.5.3 Laufrad/Schiene-Kontakte

Grenzzustände und Sicherheitsnachweise von Laufrad/Schiene-Kontakten müssen EN 13001-3-3 entsprechen.

5.2.5.4 Maschinenbauteile

Grenzzustände und Sicherheitsnachweise von Maschinenbauteilen müssen EN 13001-3-4 entsprechen.

Grenzzustände und Sicherheitsnachweise von Maschinenbauteilen, wie z. B. Komponenten und Mechanismen, müssen außerdem EN 13135 entsprechen.

5.2.5.5 Geschmiedete Haken

Grenzzustände und Sicherheitsnachweise von geschmiedeten Haken müssen EN 13001-3-5 entsprechen.

5.2.6 Untersuchung der Versagensfolge

Eine Untersuchung der Versagensfolge muss in Übereinstimmung mit Anhang D durchgeführt werden.

5.2.7 Lastdiagramme

5.2.7.1 Allgemeines

Lastdiagramme müssen für eine Zusammenstellungen realistischer Umgebungseinflüsse (wie zwischen dem Eigentümer und dem Hersteller vereinbart) für jede Hubbetriebsart und Seileinsicherungsmöglichkeit basierend auf dem Grenzzustand und Sicherheitsnachweis des Krans als Ganzes berechnet werden.

5.2.7.2 Betriebsgrenzen

Die Lastdiagramme müssen die Betriebsgrenzen für den „in Betrieb“-Zustand des Krans basierend auf Grenzzuständen und dem Sicherheitsnachweis, der Leistung und sämtlichen Grenzen der Sicherheitssysteme wiedergeben.

5.2.7.3 Informationen

Das Lastdiagramm muss in der Betriebsanleitung enthalten und stets am Steuerstand ausgehängt sein.

Die Informationen aus dem Lastdiagramm sind in die Tragfähigkeitsanzeige, wie in 5.5.1.2 beschrieben, einzuprogrammieren.

5.2.8 Werkstoffe

Werkstoffe für tragende Bauteile, Schrauben- oder Stiftverbindungen müssen EN 13001-3-1 entsprechen.

Der Kerbschlagzähigkeitsparameter Σq_i , vergleiche EN 13001-3-1:2012+A2:2018, 4.2.2 und Tabelle 4, darf nicht kleiner als 9 angenommen werden. Es dürfen auch andere Stahlsorten und Stahlgüten als die in EN 13001-3-1:2012+A2:2018, Tabelle 4, genannten verwendet werden, wenn eine Kerbschlagarbeit/Kerbschlagprüftemperatur nach EN 148-1 geprüft wurde und die in EN 13001-3-1:2012+A2:2018, Tabelle 4, angegebenen Anforderungen für $\Sigma q_i \geq 9$ erfüllt sind.

Werkstoffe für Maschinenbauteile müssen EN 13001-3-4 und EN 13135 entsprechen.

Werkstoffe für geschmiedete Haken müssen EN 13001-3-5 entsprechen.

Werkstoffe für Drehverbindungen und für Befestigungselemente für Drehverbindungen müssen einer Prüfung der Kerbschlagzähigkeit bis zu einer mittleren Kerbschlagarbeit von mindestens 42 J bei einer Kerbschlagprüftemperatur von -20 °C unterzogen werden.

Die Eigenschaften von Drehverbindungen, wie z. B. deren chemische Zusammensetzung, mechanische Eigenschaften, Wärmebehandlung, Härtingspezifikation und Oberflächenbehandlung, müssen festgelegt sein.

Befestigungselemente für Drehverbindungen müssen spätestens 48 h nach Abschluss des Vergütungsprozesses einer Sicht- und Magnetpulverprüfung nach EN ISO 898-1 unterzogen werden. Befestigungselemente sollten generell aufgerollte Gewinde haben und „schwarz“ belassen sowie gut gefettet und zum Schutz vor Korrosion versiegelt sein. Das Aufrollen von Gewinden ist nach der Wärmebehandlung vorzunehmen. Plattierte Befestigungselemente sind so zu behandeln, dass das Auftreten von Wasserstoffversprödung auszuschließen ist.

5.3 Elektrotechnische Ausrüstung

5.3.1 Allgemeines

5.3.1.1 Elektrische Systeme

Elektrische Systeme müssen EN 60204-32 entsprechen.

5.3.1.2 Elektrotechnische Ausrüstung

Die elektrische Ausrüstung muss EN 13135 entsprechen.

5.3.1.3 Einflüsse durch Wärme

Örtliche thermische Auswirkungen, wie der Einfluss der Wärme von Fackeln usw., müssen bei der Auswahl und Anordnung der Komponenten des elektrischen Kransystems berücksichtigt werden.

5.3.1.4 Gehäuse

Elektrotechnische Gehäuse müssen EN 60529 und Anhang L, soweit zutreffend, entsprechen.

5.3.1.5 Schutz gegen Eindringen

Der Schutz der elektrotechnischen Ausrüstung gegen Eindringen nach EN 60529 muss mindestens Folgendem entsprechen:

- im Freien befindliche, natürlich belüftete Bereiche und Abströmbereiche: IP56;
- trockene Innenräume: IP20;
- sonstige Bereiche: IP44.

5.3.1.6 Kabeleinführungen

Kabeleinführungen in elektrotechnische Gehäuse und Betriebsmittel müssen den zutreffenden Schutz gegen Eindringen aufweisen.

5.3.1.7 Schutzerdung

Jede ankommende elektrische Versorgungsleitung muss einen Schutzerdungsleiter einschließen, der in Übereinstimmung mit den Anforderungen von EN 60204-32 an das Krantragwerk und die elektrische Ausrüstung anzuschließen ist.

5.3.2 Stellteile

5.3.2.1 Allgemeines

Stellteile müssen den Anforderungen von EN 13557 und EN 60204-32 entsprechen. Stellteile müssen den unerwarteten Anlauf nach EN ISO 14118 verhindern.

Stellteile müssen so ausgelegt oder geschützt sein, dass die gewünschte Funktion nur durch eine bewusste Tätigkeit erreicht werden kann.

Beispielsweise kann dies erreicht werden durch:

- Vertiefen des Bedienelements (Schalthebel, Taster);

- mechanische Verriegelung der neutralen Stellung des Schalthebels;
- Verwendung mehrerer Bedienelemente, die eine aufeinanderfolgende oder gleichzeitige Betätigung erfordern;
- Einfassen der Schalthebel an einer Bedientafel durch eine Schutzschiene;
- Anordnen des Bedienelements an einer Stelle, an der es unwahrscheinlich ist, dass es versehentlich betätigt wird;
- Freigabeschalter zur manuellen Freigabe der Stellteile am Steuerstand.

5.3.2.2 Schutzeinrichtungen

Der Kranführer muss über Stellteile verfügen, mit denen er die Bewegung des Hakens und anderer Kranteile während des gesamten Betriebs steuern kann.

Das Steuerungssystem muss so ausgeführt sein, dass keine einzelne Störung/kein einzelnes Versagen und keine Ausfälle gemeinsamer Ursache zu einer unkontrollierten Bewegung der Kranlast, von Teilen des Krans oder des ganzen Krans führen können.

Die Steuerungssysteme, einschließlich der manuell oder automatisch erfolgenden Einstellung der Geschwindigkeit(en), müssen bei Auftreten eines beliebigen Fehlers im Steuerungssystem automatisch in den jeweils sicheren Zustand zurückkehren, d. h. den Kran und die Last stabilisieren.

5.3.2.3 Sicherheitsbezogene Teile der Steuerung

Sicherheitsbezogene Teile der Steuerung müssen den erforderlichen Performance Level nach EN ISO 13849-1 und Anhang H aufweisen.

5.3.2.4 Betriebsartenwahlschalter

Ein Betriebsartenwahlschalter, der Steuerungen und Sicherheitsfunktionen aktiviert oder deaktiviert oder der die Bewegungen begrenzt, muss vorhanden sein, wenn der Kran über verschiedene Betriebsarten verfügt, wie z. B.:

- Betriebsart Hub innerhalb der Offshore-Anlage;
- Betriebsart Hub außerhalb der Offshore-Anlage;
- Betriebsart Heben von Personal, sofern vorhanden;
- sonstige Betriebsarten, sofern vorhanden.

Der Betriebsartenwahlschalter kann manuell oder automatisch ausgelegt sein oder kann eine Kombination daraus sein, außer für die Betriebsart Heben von Personal, bei der der Schalter manuell und verriegelbar sein muss.

5.3.2.5 Leistungsverhalten der Steuerung

Die Bewegungsrichtung der Schalthebel muss mit der Richtung der Kranbewegung übereinstimmen. Steuerungen für Kranbewegungen müssen in ihre neutrale Stellung/Aus-Stellung zurückkehren, wenn sie losgelassen werden.

Die Steuerungen für die Hauptbewegungen (Heben, Drehen, Wippen, Verfahren, Falten und Teleskopieren) müssen eine vorhersagbare ruckfreie Bewegung proportional zur Position des Schalthebels herbeiführen, mit vernachlässigbarer Hysterese und einer definierten Leerlaufstellung.

Steuerungen für die Hubwerke müssen der Klasse HD4 nach EN 13001-2 entsprechen. Davitkrane können zur Steuerung alternativ auch mit einem einfachen Drucktaster ausgestattet sein.

5.3.2.6 Empfindlichkeit

Die elektromagnetische Verträglichkeit von Offshore-Kranen mit kleiner Kapazität muss EN 61000-6-2 und EN 61000-6-4 entsprechen.

Die Steuerung muss so ausgeführt sein, dass Störfelder (EMV), z. B. durch Funk und Telekommunikation, elektrische oder elektronische Signalübertragung, keine unbeabsichtigten Bewegungen und keine anderen gefahrbringenden Zustände hervorrufen.

5.3.2.7 Stellteile

Die Stellteile müssen Anhang E entsprechen.

5.3.2.8 Tragbare Steuerungen

Tragbare Steuerungen müssen eindeutig aufzeigen, wie die Betätigung der Steuerung und die physische Bewegung des Krans zusammenhängen.

Das Kabel für kabelgebundene Fernsteuerungen muss für den Betrieb geeignet sein und eine ausreichende Länge besitzen, damit der Bediener den Arbeitsbereich des Krans überschauen kann.

Kabellose Steuerungen dürfen keine Signale übertragen, wenn die Vorrichtung zum Verhindern der unbefugten Nutzung aktiviert ist; die Aktivierung des Funksenders darf keine Kranbewegung auslösen. Steuerbefehle für die Kranbewegung müssen enden, wenn der Kranaktivierungsschalter unterbrochen ist. Es müssen Vorrichtungen vorhanden sein, mit denen alle Kranbewegungen automatisch in vorgegebener Zeit angehalten werden, falls ein Übertragungsfehler oder eine Störung auftritt.

5.3.2.9 Anordnung von Stellteilen

Der Kran muss mit einer fest eingebauten Bedientafel, einer kabelgebundenen oder einer kabellosen Fernsteuerung oder einer Kombination daraus ausgestattet sein. Die Stellteile müssen am Kran oder an geeigneter/geeigneten Stelle(n) an der Anlage angebracht sein, wo:

- jederzeit freie Sicht auf die angehobene Last besteht;
- tote Winkel vermieden werden;
- der/die Kranführer vor Gefährdungen im Zusammenhang mit dem Hubvorgang geschützt ist/sind.

Es wird auf Anhang E „Anordnung von Stellteilen“ verwiesen.

5.3.2.10 Ansprechzeit

Die Ansprechzeit für die Hauptfunktionen, z. B. Heben, Drehen, Wippen, Falten, Verfahren und Teleskopieren, muss als die Zeit von dem Zeitpunkt, an dem der Schalthebel bei Stillstand aktiviert worden ist, bis zum Erreichen der mindestens erforderlichen Hakengeschwindigkeit nach B.3 angenommen werden.

Die maximale Ansprechzeit für die Hauptbewegungen muss den Angaben von Tabelle 3 entsprechen.

Tabelle 3 — Maximale Ansprechzeit

Heben	Wippen, Falten, Verfahren, Teleskopieren	Drehen
1,5 s	2 s	2,5 s

5.3.3 Hauptversorgungsschalter

Ein Hauptversorgungsschalter für die Energieversorgung zum Kran muss nach EN 60204-32, 5.3, und nach EN ISO 14118 vorhanden sein. Der Schalter muss in seiner Aus-Stellung verriegelbar sein.

5.3.4 Notabschaltung

Ein Notabschaltungssystem muss den Kran oder die Anlage in Situationen, in denen der fortlaufende Betrieb ein Risiko durch ungewöhnliche Situationen darstellt, schützen. Eine von außen aktivierte Abschaltung kann dazu führen, dass der Kran plötzlich seine Hauptenergiezufuhr verliert. Wird eine solche Abschaltung ausgelöst, muss der Kran in einen sicheren Zustand übergehen.

Sofern als notwendig erachtet, z. B. wenn der Kran für das Heben von Personal verwendet wird, kann die Notabschaltung eine Verzögerung nach der Auslösung umfassen, die dem Kranführer Zeit gibt, den Hubvorgang zu beenden, sofern dies möglich ist. Eine solche Verzögerung muss zwischen dem Kranhersteller und dem Kraneigentümer/Kranbetreiber vereinbart werden.

5.4 Mechanische Ausrüstung

5.4.1 Allgemeines

Die mechanische Ausrüstung muss EN 13135 und den einschlägigen Teilen von EN 13001 entsprechen.

5.4.2 Bremsen

Jede kraftbetriebene Kranbewegung (Heben, Drehen, Wippen, Verfahren, Falten und Teleskopieren) muss mit (einer) Bremsfunktion(en) versehen sein, mit der/denen unbeabsichtigte Bewegungen in jeder Situation gesteuert, angehalten und verhindert werden, egal ob die Bewegung durch eine Unterbrechung oder durch Schwankung der Kraftsteuerung selbst oder durch externe Belastungen und Einflüsse hervorgerufen wurde.

Bremsen müssen in Übereinstimmung mit Anhang F konstruiert sein.

5.4.3 Antriebe

5.4.3.1 Drehwerke

Die Konstruktion von Stützstrukturen für Drehwerke und die Befestigung von Drehverbindungen, einschließlich der Befestigungselemente, müssen in Übereinstimmung mit den Anforderungen des Drehverbindungsherstellers gefertigt sein. Diese Anforderungen müssen in der Betriebsanleitung nach 7.1 angegeben sein.

Ein selbstverriegelndes Drehwerk (z. B. Schneckenantrieb mit einem Elektromotor und einer Handkurbel) ist an Davitkränen als Bremse zulässig und es ist keine weitere Bremse notwendig, sofern der Selbstverriegelungsmechanismus so ausgelegt ist, dass er den Kran und die vollständige Last bei allen normalen Betriebsdrehzahlen, Rüstzuständen und Lastkombinationen abbremst, anhält und festhält.

Drehwerke müssen für die Lasteinwirkungen, die aus Querkzug und aus den Umgebungseinflüssen nach Anhang C resultieren, konstruiert sein. Handkurbeln oder manuelle Stellteile an Davitkranen dürfen kein Risiko für das Personal durch Rückschlag bei seitlicher Überlast darstellen.

5.4.3.2 Hub- und Wippwerke

Drahtseilbefestigungen an der Seiltrommel müssen EN 13135:2013+A1:2018 entsprechen, außer im Fall von Hubtrommeln, bei denen zusätzlich Folgendes zu beachten ist:

Die Drahtseilaufhängung muss für eine Mindestausbruchkraft gleich der Mindestbruchlast des Seils abzüglich des Betrags der Reibungswirkung des auf der Trommel verbleibenden Drahtseilabschnitts ausgelegt sein.

Es müssen mindestens drei Seilwindungen auf der Windentrommel verbleiben, wenn sich Haken und Ausleger in ihren ungünstigsten Stellungen, einschließlich Trimm und Krängung sowie Längs- und Querkzug, befinden; siehe Anhang J, einhüllender Auslegungsarbeitsbereich A und B.

Bei allen Betriebsarten muss der Abstand zwischen der Oberseite der obenliegenden Lage des Drahtseils auf der Trommel und der Außenkante der Trommelflansche mindestens dem 2,5-fachen Durchmesser des Drahtseils entsprechen, außer in Fällen, in denen trennende Schutzeinrichtungen vorhanden sind, mit denen ein Herausrutschen des Drahtseils verhindert wird.

5.4.4 Seilanlagen

5.4.4.1 Allgemeines

Drahtseile müssen EN 12385-1, EN 12385-2, EN 12385-3 und EN 12385-4 entsprechen.

5.4.4.2 Korrosionsschutz

Drahtseile müssen bei der Herstellung verzinkt, imprägniert und geschmiert werden, um das Eindringen von Wasser und anschließende Korrosion zu verhindern. Drahtseile mit blanken oder unbeschichteten Oberflächen sind nicht zulässig.

Die Bauweise muss für die maritime Offshore-Umgebung geeignet sein.

5.4.5 Fest eingesicherte Lastaufnahmemittel

5.4.5.1 Wirbel, Ketten, Schäkel, Blöcke und Haken usw.

Fest eingesicherte Lastaufnahmemittel müssen anerkannten Normen und EN 13135 entsprechen. Geschmiedete Haken müssen zudem EN 13001-3-5 entsprechen. Gegossene Haken dürfen nicht verwendet werden.

Alle Haken müssen eine Sicherheitsverriegelung besitzen.

Der Haken muss über eine Funktion verfügen, die sicherstellt, dass in Fällen, in denen der Kran auch das Heben von Personal durchführt, kein unbeabsichtigtes Öffnen auftritt (z. B. durch abschließbare Verriegelung oder andere geeignete Vorrichtungen zur Absicherung des Hakens gegen unbeabsichtigtes Öffnen).

Blöcke und Haken müssen in Übereinstimmung mit den ergonomischen Grundsätzen von EN 614-1 gestaltet sein.

5.4.5.2 Geometrie

Fest eingesicherte Lastaufnahmemittel müssen so ausgelegt sein, dass das Risiko aus Entreißen und unbeabsichtigtem Verfangen auf ein Mindestmaß verringert ist.

ANMERKUNG Diese Anforderung kann mithilfe einer „schmalen und abgerundeten“ Geometrie erfüllt werden, bei der scharfe Kanten/hervorstehende (verlängerte) Teile vermieden werden, oder mithilfe eines zusätzlichen Schutzes, wie beispielsweise Kunststoffhauben auf Seilendverbindungen.

5.4.6 Doppelt ausgeführte Sicherungsvorrichtungen

Mechanismen, Ausrüstungsteile, Seilendverbindungen einschließlich derjenigen am Haken, Auslegerkopf, an fest eingesicherten Lastaufnahmemitteln usw., die Bewegungen oder Stößen ausgesetzt sind, die Gefährdungen durch herabfallende Gegenstände hervorrufen, müssen in doppelter Weise gesichert sein, um ein Lockern oder Lösen während des Betriebs zu verhindern.

Eine doppelt ausgeführte Sicherungsvorrichtung an einem Schäkel kann eine Gewindemutter in Kombination mit einem Spannstift sein.

5.4.7 Konstantzugsysteme, Seegangsfolgesysteme und Dämpfungseinrichtungen

Wenn aktive oder passive Konstantzugsysteme, Seegangsfolgesysteme, Dämpfungseinrichtungen oder vergleichbare Systeme in Hubanlagen eingebaut sind, gelten die folgenden Anforderungen:

- Aktivierung oder Deaktivierung eines beliebigen Systems mit beliebiger Last darf zu keiner Gefährdungssituation führen;
- ein einzelner Ausfall darf zu keiner Gefährdungssituation führen;
- ein Ausfall/eine Störung muss am Steuerstand erkennbar sein.

5.4.8 Hydraulische Systeme

5.4.8.1 Allgemeines

Hydraulische Systeme müssen EN 13135 und EN ISO 4413 entsprechen.

5.4.8.2 Hydraulikzylinder

Hydraulikzylinder, die als Hauptkomponenten eingesetzt werden, müssen nach EN 13001-3-6 basierend auf den maximalen Drücken, die sich aus den maximalen kombinierten Lasteinwirkungen in Betrieb und außer Betrieb ergeben, ausgeführt sein.

5.4.8.3 Lasthaltemittel

Hydraulikzylinder, die als Hauptkomponenten für die Bewegungssteuerung unter dem Einfluss der Schwerkraft eingesetzt werden, müssen mit einer Vorrichtung versehen sein, die bei Verlust des Hydraulikdrucks im Zylinder oder beim Bersten des Schlauchs/der Rohrleitung die Lastposition aufrecht erhält. Diese Vorrichtung muss entweder

- im Zylinder fest eingebaut sein, oder
- direkt und starr über einen Flansch verbunden sein, oder
- nahe am Zylinder angeordnet sein und daran mithilfe steifer Rohre (so kurz wie möglich) angeschlossen sein, wobei geschweißte oder geflanschte Verbindungen wie der Zylinder gehandhabt werden.

Andere Anschlussarten, wie z. B. Druckringverbindungen oder Bördelrohrverbindungen, sind zwischen dem Zylinder und dem Absperrventil nicht erlaubt.

Ein automatisches Übersteuern dieser Vorrichtung, um Schwingungen usw. zu mindern, ist nicht erlaubt.

Das Lasthaltemittel wird als Bremse angesehen und muss Anhang F entsprechen.

5.4.9 Pneumatische Systeme

5.4.9.1 Allgemeines

Pneumatische Systeme müssen EN 13135 und EN ISO 4414 entsprechen.

5.4.10 Schraubenverbindungen

Schraubenverbindungen müssen in Übereinstimmung mit EN 13001-3-1:2012+A2:2018 konstruiert sein.

Schraubenverbindungen in Hauptkomponenten müssen gewalzte Gewinde haben und EN ISO 898-1, Festigkeitsklasse 8.8 bis 10.9 entsprechen.

5.5 Begrenzungs- und Anzeigeeinrichtungen

5.5.1 Anzeigen

5.5.1.1 Allgemeines

Anzeigen müssen EN 842, EN 12077-2 und Anhang E entsprechen. Akustische Gefahrensignale müssen EN ISO 7731 entsprechen.

Bildschirmgeräte müssen EN 894-1 und EN 894-2 entsprechen.

Die Anzeigenbeleuchtung und die Bildschirme dürfen den Kranführer nicht ablenken und müssen dadurch selbst unter verschiedenen Lichtverhältnissen (d. h. Tag-/Nachbetrieb) einen sicheren Kranbetrieb sicherstellen. Optische Alarmsignale dürfen nicht dimmbar sein. Spiegelnde und blendende Konstruktionen von Bildschirmen, die ein korrektes Ablesen verhindern, müssen vermieden werden.

5.5.1.2 Tragfähigkeitsanzeige

Offshore-Krane mit kleiner Kapazität müssen mit einer Tragfähigkeitsanzeige für alle Hubwerke ausgerüstet sein, die dem Kranführer eine ununterbrochene Anzeige der wirkenden Hakenlast und der Ausladung mit einer auf den vollen Anzeigebereich bezogenen Fehlergrenze von $\pm 2,5\%$ liefert.

Für Davitkrane und Krane mit konstanter Tragfähigkeit, die von der Ausladung unabhängig ist, braucht die Ausladung nicht durch die Tragfähigkeitsanzeige angegeben zu werden.

Die Tragfähigkeitsanzeige muss die Tragfähigkeit R_0 und die Tragfähigkeit R_n bei ausgewählter kennzeichnender Wellenhöhe angeben sowie ein Warnsignal, sobald die wirkende Hakenlast 90 % der Tragfähigkeit R_0 überschreitet.

In der Betriebsart Heben von Personal, sofern vorhanden, muss die Tragfähigkeitsanzeige die Tragfähigkeit R_p angeben sowie ein Warnsignal, sobald die wirkende Hakenlast 90 % der Tragfähigkeit R_p überschreitet.

Das Warnsignal muss sowohl optisch als auch akustisch den Kranführer unter allen normalen Betriebsbedingungen benachrichtigen. Das Warnsignal muss so lange aktiviert bleiben, bis das prozentuale Verhältnis von Last zu Tragfähigkeit auf einen Wert abgesunken ist, der unter dem Wert liegt, bei dem das Warnsignal ausgelöst wurde.

5.5.1.3 Anzeige des Steuerungssystems

Krane müssen mit einer Anzeige ausgestattet sein, die automatisch das Steuerungssystem, einschließlich der Energieversorgung, überwacht und dem Kranführer sämtliche Störungen anzeigt, die den sicheren Betrieb des Krans beeinflussen. Siehe Anhang E.

5.5.2 Begrenzungseinrichtungen

5.5.2.1 Allgemeines

Die geforderten Arten von Begrenzungseinrichtungen müssen EN 12077-2 sowie den Anhängen E und H entsprechen.

Das manuelle Übersteuern der Bewegungsbegrenzer muss entweder über eine Einrichtung mit selbsttätiger Rückstellung erfolgen oder mithilfe spezieller Werkzeuge. Wenn die Einrichtung mit selbsttätiger Rückstellung aktiviert ist, muss die Betriebsdrehzahl automatisch auf maximal 50 % der normalen Drehzahl verringert werden.

Die Bewegungsbegrenzer müssen mit einer Drehzahlverringerung ausgestattet sein, soweit notwendig, um dynamische Einwirkungen zu verhindern, falls eine Annäherung an die Begrenzer mit voller Geschwindigkeit erfolgt.

5.5.2.2 Hubbegrenzer

Hubwinden sind mit einem oberen Begrenzer auszurüsten, der die Hubbewegung automatisch stoppt, um einen Kontakt des Hakens und aller daran befestigter Teile mit dem Auslegerkopf zu verhindern, falls dieser nicht für einen Kontakt vorgesehen ist.

Hubwinden sind auch mit einem unteren Begrenzer auszurüsten, der die Senkbewegung automatisch stoppt, um die Einhaltung der Mindestanzahl von Seilwindungen auf der Trommel sicherzustellen; siehe 5.4.3.2.

Die Hubbegrenzer dürfen nur für Wartungszwecke, Ablage oder aus Sicherheitsgründen manuell oder automatisch überfahren werden können (AOPS, ELL). Jedes Überfahren von Hubbegrenzern muss eine dauerhaft sichtbare und eine zeitweise hörbare Warnung auslösen.

5.5.2.3 Wipp- und Faltbegrenzer

Wippwinden sind mit einem oberen Begrenzer auszurüsten, der das Einwippen automatisch stoppt, um einen Kontakt des Auslegers mit dem A-Rahmentragwerk oder anderen Kranbauteilen zu verhindern. Wippwinden sind auch mit einem unteren Begrenzer auszurüsten, der das Auswippen automatisch stoppt, um sicherzustellen, dass:

- die größte Ausladung nicht überschritten wird;
- der Ausleger nicht in Kontakt mit dem/den Haken kommen kann;
- die Mindestanzahl von Seilwindungen auf den Trommeln eingehalten wird, siehe 5.4.3.2.

Faltbegrenzer müssen durch Zylinderhübe oder geeignete Pufferanschläge umgesetzt werden.

5.5.2.4 Teleskopier- und Fahrbegrenzer

Teleskopier- und Fahrbewegungen müssen mit Bewegungsbegrenzern oder geeigneten Pufferanschlägen versehen sein, die dafür sorgen, dass die Bewegungen innerhalb ihrer Auslegungsgrenzen stattfinden.

5.5.2.5 Drehbegrenzer

Krane mit begrenztem Drehbereich aufgrund der Krankonstruktion oder aufgrund der konstruktiven Schiffs- oder Plattformausbildung sind mit einem Drehbegrenzer auszurüsten.

5.5.2.6 Schlaffseilsicherung

Hub- und Wippwinden müssen mit einer Schlaffseilsicherung ausgerüstet sein, die bei Erkennen von Schlaffseil automatisch die betroffene Bewegung anhält. Eine entgegengesetzte Bewegung darf nicht verhindert werden.

Davitkrane und Krane ohne Fernsteuerung, bei denen der Kranführer vom Steuerstand aus freie Sicht auf die Winden hat, benötigen keine Schlaffseilsicherung.

5.5.2.7 Überlastsicherung

Eine Überlastsicherung (RCL, en: Rated Capacity Limiter) für Hube innerhalb der Offshore-Anlage und für das Heben von Personal muss in Übereinstimmung mit EN 12077-2 für Hub-, Wipp-, Teleskopier-, Fahr- und Faltbewegungen, die eine Überlast erzeugen können, vorhanden sein.

Während der Hube außerhalb der Offshore-Anlage, außer beim Heben von Personal, muss die Überlastsicherung deaktiviert sein.

Die Überlastsicherung darf entgegengesetzte Bewegungen, die die Überlast verringern, nicht verhindern.

Die Genauigkeit der Überlastsicherung muss die gleiche sein wie für die Tragfähigkeitsanzeige, siehe 5.5.1.2, und die maximale Überlast darf 10 % der Tragfähigkeit nicht überschreiten.

5.5.2.8 Auslegerrückfallsperre

Der Ausleger von seilgewippten Kranen muss mit einer mechanischen Sperre im größten Auslegerwinkel ausgerüstet sein.

5.6 Schutz- und Notfallsysteme

5.6.1 Allgemeines

Bei Hübten außerhalb der Offshore-Anlage besteht das Risiko, dass der Kran aufgrund hoher dynamischer Kräfte, Verfangen und relativer Bewegungen überlastet wird. Daher müssen Schutz- und Notfallsysteme vorhanden sein, um diese Risiken zu mindern.

Zusätzlich müssen Offshore-Krane mit kleiner Kapazität mit einer Not-Halt-Funktion ausgestattet sein.

Die betriebliche Rangfolge der Wertigkeiten solcher Systeme in Bezug auf andere Sicherheitssysteme muss Anhang G entsprechen.

5.6.2 Automatisches Überlastschutzsystem (AOPS, en: Automatic Overload Protection System)

5.6.2.1 Allgemeines

Offshore-Krane mit kleiner Kapazität müssen mit einem AOPS ausgerüstet sein, das den Kran gegen Überlasten bei Hübten außerhalb der Offshore-Anlage absichert. Das AOPS muss verhindern, dass unbeabsichtigte Lastenwirkungen signifikante Schäden am Kran hervorrufen, wenn der Kran innerhalb seiner Betriebsgrenzen und Arbeitsbereiche betrieben wird.

5.6.2.2 Betriebsbedingungen

Das AOPS muss fortlaufend die Lasteinwirkungen des Krans überwachen und muss während des Normalbetriebs und bei kraftbetriebenem Kran einsatzbereit sein.

Das AOPS muss bei allen Seileinsicherungsmöglichkeiten für Hübe außerhalb der Offshore-Anlage im festgelegten Arbeitsbereich einsatzbereit sein; siehe Anhang J.

5.6.2.3 Aktivierung und Deaktivierung

Das System muss automatisch aktiviert werden, wenn eine Überlast auftritt, und muss automatisch deaktiviert werden, wenn die Überlast beseitigt wurde. Die Aktivierung der Not-Halt-Funktion muss jede AOPS-Aktivierung übersteuern.

5.6.2.4 AOPS-Funktionsweise

Die Funktionsweise des AOPS muss Bild 3 entsprechen, wobei das Erkennen der Eingangssignale die Aktivierung des AOPS auslöst:

- 1) Deaktivierung der Hub- und Drehwerksbremsen (sofern dies nicht bereits zu Beginn des Hubs außerhalb der Offshore-Anlage erfolgt ist);
- 2) Hubspannungs- und Drehmomentkontrolle;
- 3) Übersteuern des unteren Hubbegrenzers;
- 4) AOPS-Alarmsignal am Steuerstand.

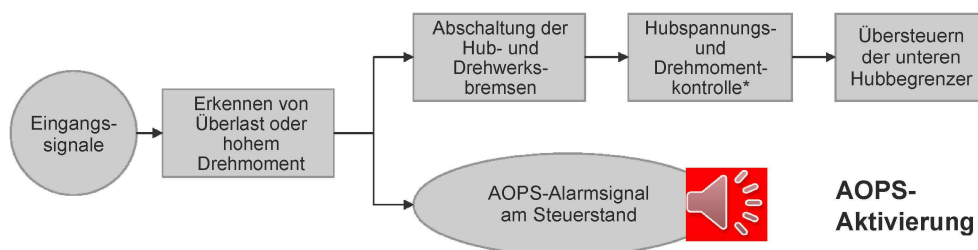


Bild 3 — AOPS Funktionsweise

Die Hubspannungs- und Drehmomentkontrolle muss sicherstellen, dass die Lasteinwirkungen, die aus vertikaler und lateraler Überlast resultieren, keine signifikanten Schäden verursachen, und dass eine Rückhaltekraft am Haken ausreicht, um jede Last, die der Tragfähigkeit für Hübe innerhalb der Offshore-Anlage, R_0 , oder weniger entspricht, aufzuhängen. Falls eine solche Tragfähigkeit nicht definiert ist, ist die maximale Tragfähigkeit R_n für Hübe außerhalb der Offshore-Anlage zu verwenden.

Das manuelle Übersteuern des Systems darf nicht möglich sein, außer zum Heben von Personal; siehe 5.10.

5.6.2.5 Ansprechen

Das Ansprechen des AOPS muss einen schnellen Drahtseilablauf mit kontrollierter Last von der Hubwinde ermöglichen, soweit notwendig, und eine Verringerung der Ablaufgeschwindigkeit, wenn die Überlast

verringert wird. Jede relative Bewegung zwischen dem Kran und dem sich bewegenden Objekt muss berücksichtigt werden; siehe Tabelle B.2 und Tabelle B.3.

Die maximale relative Geschwindigkeit muss wie folgt angenommen werden:

$$V_{\text{rel}} = \sqrt{V_D^2 + V_C^2} \quad (1)$$

Die Ansprechigenschaften müssen berechnet, dokumentiert und geprüft werden. Falls die Ansprechigenschaften nicht den Anforderungen entsprechen, müssen geeignete Betriebsgrenzen in das Lastdiagramm und in die Betriebsanleitung aufgenommen werden.

5.6.2.6 Anzeige

Das akustische Signal, das angibt, dass das System aktiviert worden ist, muss sich von anderen akustischen Warn- und Alarmsignalen unterscheiden, d. h. von Tragfähigkeitsanzeigen usw.

Die Anzeigen müssen an geeigneter Stelle am Steuerstand angeordnet, dauerhaft gekennzeichnet und deutlich erkennbar sein.

5.6.2.7 Betriebsanleitung

Der Kranlieferant muss eine vollständige Verfahrensanweisung, einschließlich der Häufigkeit des Verfahrens, für die Prüfung des AOPS in der Betriebsanleitung des Krans mitliefern.

5.6.3 Not-Lastabsenkung (ELL, en: Emergency Load Lowering)

5.6.3.1 Allgemeines

Offshore-Krane mit kleiner Kapazität müssen mit einer Not-Lastabsenkfunktion ausgestattet sein, die vom Kranführer aktiviert werden kann, um Gefährdungen (z. B. Kontaktaufnahme, schwingende Last) bei Verlust der Energieversorgung, Ausfall der Steuerung oder bei menschlichem Fehler jederzeit bei allen Seileinsicherungsmöglichkeiten zu verhindern.

Die ELL-Funktion muss während aller Hübe, bei normalem Halt, Not-Halt, Verlust der Energieversorgung oder bei Ausfall der Steuerung verfügbar sein.

5.6.3.2 Aktivierungsschalter oder -hebel

Der Aktivierungsschalter oder -hebel muss für einen schnellen Zugriff angeordnet sein und muss sich vorzugsweise links des Bedieners am Steuerstand befinden. Die Position muss so gewählt sein, dass eine freie Sicht des Kranführers auf die angehobene Last sichergestellt ist.

Die ELL-Funktion muss eine Funktion mit selbsttätiger Rückstellung sein.

Der Aktivierungsschalter oder -hebel muss dauerhaft und deutlich gekennzeichnet sein.

Die ELL-Funktion muss vor unbeabsichtigter Anwendung geschützt sein.

5.6.3.3 ELL-Funktionsweise

Das System muss sofort, nachdem sie vom Kranführer aktiviert worden ist, ansprechen.

Die Kapazität des Systems muss für eine mindestens dreimalige Aktivierung und Rücksetzung in Folge und für das Absenken der vollständigen Last über mindestens 10 m oder über die Länge des Auslegers, je nachdem, was länger ist, ausreichen.

Die Geschwindigkeit der kontrollierten Absenkbewegung der maximalen Hakenlast muss 0,5 m/s mit einer Toleranz von $\pm 20\%$ betragen.

Die ELL-Funktionsweise muss Bild 4 entsprechen, wobei:

Die manuelle Aktivierung Folgendes auslöst:

- 1) Deaktivierung der Hubwerksbremsen,
- 2) Regelung der Hubwindendrehzahl,
- 3) Übersteuern des unteren Hubbegrenzers, und
- 4) akustischer ELL-Alarm.

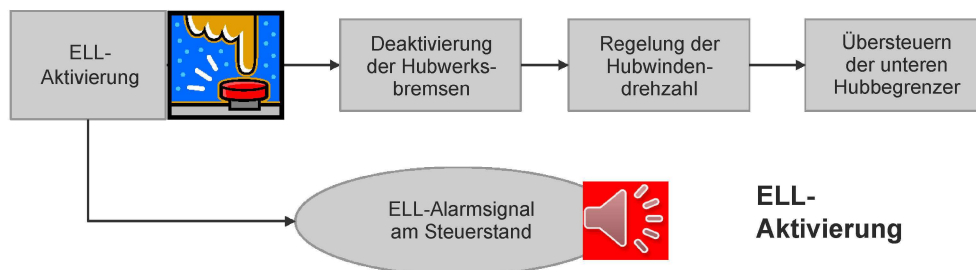


Bild 4 — ELL Funktionsweise

5.6.3.4 Betriebsanleitung

Der Kranlieferant muss eine vollständige Verfahrensanweisung, einschließlich der Häufigkeit des Verfahrens, für die Prüfung der ELL-Funktion in der Betriebsanleitung des Krans mitliefern.

5.6.4 Not-Abstellen

Sofern der Kran nicht mit einem Notbetriebssystem (EOS, en: Emergency Operating System) nach 5.10.7 ausgestattet ist, muss er mit Vorrichtungen für das Not-Abstellen bei Ausfall der Energieversorgung oder Steuerung ausgestattet sein, die den weiteren Normalbetrieb unterbinden. Dadurch müssen Last und Ausleger aus jeder Position ohne externe Energiezufuhr unter Wirkung der Schwerkraft abgesenkt werden können.

Kann der Kran den Bedingungen standhalten und kann die Last in jeder Position gesichert werden, ohne eine Gefährdung für die Anlage darzustellen, kann die Not-Abstell-Funktion weggelassen werden.

Stellteile für die Aktivierung der Not-Abstell-Funktion müssen deutlich und dauerhaft mit ihrem Zweck gekennzeichnet sein.

Eine klare und eindeutige Verfahrensanweisung für das Not-Abstellen muss dauerhaft am Steuerstand ausgehängt sein.

5.6.5 Not-Halt

Krane müssen mit einem Not-Halt-System nach EN ISO 13850, Stopp-Kategorie 0, ausgerüstet sein.

Das Not-Halt-Bedienungselement (Taster) muss rot, dauerhaft gekennzeichnet und am Steuerstand sowie auf jeder Fernsteuerung rechts des Kranführers angeordnet sein.

Der Not-Halt muss seine Funktion unabhängig von jeglichen Störungen der Fernsteuerung, der Übertragungssignale oder des programmierbaren Steuerungssystems, sofern installiert, aufrechterhalten.

5.6.6 Brandschutz

Der Brandschutz des Krans muss EN ISO 19353 entsprechen.

5.6.7 Verstaung außer Betrieb

Es müssen Vorrichtungen, wie Verriegelungsvorrichtungen, Parkvorrichtungen oder Auslegerstützen usw. bereitgestellt werden, um den Kran außer Betrieb abzusichern, es sei denn, der Kran selbst kann sämtlichen Bedingungen außer Betrieb ohne Beschädigung standhalten.

5.7 Benutzerschnittstelle

5.7.1 Allgemeines

Die Benutzerschnittstelle mit dem Kran muss unter Beachtung der Grundsätze der Einfachheit, Verständlichkeit, Wartungsfreundlichkeit und Erkennbarkeit ausgelegt sein, um menschliche Fehler auf ein Mindestmaß zu verringern.

Die konstruktive Gestaltung des Krans und die Interaktion seiner Arbeitsaufgaben müssen EN 614-1 und EN 614-2 entsprechen.

5.7.2 Warnungen und Kennzeichnungen

Die Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen müssen EN 61310-1, EN 61310-2 und EN 61310-3 entsprechen.

Warnschilder und -kennzeichnungen müssen vorhanden sein, um den Kranführer, Wartungspersonal, Prüfer, Anschläger und andere Personen auf dem oder in der Nähe des Krans über die Gefährdungen im Zusammenhang mit dem Kran und dessen Betrieb zu informieren sowie über die Handlungen, die sie durchführen müssten, um die Risiken zu mindern.

5.7.3 Steuerstand

Anzeigen und Stellteile müssen in Übereinstimmung mit EN 894-1, EN 894-2 und EN 894-3 gestaltet sein.

Weitere Anforderungen an die Anordnung von Stellteilen sind in Anhang E enthalten.

5.7.4 Kommunikationseinrichtungen

Offshore-Krane mit kleiner Kapazität müssen über eine akustische Warneinrichtung verfügen, die vom Kranführer zu aktivieren ist, um Personen in der Nähe des Krans zu warnen.

Wird sie als fester Bestandteil des Krans geliefert, muss die Kommunikationsausrüstung eine reibungslose Kommunikation zwischen dem Kranführer und anderen Personen, die an den Hubvorgängen beteiligt sind, ermöglichen. Jedes Funkkommunikationssystem muss dem Kranführer die Möglichkeit bieten, zu kommunizieren, ohne dabei seine Hände von den Hauptstellteilen zu nehmen.

5.7.5 Zugang

Es müssen Zugangsmöglichkeiten nach EN 13586 zu allen Bereichen vorhanden sein, in denen ein Eingreifen während des Betriebs, der Inspektion, Einstellung und Wartung des Krans notwendig ist.

ANMERKUNG Zu diesen Bereichen zählen in der Regel der Steuerstand, der Ausleger, Winden, Antriebe, Lager, Schmierstellen, Zylinder, Seilrollen, Drahtseile, Kraftmesseinrichtungen und -sensoren, Maschinengehäuse und Tragsäulen.

Wenn ein sicherer Zugang zu bestimmten Bereichen nur mit einer persönlichen Schutzausrüstung (z. B. Sicherheitsgurt), beweglichen Zugangseinrichtungen (z. B. bewegliche Podeste oder Leitern) und/oder über die umliegende Kranstruktur (z. B. feststehende Tragsäulen) möglich ist, müssen in der Betriebsanleitung Anweisungen für die Auswahl, den Anbau und den sicheren Gebrauch dieser Zugänge vorhanden sein.

5.7.6 Geschlossene Räume

Geschlossene Räume, in denen Inspektions- und Wartungsarbeiten durchzuführen sind, müssen über einen ordnungsgemäßen Zugang und über eine Be- und Entlüftung verfügen.

5.7.7 Beleuchtung

5.7.7.1 Ständige Beleuchtung

Für alle externen Zugangs-, Betriebs- und Wartungsbereiche des Krans müssen Vorrichtungen zur ständigen Beleuchtung vorhanden sein, es sei denn, die allgemeine Beleuchtung wird als ausreichend von sowohl dem Kranhersteller als auch vom Kranführer angesehen. Eine Erweiterung der ständigen Beleuchtung muss Gegenstand des Informationsaustauschs sein; siehe 5.1.2.

Geschlossene Räume, wie Maschinengehäuse, Steuerstände und Tragsäulen, sowie Fluchtwege aus diesen Bereichen müssen über eine ständige Beleuchtung verfügen.

5.7.7.2 Scheinwerfer

Offshore-Krane mit kleiner Kapazität müssen über Scheinwerfer am Ausleger für die Beleuchtung der Last in allen Positionen verfügen, es sei denn, die allgemeine Beleuchtung wird als ausreichend angesehen.

Bei Davitkränen darf die Beleuchtung am Kranfuß angebracht sein.

5.7.7.3 Hindernisfeuer

Dauerhafte Hindernisfeuer müssen, sofern notwendig, in Übereinstimmung mit den Luftfahrtbestimmungen und -anforderungen, die für das Einsatzgebiet gelten, eingebaut werden.

5.7.8 Lärminderung

5.7.8.1 Lärmarme Konstruktion

Die Informationen und technischen Maßnahmen zur Geräuschminderung an der Quelle nach EN ISO 11688-1 müssen für Offshore-Krane mit kleiner Kapazität, deren Energiequelle fester Bestandteil des Krans ist, berücksichtigt werden. Die in EN ISO 11688-2 angegebenen Informationen müssen ebenfalls berücksichtigt werden.

Die ausschlaggebendsten Geräuschquellen sind:

- Energiequelle (Antrieb oder Motor);
- Getriebe, Pumpen, Ventile und hydraulische Komponenten;
- Zylinder und andere mechanische Komponenten;
- Antriebe und Winden.

5.7.8.2 Geräuschemission

Der Geräuschemissionspegel muss für jeden Offshore-Kran mit kleiner Kapazität nach 6.2.4 beurteilt werden.

Der Luftschall muss in der Betriebsanleitung angegeben sein; siehe 7.1.2.

Jeder Kran muss mit dem gesicherten Schallleistungspegel gekennzeichnet sein.

5.7.9 Verletzungen von Personen

5.7.9.1 Trennende Schutzeinrichtungen

Offene Getriebe, Seiltriebe und vergleichbare Kraftübertragungseinrichtungen in Bereichen, in denen Personen arbeiten und verkehren, müssen mit einer trennenden Schutzeinrichtung nach EN ISO 14120 versehen sein.

5.7.9.2 Gefährdung durch Quetschen und Scheren

Der Mindestabstand zwischen beweglichen Teilen innerhalb des Krans, zu denen das Personal Zugriff hat, muss EN 349 entsprechen.

5.7.9.3 Gefährdungen durch Fallen

Übergangspunkte auf Zugangswegen und Podesten, an denen eine Gefahr durch Fallen besteht, müssen mit Handläufen und feststehenden oder beweglichen Toren versehen sein. Bewegliche Tore müssen mit einer Verriegelungseinrichtung ausgestattet sein, die die gefährliche Bewegung verhindert.

5.7.10 Heiße Oberflächen

Heiße Oberflächen müssen mit Warnschildern, Abschirmungen oder trennenden Schutzeinrichtungen versehen sein, um den Kontakt mit der Haut zu verhindern.

5.7.11 Gefahrstoffe

Systeme und Gehäuse, die Öl oder andere Stoffe enthalten, die für den Menschen oder die Umwelt gefährlich sind, müssen so ausgelegt und gebaut sein, dass ein potentieller Kontakt mit dem Personal oder ein Verschütten in die Umwelt verhindert wird.

5.7.12 Herabfallende Objekte

Am Krantragwerk angebrachte, nicht verschweißte Komponenten und Ausrüstungen sind in Bezug auf das Risiko des unbeabsichtigten LöSENS und die damit verbundene Gefährdung durch Herabfallen zu beurteilen.

Die so ermittelten Verbindungen und Komponenten, die ein unannehmbares Risiko des Herabfallens darstellen, sind mit einer sekundären Halterung zu sichern.

Zum Ausleger oder zu den daran angebrachten Bauteilen gehörende Schraub- oder Bolzenverbindungen müssen in Abhängigkeit von der Verbindungsart gesichert sein.

Schubverbindungen müssen gesichert sein, um zu verhindern, dass sich die Mutter vom Bolzen löst. Bei auf Reibung beruhenden Verbindungen muss die Mutter gesichert werden, um zu verhindern, dass die Verbindung sich löst.

ANMERKUNG Ein Beispiel einer sekundären Halterung ist ein Schäkelbolzen, der mit einer durch einen Spannstift gesicherten Gewindemutter in einem Schäkelbogen befestigt wird. Ein weiteres Beispiel ist ein Drahtbügel oder eine

Kette, der/die zwischen dem Krantragwerk und dem Objekt befestigt wird und in der Lage ist, das herabfallende Objekt zu fangen und festzuhalten.

5.7.13 Vorkehrungen für Wartungsarbeiten

5.7.13.1 Vorkehrungen für das Abstellen des Krans

Es muss eine Auslegerstütze oder es müssen andere Vorrichtungen für das sichere Abstellen und Sichern des Krans außer Betrieb vorhanden sein.

Jede Auslegerstütze und Abstellvorrichtung muss auf der Grundlage der Lasteinwirkungen außer Betrieb ausgelegt sein. Jeder dauerhafte Zugang muss EN 13586 entsprechen.

5.7.13.2 Anschlagpunkte für das Sicherheitsgeschirr

Wenn für den Zugang für Wartungs- und Inspektionsarbeiten ein Sicherheitsgeschirr erforderlich ist, müssen Anschlagpunkte in Übereinstimmung mit EN 795 vorhanden sein.

5.7.13.3 Heben von Komponenten

In einem Kran müssen dauerhafte oder temporäre Hebevorrichtungen für den Austausch oder die Überholung von Komponenten und Ausrüstungsteilen mit einer Masse über 25 kg vorhanden und eingebaut sein.

5.7.13.4 Montage, Demontage und Wartungsarbeiten

Der Kran und dessen Komponenten müssen so ausgelegt sein, dass sie während der Montage, der Demontage und der Wartungsarbeiten stabil bleiben. Alle benötigten speziellen Ausrüstungsteile und notwendigen Vorkehrungen, die getroffen werden müssen, sind in der Betriebsanleitung zu beschreiben.

5.8 Herstellung

5.8.1 Qualitätssicherung

Die Herstellung von Offshore-Kranen mit kleiner Kapazität muss in Übereinstimmung mit anerkannten Qualitätsmanagement-Normen erfolgen.

5.8.2 Dokumentation der Werkstoffe

Werkstoffe für Hauptkomponenten müssen in Übereinstimmung mit EN 10204, Abnahmeprüfzeugnis „3.1“ oder höher, dokumentiert werden.

5.8.3 Geschweißte und geschraubte Verbindungen

Geschweißte und geschraubte Verbindungen müssen EN 13001-3-1:2012+A2:2018 entsprechen.

Schweißen muss in Übereinstimmung mit dokumentierten Schweißanweisungen und Qualifikationen erfolgen.

Geschraubte Verbindungen, die schwankenden Belastungen ausgesetzt sind, müssen vorgespannt werden.

Vorgespannte geschraubte Verbindungen für die Befestigung von Drehwerken müssen ISO 20332 entsprechen.

5.8.4 Dokumentation

Qualitätsaufzeichnungen aus den Konstruktions- und Fertigungsunterlagen müssen abgelegt werden und Teil der technischen Dokumentation des Maschinenbauteils sein.

5.9 Oberflächenvorbereitung und Schutzbeschichtung

5.9.1 Allgemeines

Die Oberflächen aller freiliegenden Strukturen und Maschinenbauteile müssen durch einen Oberflächenschutz geschützt werden, es sei denn, der verwendete Werkstoff ist gegen Korrosion beständig. Die Oberflächenvorbereitung und die Schutzbeschichtung müssen anerkannten Normen entsprechen.

5.9.2 Schraubenverbindungen

Außenliegende Schrauben und Bolzen mit einem Durchmesser von 10 mm und weniger müssen aus korrosionsbeständigem Stahl bestehen.

Schrauben und Bolzen mit größerem Durchmesser müssen üblicherweise aus feuerverzinktem niedrig legiertem Stahl bestehen. Werden andere Werkstoffgüten verwendet, müssen spezielle Korrosionsschutzmaßnahmen (z. B. Schutz durch schmierfettgefüllte Kappen) angewendet werden.

5.9.3 Dokumentation

Das Korrosionsschutzsystem muss vom Kranhersteller in der technischen Konstruktionsakte dokumentiert werden.

5.10 Heben von Personal

5.10.1 Allgemeines

Das Heben von Personal ist eine Anwendung von Offshore-Kranen mit kleiner Kapazität, die ein hohes Risiko birgt. Das Heben von Personen kann für die folgenden Zwecke durchgeführt werden:

- a) Transfer von Personal zwischen Anlage und Schiff;
- b) Handhabung der Rettungsboote;
- c) Zugang zu Arbeitspositionen.

5.10.2 Tragfähigkeit

Die Tragfähigkeit beim Heben von Personal, R_p , muss hergeleitet werden, indem ein Risikobeiwert γ_n nach EN 13001-2, 4.3.2, von 1,5 angewendet wird.

Die Tragfähigkeit beim Heben von Personal, R_p , muss im Lastdiagramm angegeben und immer dann, wenn die Betriebsart für das Heben von Personal ausgewählt wurde, von der Tragfähigkeitsanzeige angezeigt werden; siehe 5.10.5.

5.10.3 Steuerung

Sicherheitsbezogene Teile der Steuerung, die für das Heben von Personal spezifisch sind, müssen die erforderlichen Performance Level nach EN ISO 13849-1 in Übereinstimmung mit Anhang H aufweisen.

5.10.4 Zusatzbremse

In Wipp- und Hubsystemen verwendete Winden zum Heben von Personal müssen mit einer Zusatzbremse ausgestattet sein, die mechanisch und betrieblich unabhängig ist.

Die Zusatzbremse muss vorzugsweise direkt an der Windentrommel wirken, jedoch gilt auch ein vollständig unabhängiger Kraftfluss als annehmbar.

Für den Betreiber sind Mittel zur unabhängigen Prüfung der Zusatzbremse bereitzustellen.

Die Zusatzbremse muss die in Anhang F angegebenen Anforderungen an die Tragfähigkeit beim Heben von Personal erfüllen.

5.10.5 Betriebsart zum Heben von Personal

Der Steuerstand muss mit einem manuellen Schlüsselauswahlschalter für das Heben von Personal ausgerüstet sein. Der Schalter muss in beiden Stellungen mit einem abnehmbaren Schlüssel verschließbar sein und in der Nähe ein Warnlicht haben, das dauerhaft leuchtet, wenn das Heben von Personal aktiviert ist. Das Warnlicht darf nur aufleuchten, wenn die Betriebsart Heben von Personal gewählt ist. Die Auswahl von Betriebsarten darf nur ohne Last am Haken möglich sein.

Wenn die Betriebsart Heben von Personal gewählt ist, muss Folgendes zutreffen:

- a) alle Bremsen müssen automatisch aktiviert werden, wenn die Stellteile in neutraler Stellung sind, wenn der Not-Halt aktiviert ist oder wenn die Energieversorgung ausfällt;
- b) die ELL-Funktion darf während des Hebens von Personal nicht verfügbar sein;
- c) wenn eingebaut, müssen Seegangsfolgesysteme und/oder Konstantzugsysteme überbrückt sein, d. h. es darf nicht möglich sein, diese zu aktivieren.

5.10.6 Sekundäre Bewegungsbegrenzer

Die für das Heben von Personen verwendeten Hubwinden sind mit sekundären Bewegungsbegrenzern für die obere und untere Stellung des Hakens auszustatten.

Die sekundären Bewegungsbegrenzer und deren Signalstromkreise müssen Teil der Anforderungen an den Performance Level der Bewegungsbegrenzer nach 5.5.2 und Anhang H sein.

Die sekundären Bewegungsbegrenzer müssen automatisch die Bewegung anhalten, wenn die Grenzeinstellung überschritten wird, wobei jedoch die Umkehr der Bewegung nicht behindert werden darf.

Der sekundäre Hubbegrenzer muss so eingestellt werden, dass das gehobene Personal sowie Haken, Blöcke und Zubehör der Hubvorrichtung nicht in Berührung mit dem Ausleger kommen können.

5.10.7 Notbetriebssystem (EOS, en: Emergency Operation System)

5.10.7.1 Einzelausfall

Krane für das Heben von Personen müssen mit einem EOS ausgerüstet sein, das den Kran und die Last in einem Notfall, der den Normalbetrieb unterbricht oder die Fortsetzung des Normalbetrieb verhindert, in eine sichere Position bringt. Zu diesen Notfällen zählen sämtliche Einzelausfälle und Ausfälle gemeinsamer Ursache in der Hauptenergieversorgung, der Steuerung und den Leistungssteuerungselementen oder deren Anschlüssen, die einen weiteren Betrieb verhindern.

ANMERKUNG Solche Ausfälle brauchen keine Stellglieder der Maschine umfassen, wie z. B. Vorspannventile, Kraftübertragungselemente, oder Arbeitsteile, wie z. B. Winden, Bremsen oder Hydraulikzylinder.

Das EOS ist in Bild 5 dargestellt.

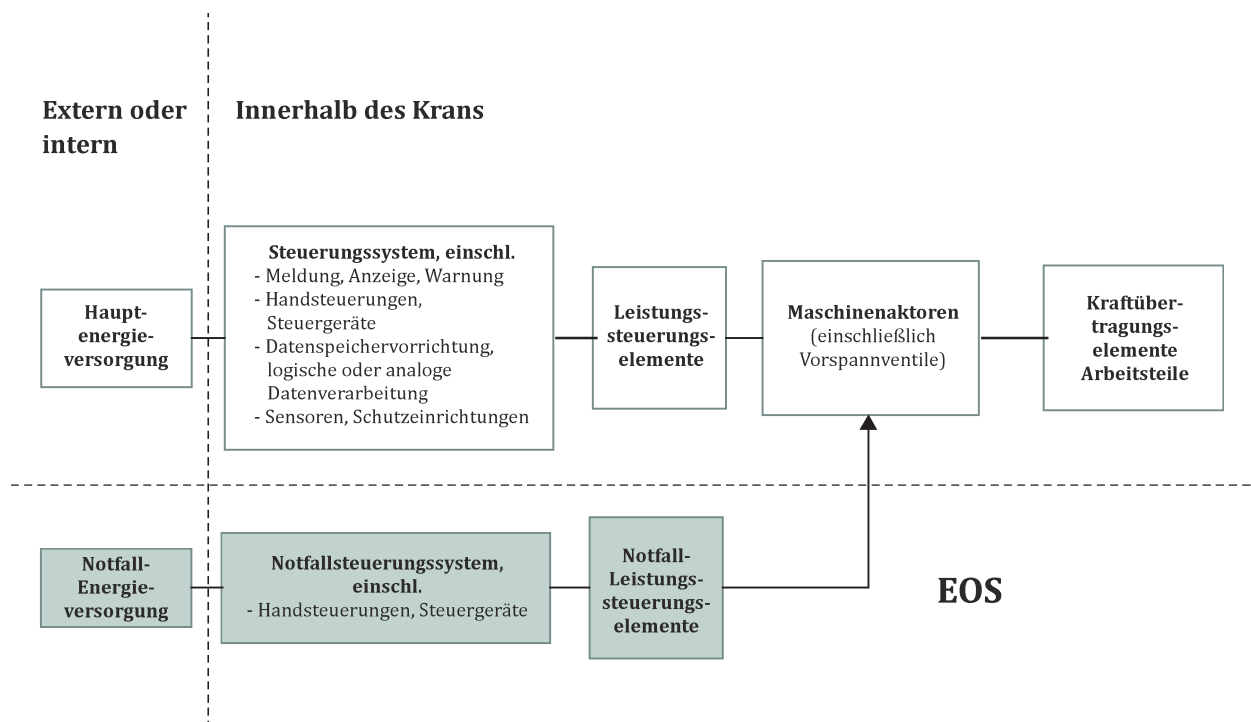


Bild 5 — Notbetriebssystem (EOS, en: Emergency Operation System)

5.10.7.2 Leistung

Unter Bezugnahme auf die schematische Darstellung in Bild 6 umfasst das EOS in der Regel eine Notfall-Energieversorgung, ein Notfallsteuerungssystem, manuelle Notfallsteuerungen und Notfall-Leistungssteuerungselemente. Diese Elemente, einschließlich ihrer Anschlüsse, müssen zusätzlich zum Hauptenergie- und Steuerungssystem vorhanden und davon unabhängig sein.

Das EOS muss den Kran und dessen Last aus jeder beliebigen Position in eine sichere Arbeitsposition bewegen können.

Die Mindesthaken-geschwindigkeit bei allen Hauptfunktionen des EOS muss 10 % der in Anhang B festgelegten Werte betragen.

ANMERKUNG Begrenzungs- und Anzeigeeinrichtungen sowie Schutzsysteme brauchen während des EOS-Betriebs nicht verfügbar zu sein.

5.10.7.3 Ausstattung und Kennzeichnung

Steuerungen für die Aktivierung (Schalter oder Hebel) des EOS müssen nach dem Loslassen automatisch in die Nullstellung zurückkehren sowie klar und eindeutig und dauerhaft ihrem Zweck entsprechend gekennzeichnet sein. Es braucht jeweils nur eine Hauptbewegung zu einem bestimmten Zeitpunkt ausführbar zu sein.

Eine Not-Halt-Einrichtung für das EOS muss am Bedienstand angeordnet sein, um die Notfall-Energieversorgung abzuschalten und alle Bewegungen unverzüglich anzuhalten. Die Not-Halt-Einrichtung muss deutlich und dauerhaft gekennzeichnet sein und kann mit der gewöhnlichen Not-Halt-Einrichtung kombiniert werden; siehe 5.6.5.

Eine klare und eindeutige Verfahrensanweisung für den Betrieb des EOS muss dauerhaft am Steuerstand angebracht sein.

6 Verifizierung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

6.1 Allgemeines

6.1.1 Prüfung

Die Konstruktion von Offshore-Kranen mit kleiner Kapazität muss in Übereinstimmung mit Abschnitt 6 überprüft werden.

6.1.2 Dokumentation

Berichte über die Überprüfung müssen in die technische Konstruktionsakte aufgenommen werden.

6.1.3 Prüfverfahren

Die Übereinstimmung mit den in Abschnitt 5 angegebenen Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen muss mithilfe der Prüfverfahren von Tabelle 5 nachgewiesen werden.

Die Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen, die auf Gefährdungen zurückzuführen sind, die nicht in dieser Norm behandelt werden, muss ebenfalls mit geeigneten Verfahren nachgewiesen werden.

Tabelle 4 — Prüfverfahren

Sichtprüfung	V
Messung	M
Prüfung	T
Berechnung	C
Ingenieurstechnische Beurteilung	E

Tabelle 5 — Prüfverfahren für den Nachweis der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder den Schutzmaßnahmen

	Sicherheitsanforderungen	Prüfverfahren				
5.1	Allgemeines					
5.1.1	Konstruktion	V	M	T	C	E
5.1.2	Informationsaustausch					E
5.1.3	Maritime Offshore-Umgebung					E
5.1.4	Energiebedarf			T	C	E
5.1.5	Explosionsgefährdeter Bereich	V				E
5.2	Festigkeit und Standsicherheit					
5.2.1	Allgemeine Prinzipien und Anforderungen				C	E
5.2.2	Betriebsklassifikation					
5.2.2.1	Einsatzlebensdauer					E

	Sicherheitsanforderungen	Prüfverfahren				
5.2.2.2	Klassifizierung					E
5.2.2.3	Leitlinien für die Klassifikation					E
5.2.2.4	Austausch und Überholung					E
5.2.3	Lasten und Lastkombinationen				C	E
5.2.3.1	Belastungen in Betrieb bei Hub innerhalb der Offshore-Anlage				C	E
5.2.3.2	Belastungen in Betrieb bei Hub außerhalb der Offshore-Anlage				C	E
5.2.3.3	Festlegung von Beiwerten				C	E
5.2.3.4	Belastungen im „außer Betrieb“-Zustand				C	E
5.2.4	Lasteinwirkungen				C	E
5.2.5	Grenzzustände und Sicherheitsnachweis					
5.2.5.1	Stahltragwerke				C	E
5.2.5.2	Drahtseile in Seiltrieben				C	E
5.2.5.3	Lauftrad/Schiene-Kontakt				C	E
5.2.5.4	Maschinenbauteile				C	E
5.2.5.5	Geschmiedete Haken				C	E
5.2.6	Untersuchung der Versagensfolge				C	E
5.2.7	Lastdiagramme				C	E
5.2.7.1	Allgemeines				C	E
5.2.7.2	Betriebsgrenzen				C	E
5.2.7.3	Informationen	V				
5.2.8	Werkstoffe					E
5.3	Elektrotechnische Ausrüstung					
5.3.1	Allgemeines					
5.3.1.1	Elektrische Systeme	V	M	T	C	E
5.3.1.2	Elektrotechnische Ausrüstung	V	M	T	C	E
5.3.1.3	Einflüsse durch Wärme					E
5.3.1.4	Gehäuse	V				E
5.3.1.5	Schutz gegen Eindringen	V				E
5.3.1.6	Kabeleinführungen	V				
5.3.1.7	Schutzerdung	V	M			
5.3.2	Stellteile					
5.3.2.1	Allgemeines	V		T		E
5.3.2.2	Schutzeinrichtungen			T		E

	Sicherheitsanforderungen	Prüfverfahren				
5.3.2.3	Sicherheitsbezogene Teile der Steuerung				C	E
5.3.2.4	Betriebsartenwahlschalter	V		T		
5.3.2.5	Leistungsverhalten der Steuerung		M	T		
5.3.2.6	Elektromagnetische Verträglichkeit	V		T		E
5.3.2.7	Stellteile	V		T		
5.3.2.8	Tragbare Steuerungen	V		T		
5.3.2.9	Ansprechzeit		M			
5.3.2.10	Hauptversorgungsschalter	V		T		E
5.3.4	Notabschaltung			T		E
5.4	Mechanische Ausrüstung					
5.4.1	Allgemeines	V		T	C	E
5.4.2	Bremsen			T	C	E
5.4.3	Antriebe					
5.4.3.1	Drehwerke		M	T	C	E
5.4.3.2	Hub- und Wippwerke	V			C	E
5.4.4	Seilanlagen					
5.4.4.1	Allgemeines					E
5.4.4.2	Korrosionsschutz	V				E
5.4.5	Fest eingesicherte Lastaufnahmemittel					
5.4.5.1	Wirbel, Ketten, Schäkel, Blöcke und Haken	V		T		E
5.4.5.2	Geometrie	V				
5.4.6	Doppelt ausgeführte Sicherungsvorrichtungen	V		T		
5.4.7	Konstantzugsysteme usw.			T		E
5.4.8	Hydraulische Systeme					
5.4.8.1	Allgemeines	V		T		E
5.4.8.2	Hydraulikzylinder			T	C	E
5.4.8.3	Lasthaltemittel			T		E
5.4.9	Pneumatische Systeme					
5.4.9.1	Allgemeines			T		E
5.4.10	Schraubenverbindungen	V			C	E
5.5	Begrenzungs- und Anzeigeeinrichtungen					
5.5.1	Anzeigen					
5.5.1.1	Allgemeines	V		T		
5.5.1.2	Tragfähigkeitsanzeige	V	M	T		

	Sicherheitsanforderungen	Prüfverfahren				
5.5.1.3	Anzeige des Steuerungssystems	V		T		
5.5.2	Begrenzungseinrichtungen					
5.5.2.1	Allgemeines	V		T		
5.5.2.2	Hubbegrenzer	V		T		
5.5.2.3	Wippbegrenzer	V		T		
5.5.2.4	Teleskopier- und Faltbegrenzer	V		T		
5.5.2.5	Dreh- und Fahrtbegrenzer	V		T		
5.5.2.6	Schlauffseilverhinderungseinrichtung	V		T		
5.5.2.7	Überlastsicherung	V		T		
5.5.2.8	Auslegerrückfallsperre	V		T		
5.6	Schutz- und Notfallsysteme					
5.6.1	Allgemeines					E
5.6.2	Automatisches Überlastschutzsystem (AOPS)					
5.6.2.1	Betriebsgrenzen				C	E
5.6.2.2	Betriebsbedingungen			T	C	E
5.6.2.3	Aktivierung und Deaktivierung			T		
5.6.2.4	AOPS-Funktionsweise			T		E
5.6.2.5	Ansprechen			T	C	
5.6.2.6	Anzeige	V		T		
5.6.2.7	Betriebsanleitung					E
5.6.3	Not-Lastabsenkung (ELL)					
5.6.3.1	Allgemeines					E
5.6.3.2	Aktivierungsschalter oder -hebel	V		T		
5.6.3.3	ELL-Funktionsweise	V		T		E
5.6.3.4	Betriebsanleitung					E
5.6.4	Not-Abstellen	V		T		
5.6.5	Not-Halt	V		T		
5.6.6	Brandschutz	V				E
5.6.7	Verstauung und außer Betrieb	V		T		E
5.7	Benutzerschnittstelle					
5.7.1	Allgemeines					E
5.7.2	Warnungen und Kennzeichnungen	V				
5.7.3	Steuerstand	V		T		
5.7.4	Kommunikationseinrichtungen	V		T		