DIN EN 13852-1:2026-02 (D)

Krane - Offshore-Krane - Teil 1: Offshore-Krane für allgemeine Verwendung; Deutsche Fassung EN 13852-1:2025

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 15

Einleitung ... 17

1 Anwendungsbereich ... 18

2 Normative Verweisungen ... 18

3 Begriffe ... 24

4 Liste der signifikanten Gefährdungen ... 30

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen ... 35
5.1 Allgemeines ... 35
5.1.1 Gestaltung ... 35
5.1.2 Austausch von Informationen ... 35
5.1.3 Offshore-Meeresumgebung ... 36
5.1.4 Gebrauchstauglichkeit ... 36
5.1.5 Energieversorgung ... 37
5.1.6 Gefährlicher Bereich ... 37
5.1.7 Hochrisiko-Anwendung ... 37
5.1.8 Sicherheit von Automations- und Steuerungssystemen ... 38
5.1.9 Umweltfußabdruck ... 38
5.1.10 Sicherheitsfunktionen ... 39
5.2 Festigkeit, Standfestigkeit und Ermüdung ... 41
5.2.1 Allgemeine Prinzipien und Anforderungen ... 41
5.2.2 Betriebsklassifizierung ... 42
5.2.3 Lasten und Lastkombinationen ... 42
5.2.4 Grenzzustände und Sicherheitsnachweise ... 44
5.2.5 Untersuchung der Versagensfolge ... 45
5.2.6 Lastdiagramme ... 46
5.2.7 Werkstoffauswahl ... 46
5.3 Steuerung ... 47
5.3.1 Allgemeines ... 47
5.3.2 Start- und Stopp-Funktionen ... 48
5.3.3 Vermeidung eines unerwarteten Anlaufs ... 48
5.3.4 Hubbetriebsart-Wahlschalter ... 48
5.3.5 Hauptbewegungssteuerungen ... 49
5.3.6 Unbeabsichtigtes Betätigen ... 49
5.3.7 Fernkonsole (optional) ... 49
5.3.8 Mindesthakengeschwindigkeiten ... 50
5.3.9 Ansprechzeit ... 50
5.3.10 Instrumentierung der Steuerung ... 50
5.3.11 Position von Konsolen ... 50
5.3.12 Bewegungskompensation ... 51
5.3.13 Kranunterstützungsfunktionen ... 51
5.4 Elektrische Ausrüstung ... 51
5.4.1 Allgemeines ... 51
5.4.2 Isolierung von Energieeinspeisungen ... 51
5.4.3 Schleifringeinheiten ... 52
5.4.4 Gehäuse ... 52

5.4.5 Eindringschutz ... 52
5.4.6 Kabel ... 52
5.4.7 Schutzerdung ... 52
5.4.8 Schutz gegen elektrischen Schlag durch indirekten Kontakt ... 53
5.4.9 Schutz gegen elektrischen Schlag durch direktes Berühren ... 53
5.4.10 Gefährliche Bereiche ... 53
5.4.11 Elektromagnetische Verträglichkeit ... 53
5.4.12 Frequenzgeregelte Antriebe (VFD, en: variable frequency drives) ... 53
5.4.13 Bremswiderstände ... 53
5.4.14 Elektromotoren ... 53
5.4.15 Batterien ... 53
5.5 Mechanische Ausrüstung ... 53
5.5.1 Allgemeines ... 53
5.5.2 Hebe- und Wippen-Seiltriebe ... 54
5.5.3 Falt- und Zylinderwippenantriebe ... 54
5.5.4 Drehwerke ... 54
5.5.5 Fahrantriebe ... 55
5.5.6 Teleskopantriebe ... 55
5.5.7 Lager ... 55
5.5.8 Kupplungen, Wellen und Getriebe ... 55
5.5.9 Bremsen ... 56
5.5.10 Drahtseiltrommeln ... 56
5.5.11 Drahtseile ... 57
5.5.12 Seilendverbindungen ... 57
5.5.13 Seilscheiben ... 57
5.5.14 Verschleißschutzeinrichtungen ... 58
5.5.15 Feste Lastaufnahmemittel ... 58
5.5.16 Schraubenbaugruppen ... 59
5.5.17 Doppelte Sicherungsmittel ... 59
5.6 Fluidtechnische Anlagen ... 59
5.6.1 Allgemeines ... 59
5.6.2 Hydraulische Systeme ... 60
5.6.3 Hydraulikspeicher ... 60
5.6.4 Hydraulikzylinder ... 60
5.6.5 Lasthalteeinrichtungen ... 61
5.6.6 Akkumulatoren ... 61
5.6.7 Schläuche, Rohre und Armaturen ... 61
5.6.8 Pneumatische Systeme ... 61
5.7 Absicherung ... 62
5.7.1 Allgemeines ... 62
5.7.2 Äußere akustische Warneinrichtung ... 62
5.7.3 Steuerungssystemanzeige ... 62
5.7.4 Windanzeiger ... 62
5.7.5 Hakenbewegungsanzeiger ... 62
5.7.6 Tragfähigkeitsanzeige (RCI) ... 63
5.7.7 Bewegungsbegrenzer ... 63
5.7.8 Tragfähigkeitsbegrenzer (RCL) ... 64
5.7.9 Schlaffseilsicherung ... 64
5.7.10 Mechanische Sicherungseinrichtungen ... 64
5.7.11 Bewegungsmeldesystem (MDS) ... 65
5.7.12 Automatisches Überlastschutzsystem (AOPS) ... 65
5.7.13 Manuelles Überlastschutzsystem (MOPS) ... 68
5.7.14 Notbetriebssystem (EOS) ... 70
5.7.15 Not-Halt ... 72
5.7.16 Brandverhütung und Brandschutz ... 72
5.8 Anlagenschnittstelle ... 73
5.8.1 Allgemeines ... 73
5.8.2 Tragsäulenadapter ... 73

5.8.3 Außenbeleuchtung ... 74
5.8.4 Energie und Kommunikation ... 74
5.8.5 Zündquellenkontrolle ... 74
5.8.6 Notabschaltung (ESD) ... 74
5.9 Benutzerschnittstelle ... 74
5.9.1 Allgemeines ... 74
5.9.2 Ergonomie ... 75
5.9.3 Zugang und Evakuierung ... 75
5.9.4 Steuerstand ... 75
5.9.5 Fernkonsole ... 78
5.9.6 Kommunikation ... 78
5.9.7 Geschlossene Räume ... 79
5.9.8 Beleuchtung ... 79
5.9.9 Lärmminderung ... 80
5.9.10 Vibrationen ... 80
5.9.11 Trennende Schutzeinrichtungen ... 80
5.9.12 Kanten, Winkel und Oberflächen ... 81
5.9.13 Heiße Oberflächen ... 81
5.9.14 Gefährliche Stoffe ... 81
5.9.15 Vorkehrungen für das Verstauen und die Instandhaltung ... 81
5.9.16 Kennzeichnung von Komponenten und Ausrüstung ... 82
5.9.17 Herabfallende Objekte ... 82
5.9.18 Warnhinweise ... 83
5.9.19 Messwertschreiber ... 83
5.9.20 Softwarezugang ... 84
5.10 Fertigung ... 85
5.10.1 Allgemeines ... 85
5.10.2 Rückverfolgbarkeit von Komponenten ... 86
5.10.3 Qualitätssicherung ... 86
5.10.4 Werkstoffzertifizierung ... 86
5.10.5 Schweißen ... 86
5.10.6 Schraubverbindungen ... 87
5.10.7 Korrosionsschutz ... 87
5.11 Heben von Personen ... 87
5.11.1 Allgemeines ... 87
5.11.2 Tragfähigkeit ... 88
5.11.3 Steuerung ... 88
5.11.4 Betriebsartwahlschalter für das Heben von Personen ... 88
5.11.5 Zusatzbremse ... 88
5.11.6 Zusatz-Bewegungsbegrenzer ... 88
5.11.7 Hydraulikzylinder ... 88
5.11.8 Seiltriebsysteme für das Wippen ... 89
5.11.9 Heben von Rettungsbooten ... 90

6 Verifizierung der sicherheitstechnischen Anforderungen und/oder Schutzmaßnahmen ... 91
6.1 Allgemeines ... 91
6.1.1 Verifizierung ... 91
6.1.2 Dokumentation ... 91
6.1.3 Verifizierungsverfahren ... 91
6.2 Prüfung ... 96
6.2.1 Allgemeines ... 96
6.2.2 Funktionsprüfung ... 96
6.2.3 Belastungsprüfung ... 96
6.2.4 Belastungsprüfpunkte ... 97
6.2.5 Annahmeprüfkriterien ... 98
6.2.6 Erweitertes Verifizierungsprogramm in Zusammenhang mit dem Heben von Personen ... 98

7 Betriebsanleitung ... 98
7.1 Allgemeines ... 98

7.1.1 Bestimmungen einer Betriebsanleitung ... 98
7.1.2 Installation ... 98
7.1.3 Zusätzliche Informationen ... 99
7.2 Betrieb ... 100
7.2.1 Allgemeines ... 100
7.2.2 Kontrollen vor Betriebsbeginn ... 101
7.2.3 Kontrollen während des Betriebs ... 102
7.2.4 Kran außer Betrieb ... 102
7.2.5 Heben von Personen (falls Bestandteil des vorgesehenen Verwendungszwecks) ... 102
7.3 Instandhaltung ... 104
7.3.1 Allgemeines ... 104
7.3.2 Inspektionen ... 105
7.3.3 Erweiterte Inspektion und Instandhaltung ... 106
7.4 Kennzeichnung ... 106
7.4.1 Herstellerschild ... 106
7.4.2 Angaben zur Tragfähigkeit ... 106
7.4.3 Warnschilder und Piktogramme ... 106
7.4.4 Komponenten ... 106

Anhang A (informativ) Auswahl einer geeigneten Reihe von Krannormen für eine gegebene Anwendung ... 107

Anhang B (normativ) Ermittlung von Beiwerten ... 109
B.1 Berechnung der dynamischen Faktoren Φ_{2n} nach einem vereinfachten Verfahren ... 109
B.2 Bewegungsreaktionsanalyse ... 112
B.3 Längszug und Querzug ... 112
B.4 Hakengeschwindigkeit ... 113
B.4.1 Hubgeschwindigkeit ... 113
B.4.2 Horizontale Hakengeschwindigkeit ... 114
B.5 Lastkombinationen ... 116

Anhang C (normativ) Umgebungseinflüsse ... 125
C.1 Allgemeines ... 125
C.2 Eis- und Schneelasten ... 126
C.3 Temperatur ... 126
C.4 Wind ... 126
C.4.1 Windgeschwindigkeiten ... 126
C.5 Bewegungen der Anlage ... 126
C.5.1 Neigung ... 126
C.5.2 Beschleunigungen ... 127
C.5.3 Durchschnittliche Beschleunigungen ... 128

Anhang D (normativ) Untersuchung der Versagensfolge ... 129
D.1 Allgemeines ... 129
D.2 Versagensdiagramme ... 129

Anhang E (normativ) Steuerstand-Informationen ... 131
E.1 Allgemeines ... 131
E.2 Steuerstand-Informationen ... 131
E.3 Optionale Steuerstand-Informationen ... 133

Anhang F (normativ) Anforderungen an Bremsen ... 134

Anhang G (normativ) Sicherer Zustand ... 136
G.1 Sicherer Zustand des Krans ... 136
G.2 Ungewöhnliche Ereignisse ... 137
G.3 Rangfolge der Schutzmaßnahmen ... 138
G.4 Sicherer Zustand der Anlage ... 138

Anhang H (normativ) Sicherheitsfunktionen und erforderliche Performance-Level ... 140

Anhang I (informativ) Typische Offshore-Krane für allgemeine Verwendung und Begriffe ... 141

I.1 Allgemeines 141

Anhang J (normativ) Einhüllende Bereiche 146

Anhang K (informativ) Anlagenschnittstelle 147
K.1 Allgemeines 147
K.2 Tragsäule 147
K.3 Auslegerauflage 147
K.4 Zugang und Evakuierung 147
K.5 Ablagebereiche und tote Winkel 148
K.6 Diagramme der Kranbeschränkungen 148
K.7 Schutz vor fallenden Objekten 148
K.8 Beleuchtung 148
K.9 Energieversorgung und unterbrechungsfreie Stromversorgung (UPS) 149

Anhang L (normativ) Ausrüstungen für den Einsatz in Gefährdungsbereichen 150
L.1 Allgemeines 150
L.2 Vermeidung oder Verringerung von Zündquellen 150
L.3 Elektrische Ausrüstung 150
L.4 Nicht-elektrische Ausrüstungen 151
L.5 Elektrostatische Entladung 151

Anhang M (informativ) Datenblatt für Offshore-Krane 152

Anhang N (informativ) Kranunterstützungsfunktionen 159
N.1 Allgemeines 159
N.2 Automatisierungsniveaus 159
N.3 Deckbewegungserkennung 159
N.4 Hakenpositionserkennung 160
N.5 Anhebe- und Absetzassistent 160
N.6 Anti-Pendel-Assistent 160
N.7 Personenerkennung 160
N.8 Berührungsloses Anschlagen 160
N.9 Kollisionswarnung 160
N.10 Fern-/automatische Inspektion, Prüfung und Diagnose 160

Anhang O (informativ) Kranstudie 161
O.1 Allgemeines 161
O.2 Konstruktionsgrundlage 161
O.3 Kranelemente 162
O.4 Risikobeurteilung 163

Anhang P (informativ) Hochrisiko-Anwendungen 165
P.1 Allgemeines 165
P.1.1 Einleitung 165
P.1.2 Risikoklassen 165
P.1.3 Risikominderung 166
P.2 Tragfähigkeit 168
P.3 Steuerung 168
P.4 Betriebsartwahlschalter für Hochrisiko-Anwendungen 169
P.5 Verdoppelte Komponenten 170
P.5.1 Allgemeines 170
P.5.2 Zusatzbremse 170
P.5.3 Drehsystem 170
P.5.4 Zusätzliche Bewegungsbegrenzer 170
P.5.5 Antikollisionssystem 170
P.5.6 Zusätzliche Bewegungserkennungssensoren 171
P.5.7 Hydrauliksystem 171
P.5.8 Hydraulikzylinder 171
P.5.9 Seiltriebsysteme 171
P.6 Erweiterte Inspektion und Instandhaltung 172

P.7 Fertigung ... 172
P.8 Erweitertes Verifizierungsprogramm ... 173
P.9 Betriebsanleitung ... 173
P.10 Risikokoeffizienten ... 174

Anhang Q (informativ) Anleitung für die Klassifizierung nach EN 13001-1:2015 ... 176
Q.1 Allgemeines ... 176
Q.2 Gesamtzahl der Arbeitsspiele ... 176
Q.3 Lastkollektivbeiwert kQ ... 178
Q.4 Klassifizierung des Hubwerks ... 180
Q.5 Klassifizierung des Wippwerks ... 181
Q.6 Klassifizierung des Drehwerks ... 183
Q.7 Beschleunigungen je Bewegungen ... 186

Anhang R (normativ) Geräuschmessnorm ... 187
R.1 Allgemeines ... 187
R.2 Bestimmung des Schallleistungspegels ... 187
R.2.1 Anzuwendende Grundnorm ... 187
R.2.2 Mess- und Berechnungsverfahren ... 188
R.3 Bestimmung des Emissions-Schalldruckpegels ... 188
R.3.1 Anzuwendende Grundnorm ... 188
R.3.2 Kranführer- und Mikrofonpositionen ... 188
R.3.3 Festlegungen in Bezug auf die Steuerkabine ... 188
R.3.4 Festlegungen zur Windgeschwindigkeit ... 189
R.3.5 Mess- und Berechnungsverfahren ... 189
R.4 Arbeitsbedingungen bei den Messungen ... 189
R.4.1 Allgemeines ... 189
R.4.2 Messverfahren ... 190
R.5 Hinweise zur Messunsicherheit ... 191
R.6 Aufzuzeichnende Informationen ... 192
R.7 Im Prüfbericht anzugebende Informationen ... 192
R.8 Deklaration und Überprüfung von Geräuschemissionswerten ... 192
R.9 Geräuschmessung — Prüfbericht ... 192

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG ... 197

Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2014/34/EU ... 201

Literaturhinweise ... 204

Bilder

Bild 1 — Lastdiagramm ... 27

Bild 2 — Hub außerhalb der Offshore-Anlage ... 43

Bild 3 — Verwicklungssituationen bei Hubvorgängen außerhalb der Offshore-Anlage ... 65

Bild 4 — Blockdiagramm AOPS-Aktivierung ... 66

Bild 5 — AOPS-Eigenschaften ... 68

Bild 6 — Blockdiagramm MOPS-Aktivierung ... 69

Bild 7 — Notbetriebssystem ... 71

Bild 8 — Layout der Steuerkabine ... **78**

Bild 9 — Beispiel für Software-Zugang ... **85**

Bild 10 — Prüfpunkte ... **98**

Bild B.1 — Beispiel für ein Lastdiagramm für Hübe außerhalb der Offshore-Anlage mit Beschränkungen der Hakengeschwindigkeit ... **115**

Bild D.1 — Versagensdiagramme ... **130**

Bild F.1 — Bremsfunktionen ... **135**

Bild G.1 — sichere Zustände ... **137**

Bild I.1 — Kran vom Typ mit Fachwerkausleger ... **141**

Bild I.2 — Krantyp Zentralsäule mit Fachwerkausleger ... **142**

Bild I.3 — Krantyp Wippzylinder mit Ausleger in Kastenbauweise ... **142**

Bild I.4 — Kran mit Teleskopausleger ... **143**

Bild I.5 — Kran mit Knickausleger ... **144**

Bild I.6 — Fester Auslegerkran mit Fahrwagen ... **144**

Bild I.7 — Blockdiagramm ... **145**

Bild J.1 — Einhüllende Bereiche ... **146**

Bild Q.1 — Weg des Hubwerks in einem Arbeitsspiel ... **181**

Bild Q.2 — Wippwege in Arbeitsbereichen ... **182**

Bild Q.3 — Drehwege und Arbeitsbereiche ... **184**

Tabellen

Tabelle 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen, Gefährdungsereignisse und ihrer Verbindung zu den damit verbundenen Anforderungen in diesem Dokument ... **30**

Tabelle 2 — Mindestens erforderliche Sicherheitsfunktionen ... **40**

Tabelle 3 — Beispiele für zusätzliche Absicherungs- und ergänzende Schutzmaßnahmen ... **41**

Tabelle 4 — Lastreferenzfaktor für laufende und stehende Drahtseile ... **44**

Tabelle 5 — Statischer Sicherheitsbeiwert für laufende und stehende Drahtseile ... **45**

Tabelle 4 — Maximale Ansprechzeit ... **50**

Tabelle 6 — Brandverhütung und Brandschutz ... **73**

Tabelle 7 — Verifizierungsverfahren ... **91**

Tabelle 8 — Verfahren für den Nachweis der Einhaltung der sicherheitstechnischen Anforderungen und/oder der Ergreifung der erforderlichen Schutzmaßnahmen 91

Tabelle 9 — Prüflast 97

Tabelle B.1 — Mindestwerte für den dynamischen Faktor $\Phi_{2n\,min}$ 111

Tabelle B.2 — Geschwindigkeit des Ladungsdecks V_D (m/s) 111

Tabelle B.3 — Geschwindigkeit der Kranauslegerspitze V_C (m/s) 111

Tabelle B.4 — Geschwindigkeitsfaktor K_H 113

Tabelle B.5 — Geschwindigkeitsfaktoren K_R und K_T 116

Tabelle B.6 — Beschreibung von Lastkombinationen 117

Tabelle B.7 — Lasten, Lastkombinationen und Teilsicherheitsbeiwerte 118

Tabelle C.1 — Eis- und Schneelasten 126

Tabelle C.2 — Statische Neigungswinkel 127

Tabelle C.3 — Beschleunigungen der Anlage 128

Tabelle E.1 — Steuerstand-Informationen 131

Tabelle G.1 — Rangfolge der Schutzmaßnahmen 138

Tabelle G.2 — Beispiel für eine ESD-Logik 139

Tabelle H.1 — Mindest-PL_r für Sicherheitsfunktion und ihre SRP/CS 140

Tabelle K.1 — Diagramm der Kranbeschränkungen 148

Tabelle N.1 — Automatisierungsniveaus 159

Tabelle P.1 — Risikoklassen für Hochrisiko-Anwendungen 165

Tabelle P.2 — Performance-Level für Hochrisiko-Anwendungen 169

Tabelle P.3 — Risikokoeffizienten 175

Tabelle Q.1 — Normklassifizierung von Kranen für allgemeine Verwendung 176

Tabelle Q.2 — Bestimmung der Anzahl der Arbeitsspiele C anhand der U-Klasse 177

Tabelle Q.3 — Anleitung für die Auswahl der U-Klasse, Offshore-Krane 178

Tabelle Q.4 — Bestimmung des Lastkollektivbeiwertes kQ anhand der Q-Klasse 179

Tabelle Q.5 — Anleitung für die Auswahl der Q-Klasse, Offshore-Krane 180

Tabelle Q.6 — D-Klassen für die lineare Verschiebung des Mechanismus 181

Tabelle Q.7 — Festlegung von Arbeitsbereichen für die Wippbewegung mit Beispielwerten 183

Tabelle Q.8 — Festlegung von Arbeitsbereichen für die Drehbewegung mit Beispielwerten 185

Tabelle Q.9 — D-Klassen des Mechanismus **185**

Tabelle Q.10 — Klasse P der durchschnittlichen Anzahl Beschleunigungen, *p* **186**

Tabelle R.1 — Arbeitsspiel für die Geräuschmessungen **190**

Tabelle R.2 — Allgemeine Daten zur Geräuschmessung **193**

Tabelle R.3 — Geräuschmessung — Schalldruckpegel — Leerlauf **194**

Tabelle R.4 — Geräuschmessung — Schalldruckpegel — Heben **194**

Tabelle R.5 — Geräuschmessung — Schalldruckpegel — Wippen **194**

Tabelle R.6 — Geräuschmessung — Schalldruckpegel — Drehen **195**

Tabelle R.7 — Geräuschmessung — Schalldruckpegel — Teleskopieren **195**

Tabelle ZA.1 — Übereinstimmung zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG **197**

Tabelle ZB.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang II der Richtlinie 2014/34/EU [L 96/309] **201**