DIN EN 12999:2025-05 (D)

Krane - Ladekrane; Deutsche Fassung EN 12999:2020+A1:2025

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 11

Einleitung ... 12

1 Anwendungsbereich ... 13

2 Normative Verweisungen ... 13

3 Begriffe, Abbildungen von Teilen und Abkürzungen ... 15
3.1 Begriffe ... 15
3.2 Abbildungen von Teilen ... 20
3.3 Abkürzungen ... 22

4 Liste der signifikanten Gefährdungen ... 22

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen ... 25
5.1 Allgemeines ... 25
5.2 Bauteilberechnung ... 25
5.2.1 In der Berechnung anzugebende Informationen ... 25
5.2.2 Dynamik-Beiwerte ... 25
5.2.3 Lasten und Kräfte ... 28
5.2.4 Lastkombinationen ... 30
5.3 Spannungsermittlung ... 31
5.3.1 Allgemeines ... 31
5.3.2 Geschraubte Verbindungen ... 32
5.4 Mechanische Teile ... 32
5.4.1 Abstützungen ... 32
5.4.2 Manuelle Auslegerverlängerungen (Schubstückverlängerungen) ... 33
5.4.3 Transportsicherung ... 34
5.4.4 Hubwerke ... 34
5.4.5 Lasthaken ... 34
5.5 Hydrauliksystem ... 35
5.5.1 Allgemeines ... 35
5.5.2 Pumpe ... 35
5.5.3 Hydraulikvorratsbehälter ... 35
5.5.4 Druckbegrenzungseinrichtung ... 35
5.5.5 Schläuche, Rohre und Armaturen/Verschrauben ... 36
5.5.6 Vorkehrungen gegen Bruch der Hydraulikleitung ... 36
5.5.7 Absinkrate für das Auslegersystem ... 37
5.5.8 Schwenkwerk ... 37
5.6 Begrenzungs- und Anzeigevorrichtungen ... 37
5.6.1 Allgemeines ... 37
5.6.2 Lastmomentbegrenzer ... 40
5.6.3 Absenkeinrichtung ... 40
5.6.4 Tragfähigkeitsanzeigen ... 41
5.6.5 Leistungsbegrenzer ... 41
5.6.6 Warnsignal ... 41
5.6.7 Akustische Warnung ... 42
5.6.8 Stopp-Einrichtung ... 42
5.7 Stellteile ... 42
5.7.1 Allgemeines ... 42
5.7.2 Symbole ... 43

5.7.3 Anordnung der Zwei-Richtungs-Stellteile ... 44
5.7.4 Ausführung der Steuerungen an Hochsitzen ... 44
5.8 Steuerstände ... 44
5.8.1 Allgemeines ... 44
5.8.2 Hochgelegene Steuerstände ... 46
5.9 Elektrische Systeme ... 47
5.9.1 Allgemeines ... 47
5.9.2 Elektromagnetische Verträglichkeit ... 47
5.10 Installation/Montage ... 47
5.10.1 Allgemeines ... 47
5.10.2 Montage ... 47
5.10.3 Standsicherheit ... 49
5.10.4 Lärm ... 49
5.10.5 Vibrationen ... 49
5.10.6 Elektrische Systeme (Installation/Montage) ... 49
5.10.7 Hydraulikbauteile ... 50
5.10.8 Zugang ... 50

6 Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen ... 50
6.1 Allgemeines ... 50
6.2 Prüfung und Prüfverfahren ... 54
6.2.1 Allgemeines ... 54
6.2.2 Funktionsprüfung ... 54
6.2.3 Statische Prüfung ... 55
6.2.4 Dynamische Prüfung ... 55
6.2.5 Standsicherheitsprüfung ... 56
6.2.6 Prüfdokumentation ... 59
6.2.7 〈A1〉 Dokumentation der veränderlichen Tragfähigkeit 〈A1〉 ... 60
6.3 Messung der Geräuschemission ... 60

7 Benutzerinformation ... 60
7.1 Allgemeines ... 60
7.2 Betriebsanleitungen ... 61
7.2.1 Bereitstellen von Betriebsanleitungen ... 61
7.2.2 Anleitungen für den Ausrüstungsbetrieb (Montagebetrieb, Fahrzeugaufbauer) ... 61
7.2.3 Betriebsanleitung ... 62
7.2.4 Wartungsanleitungen ... 63
7.3 Kennzeichnung ... 64
7.3.1 Allgemeines ... 64
7.3.2 Fabrikschild des Herstellers ... 64
7.3.3 Fabrikschild des Ausrüstungsbetriebs (Montagebetrieb, Fahrzeugaufbauer) ... 64
7.3.4 Tragfähigkeitsangaben ... 64
7.3.5 Besondere Zeichen für Holz-Ladekrane ... 70
7.3.6 Kennzeichnung des Schwenkzentrums ... 72
7.3.7 Angabe der maximalen Stützkraft ... 72
7.3.8 Kennzeichnung des Hochsitzes ... 72

Anhang A (informativ) Beispiele von Bauformen und Montagen ... 73
A.1 Auslegersysteme ... 73
A.1.1 Ladekrane mit geradem Auslegersystem ... 73
A.2 Beispiele für Montagen von Ladekranen ... 74

Anhang B (informativ) Spannungsverlaufsparameter *s* und Klassen des Spannungsverlaufs *S* ... 80

Anhang C (informativ) Erklärungen ... 84
C.1 Lastmomentbegrenzer ... 84
C.2 Sicherheitsfunktionen des Lastmomentbegrenzers ... 84
C.3 Holz-Ladekrane — Bruch der Hydraulikleitung ... 85
C.4 Steuerstände ... 86

Anhang D (informativ) Beispiele für gefahrbringende Bewegungen ... **87**

Anhang E (normativ) Symbole für Arbeits- und Rüstfunktionen ... **89**

Anhang F (informativ) Steuerungssystem — Bevorzugte vertikale Anordnung der von Flur aus betätigten Stellteile ... **91**

Anhang G (informativ) Steuerungssystem — Horizontale Anordnung der Stellteile ... **93**

Anhang H (informativ) Stellteile für Hochsitz- und Fernsteuerungen ... **96**
H.1 Steuerungen für Hochsitze ... **96**
H.1.1 Steuerungen mit Stellteilhebeln mit mehreren Bewegungsrichtungen (Joystick) ... **96**
H.1.2 Steuerungen mit Stellteilhebeln mit zwei Bewegungsrichtungen ... **96**
H.2 Fernsteuerungen ... **96**

Anhang I (normativ) [A1] Krankabinen von Ladekranen mit einem Nennhubmoment bis zu 250 kNm, die auf Fahrzeugen montiert sind [A1] ... **99**

Anhang J (informativ) Beispiele für hochgelegene Steuerstände ... **102**

Anhang K (normativ) Hochgelegene Steuerstände— Maße von Handläufen, Handgriffen, Leitern und Stufen ... **105**

Anhang L (informativ) Montage eines Ladekrans auf einem Fahrzeug ... **108**
L.1 Allgemeines ... **108**
L.2 Montage: Mindestangaben ... **108**
L.2.1 Maße des Krans in Transportstellung: Daten ... **108**
L.2.2 Krandaten (siehe Bild L.2) ... **108**
L.2.3 Montagedaten ... **109**
L.2.4 Anforderungen an die Kraftübertragung ... **109**
L.2.5 Stabilitätsberechnungen: Daten ... **109**
L.3 Kraftübertragung (PTO) und Fördervolumen der Pumpe ... **110**
L.4 Berechnungsverfahren für die Bestimmung der Maße des Hilfsrahmens ... **111**
L.4.1 Allgemeine Überlegungen ... **111**
L.4.2 Spannungen ... **111**
L.4.3 Berechnung der Festigkeit des Hilfsrahmens ... **112**

Anhang M (informativ) Auswahl einer geeigneten Gruppe von Krannormen für eine gegebene Anwendung ... **114**

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2006/42/EG ... **116**

Literaturhinweise ... **119**

Bilder

Bild 1 — Hauptbestandteile eines Ladekrans ... **22**

Bild 2 — Dynamische Wirkung beim Heben einer Last ... **26**

Bild 3 — Symbole für die Arbeitsfunktionen ... **43**

Bild 4 — Diagramm der Tragfähigkeit in Abhängigkeit von der Ausladung ... **54**

Bild 5 — Verfahren für die Standsicherheitsprüfung ... **57**

Bild 6 — Beispiel eines Tragfähigkeitsschilds mit Tragfähigkeitsangabe für verschiedene Ausladungen entlang einer horizontalen Linie vom innersten Anlenkpunkt des Auslegersystems ... **65**

Bild 7 — Beispiel des Tragfähigkeitsdiagramms für alle Auslegerkonfigurationen ... **66**

Bild 8 — Beispiel eines Tragfähigkeitsdiagramms für einen Kran mit Hubwerk. Die Last ist oberhalb eines Auslegerwinkels von 60° auf 50 % reduziert. ... 67

Bild 9 — Beispiel eines Tragfähigkeitsdiagramms für einen Kran mit Hubwerk, in dem verschiedene Scherungen (Anzahl der Hubseilstränge) angegeben sind ... 68

Bild 10 — Beispiele für Tragfähigkeitsdiagramme für Krane mit drittem Ausleger ... 70

Bild 11 — Beispiel für ein Symbol, das den Sicherheitsabstand zum Kran in Betrieb darstellt ... 71

Bild 12 — Beispiel für ein Symbol für Krane, die nicht für Hakenbetrieb vorgesehen sind ... 71

Bild 13 — Beispiel für ein Symbol für Krane, die mit einem Neigungsbegrenzer ausgestattet sind ... 72

Bild A.1 — Teleskopauslegersystem ... 73

Bild A.2 — Festes gerades Auslegersystem ... 73

Bild A.3 — Knickauslegersystem, faltbar quer zum Fahrzeug ... 74

Bild A.4 — Knickauslegersystem mit Auslegerverlängerung, faltbar längs des Fahrzeugs ... 74

Bild A.5 — A1 Ladekran, hinter der Fahrzeugkabine montiert A1 ... 74

Bild A.6 — Ladekran am Fahrzeugheck montiert ... 75

Bild A.7 — Ladekran in der Mitte des Fahrzeugs montiert ... 75

Bild A.8 — Heckmontierter Holz-Ladekran ... 75

Bild A.9 — Auf einem Traktor montierter Ladekran ... 76

Bild A.10 — Ladekran auf ortsfester Unterkonstruktion ... 76

Bild A.11 — Ladekran, montiert auf Spezial-Personenkraftwagen (Pick-up) ... 77

Bild A.12 — Auf einer Sattelzugmaschine montierter Ladekran ... 77

Bild A.13 — Auf einem Raupenfahrzeug montierter Ladekran ... 78

Bild A.14 — Auf einem Straßenfahrzeug montierter Ladekran zum Be- und Entladen des Anhängers ... 78

Bild A.15 — Auf einem nicht-hochseetüchtigen Schiff montierter Ladekran ... 79

Bild B.1 — Illustration der Klassifizierung des Spannungsverlaufsparameters *s* ... 81

Bild B.2 — Verhältnis von *S*-Klassen und den alten *B*-Klassen nach DIN 15018-1 ... 83

Bild D.1 — Beispiele von gefahrbringenden Bewegungen (mit Pfeilen angedeutet), die bei Überlast verhindert werden sollten ... 88

Bild F.1 — Beispiel einer vertikalen Anordnung ... 92

Bild G.1 — Steuerung mit Symbolen für die horizontale Anordnung, die an den Knäufen der Stellteilhebel angebracht sind ... 94

Bild G.2 — Beispiele für die horizontale Anordnung. Im obersten Bild weicht die Knaufbewegung von der Vertikalen ab ... 94

Bild G.3 — Steuerungssystem mit horizontaler Anordnung. Die Symbole sind auf einem gesonderten Schild oberhalb der Hebel angebracht. 95

Bild H.1 — Steuerungen mit Stellteilhebeln mit mehreren Bewegungsrichtungen — Anordnung einer Steuerung mit zwei Stellteilhebeln 97

Bild H.2 — Steuerungen mit Stellteilhebeln mit mehreren Bewegungsrichtungen — Anordnung einer Steuerung mit zwei Stellteilhebeln und zwei Pedalen 98

Bild I.1 — Mindest-Innenmaße 100

Bild J.1 — Steuerplattform mit Zugangsstufen 102

Bild J.2 — Hochsitz an der Kransäule mit Zugangsleitern 103

Bild J.3 — Hochsitz an der Kransäule mit Zugangsstufen 104

Bild K.1 — Handläufe und Handgriffe 106

Bild K.2 — Stufen, Leitern und Treppen 107

Bild L.1 — Richtung der Achsen und Abmessungen des eingefalteten Krans 113

Bild L.2 — Kranabmessungen bei maximaler hydraulischer Ausladung 113

Tabellen

Tabelle 1 — Abkürzungen 22

Tabelle 2 — Liste der signifikanten Gefährdungen und zugehörigen Anforderungen 22

Tabelle 3 — Werte von β_2 und $\phi_{2,\min}$ 27

Tabelle 4 — Werte von v_h 27

Tabelle 5 — Zu berücksichtigende Lastkombinationen 31

Tabelle 6 — Merkmale für die Schraubenfestigkeitsklasse 12.9 32

Tabelle 7 — Mindestens erforderliche Performance Level für Sicherheitsfunktionen 38

Tabelle 8 — Verfahren zur Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Schutz-/Risikominderungsmaßnahmen 50

Tabelle B.1 — Spannungsverlaufsparameter *s* und Klassen des Spannungsverlaufs *S* 81

Tabelle B.2 — Beispiele für grundlegende *S*-Klassen für verschiedene Verwendungen des Krans 82

Tabelle E.1 — Zu verwendende Symbole 89

Tabelle F.1 — Richtung der Stellteilbewegung und entsprechende Kranbewegung 91

Tabelle K.1 — Maße von Handläufen und Handgriffen 105

Tabelle K.2 — Maße von Stufen und Leitern 106

Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 2006/42/EG 116