

DIN EN 14492-1

ICS 53.020.20; 53.020.99

Einsprüche bis 2015-06-24
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 14492-1:2010-06

Entwurf

**Krane –
Kraftgetriebene Winden und Hubwerke –
Teil 1: Kraftgetriebene Winden;
Deutsche und Englische Fassung prEN 14492-1:2015**

Cranes –
Power driven winches & hoists –
part 1 power driven winches;
German and English version prEN 14492-1:2015
Appareils de levage à charge suspendue –
Treuils et palans motorisés –
Partie 1 : Treuils motorisés;
Version allemande et anglaise prEN 14492-1:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-04-24 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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/stellungnahme 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 (Hausanschrift: Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt am Main).

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

Gesamtumfang 151 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“ (Sekretariat BSI, Vereinigtes Königreich) im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten prEN 14492-1:2015.

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 060-22-10-27 AK "Kraftgetriebene Winden und Hubgeräte (SpA CEN/TC 147/WG 17)" und im NA 060-22-10 AA "Lenkungsausschuss Krane und Hebezeuge" 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.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN 14492-1 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 14492-1:2010-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Dieses Dokument wurde grundsätzlich überarbeitet auf der Basis der EN 13135:2013 und EN 13001-1, -2 und -3.1. Damit ist die Berechnung nach FEM – Dokumenten weitgehend eliminiert worden.
- b) Die Winden wurden neu-definiert als Maschinen die so konstruiert und ausgelegt sind, um eine Last auf einer „Ebene“ zu ziehen oder zu manipulieren durch die Anwendung eines Zug-Mediums (z.B. Kette oder Seil) und einer Mechanik zum Aufwickeln.

Krane — Kraftgetriebene Winden und Hubwerke — Teil 1: Kraftgetriebene Winden

Appareils de levage à charge suspendue — Treuils et palans motorisés — Partie 1 : Treuils motorisés

Cranes — Power driven winches and hoists — Part 1: Power driven winches

ICS:

Deskriptoren

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

STD Version 2.5a

Inhalt

	Seite
Vorwort	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	10
4 Liste der signifikanten Gefährdungen	13
5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	19
5.1 Allgemeines	19
5.2 Spezifikation des Betriebszyklus (Klassifizierung)	20
5.3 Anforderungen an die Festigkeit	20
5.4 Einrichtungen	25
5.5 Kupplungen	29
5.6 Bremsen für Zug- und Ablaufbewegungen	29
5.7 Getriebe	30
5.8 Lasthaken	30
5.9 Seiltrieb mit Drahtseilen aus Stahldraht	30
5.10 Seiltriebe mit Kunststoffmaterialien	30
5.11 Bandtriebe	32
5.12 Pneumatische Ausrüstung	33
5.13 Hydraulische Ausrüstung	33
5.14 Elektrische Ausrüstung von Winden	33
5.15 Elektrische Motoren	34
5.16 Elektrische Bewegungsbegrenzer	35
5.17 Geräuschreduzierung durch Konstruktion	35
5.18 Winden für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen	36
5.19 Zusätzliche Anforderungen an Fahrzeugbergewinden und Winden für Bootsanhänger	37
5.20 Zusätzliche Anforderungen für Winden für die Forstwirtschaft	38
6 Verifizierung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	39
6.1 Seriengefertigte Winden	39
6.2 Einzelgefertigte Winden	39
7 Benutzerinformationen	47
7.1 Allgemeines	47
7.2 Besondere Anforderungen	47
7.3 Kennzeichnung	49
Anhang A (informativ) Beispiele für Winden	50
A.1 Trommelwinden	50
A.2 Treibscheibenwinden	51
A.3 Fahrzeugbergewinden	52
A.4 Winden für Bootsanhänger	53
A.5 Winden für die Forstwirtschaft	53
Anhang B (informativ) Zusätzliche Anforderungen an Winden für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären	54
B.1 Einleitung	54
B.2 Allgemeines	54
B.3 Gefahrenquellen in explosionsgefährdeten Bereichen	55

B.4	Benutzerinformationen	56	
Anhang C (informativ) Zusätzliche Anforderungen bei Einsatz in aggressiver Umgebung und im Freien			
C.1	Allgemeines	57	
C.2	Seile	57	
Anhang D (informativ) Zusätzliche Anforderungen bei Tieftemperatur-Einsatz			
Anhang E (normativ) Geräuschmessnorm			
E.1	Anwendungsbereich	60	
E.2	Beschreibung der Maschinenfamilie	60	
E.3	Bestimmung des Emissions-Schalldruckpegels am Bedienerstandort durch	Messung	60
E.4	Ermittlung des Schalleistungspegels	61	
E.5	Bedingungen für Montage und Betrieb	62	
E.6	Messunsicherheiten	62	
E.7	Aufzuzeichnende Informationen	62	
E.8	Anzugebende Informationen	62	
E.9	Erklärung und Überprüfung der Geräuschemissionswerte	63	
Anhang F (normativ) Kraftgetriebene Serienwinden — Prüfverfahren für die Verifizierung der Klassifizierung			
F.1	Einleitung	64	
F.2	Anwendung	64	
F.3	Durchführung der Prüfung	64	
F.4	Annahmekriterien	66	
F.5	Berechnung und Bilder	67	
F.6	Neuklassifizierung von nach bisherigen Normen klassifizierten Winden	70	
Anhang G (informativ) Auswahl von für eine bestimmte Anwendung geeigneten Normen für Krane			
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG			
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 94/9/EG			
Literaturhinweise			

Bilder

Bild 1 — Seilablenkungswinkel	10
Bild 2 — Rillen-Unterschnitt	32
Bild A.1 — Trommelwinde, seriengefertigt	50
Bild A.2 — Trommelwinde, einzelgefertigt	50
Bild A.3 — Trommelwinde — pneumatisch angetrieben	50
Bild A.4 — Treibscheibenwinde, Standardtyp	51
Bild A.5 — Treibscheibenwinde mit 2 lasttragenden Seilen und Speichertrommel	51
Bild A.6 — Treibscheibenwinde mit Seilspeicher	51
Bild A.7 — Treibscheibenwinde mit Speichertrommel	52
Bild A.8 — Fahrzeugbergewinde mit elektrischem Antrieb	52
Bild A.9 — Fahrzeugbergewinde mit hydraulischem Antrieb	52
Bild A.10 — Winde für Bootsanhänger, mit elektrischem Antrieb	53
Bild A.11 — Winde für die Forstwirtschaft, mit Seiltrommel und hydraulischem Antrieb	53
Bild F.1 — Gegenläufiges Wickeln	68
Bild F.2 — Symmetrischer Seilablauf zur Trommelmitte	69
Bild F.3 — Normaler Hubbetrieb während der Prüfung (Zyklus I)	69
Bild F.4 — Bei jedem 16. Hubvorgang Aufnahme der Last vom Boden bei Nenngeschwindigkeit (Zyklus II)	70

Tabellen

Tabelle 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen und der damit verbundenen Anforderungen	14
Tabelle 2 — Klassifizierung von Winden durch die Anzahl der Zugspiele	20
Tabelle 3 — Klassifizierung von Winden durch den Zugabstand	20
Tabelle 4 — Teilsicherheitsbeiwerte für die konstruktive Auslegung von Winden	21
Tabelle 5 — Übliche Parameterwerte für die konstruktive Auslegung von Seilen	23
Tabelle 6 — Anzahl der Seile	23
Tabelle 7 — Betriebskoeffizient eines Seiles aus Kunststoff mittels Klassifizierung der Winde	23
Tabelle 8 — Lastverlaufsparemeter für die Formel (3)	25
Tabelle 9 — Verfahren zur Verifizierung der Konformität mit den Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen	40
Tabelle F.1 — Tabelle des maximalen Lastweges [P] während der Prüfung nach bisherigen Normen	70

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14492-1:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 147 „Krane — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 14492-1:2006+A1:2009 ersetzen.

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

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA und Anhang ZB, die Bestandteile dieses Dokuments sind.

Dies ist der erste Teil der Norm „Krane — Kraftgetriebene Winden und Hubwerke“. Die Teile der Norm sind:

- Teil 1: Kraftgetriebene Winden [das vorliegende Dokument]
- Teil 2: Kraftgetriebene Hubwerke

Zum Zusammenhang mit anderen Europäischen Normen für Krane siehe informativen Anhang G.

Einleitung

Diese europäische Norm ist eine harmonisierte Norm zur Herstellung der Konformität von kraftgetriebenen Winden mit den grundlegenden Gesundheits- und Sicherheitsschutzanforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Die betroffenen Maschinen, und der Umfang, in dem Gefährdungen, Gefährdungssituationen und -ereignisse erfasst sind, sind im Anwendungsbereich dieser Europäischen Norm angegeben.

Dieses Dokument ist eine Typ C-Norm wie in EN ISO 12100 angegeben.

Wenn Vorkehrungen dieser Typ C-Norm von denen in Typ A- oder Typ B-Normen abweichen, so haben die Vorkehrungen dieser Typ C-Norm Vorrang gegenüber den Vorkehrungen der anderen Normen für Maschinen, die nach den Vorkehrungen dieser Typ C-Norm konstruiert und gebaut wurden.

1 Anwendungsbereich

Dieser Europäische Norm-Entwurf gilt für die Konstruktion, Benutzungsinformationen, Wartung und Prüfung von kraftgetriebenen Winden, deren Hauptantrieb ein Elektromotor, hydraulischer Motor, Verbrennungsmotor oder pneumatischer Motor ist. Winden sind für das Bewegen oder die Handhabung von auf der Ebene oder auf geneigten Ebenen gelagerten Lasten in Situationen konstruktiv ausgelegt, bei denen die sich aus dem Versagen des Windwerkes (Windenmechanismus) oder Zugmittels ergebenden Gefährdungen durch externe Steuerungsmaßnahmen abgemindert werden.

Dieser Europäische Norm-Entwurf ist nicht auf Einrichtungen anwendbar, die freihängende Lasten handhaben, z. B. Bauwinden.

Im Allgemeinen wird eine Winde ohne zusätzliche Fahrbewegung verwendet, außer in Fällen, bei denen eine Winde an einem liegengebliebenen Fahrzeug zur Selbstbergung des Fahrzeuges eingesetzt wird.

Diese Europäische Norm gilt für die folgenden Windentypen:

- a) Seilwinden;
- b) Bandwinden, ausgenommen Stahlbänder als Zugmittel;
- c) Treibscheibenwinden.

Die Winden a) bis c) schließen auch die folgenden Einsatzzwecke ein:

- Fahrzeugbergewinden;
- Winden auf Bootsanhängern;
- Winden für die Forstwirtschaft,
- Winden für stationäre Offshore-Anwendungen;
- Winden für Bohranwendungen;

ANMERKUNG Beispiele sind in Anhang A dargestellt.

Diese Europäische Norm gilt nicht für:

- kraftgetriebene Hubwerke nach EN 14492-2;
- Winden für hochseetüchtige Schiffe und mobile Offshore-Einheiten;
- Winden für das Heben von Personen;
- Bauaufzüge für nicht geführte Lasten nach EN 14492-2;
- Winden für die Handhabung von flüssigen Massen (Gefährdung in EN 14492-2 behandelt).

Die von dieser Europäischen Norm erfassten signifikanten Gefährdungen sind in Abschnitt 4 identifiziert.

Diese Europäische Norm spezifiziert keine zusätzlichen Anforderungen für Gefährdungen bei der Verwendung von Winden in explosionsgefährdeten Bereichen (explosionsfähigen Atmosphären) in Grubenbauen.

Dieses Dokument gilt für Winden, die nach der Zulassung durch CEN innerhalb einer Übergangsfrist von 2 Jahren hergestellt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 983:1996, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile — Pneumatik*

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

EN 12077-2:1998+A1:2008, *Sicherheit von Kranen — Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen — Teil 2: Begrenzungs- und Anzeigeeinrichtungen*

EN 12644-1:2001+A1:2008, *Krane — Informationen für die Nutzung und Prüfung — Teil 1: Betriebsanleitungen*

EN 12644-2:2000+A1:2008, *Krane — Informationen für die Nutzung und Prüfung — Teil 2: Kennzeichnung*

EN 13001-1:2004+A1:2009, *Krane — Konstruktion allgemein — Teil 1: Allgemeine Prinzipien und Anforderungen*

EN 13001-2:2004, *Krane — Konstruktion allgemein — Teil 2: Lasteinwirkungen*

EN 13001-3-1:2012+A1:2013, *Krane — Konstruktion allgemein — Teil 3-1: Grenzzustände und Sicherheitsnachweise von Stahltragwerken*

EN 13001-3-2:2014, *Krane — Konstruktion allgemein — Teil 3-2: Grenzzustände und Sicherheitsnachweis von Drahtseilen in Seiltrieben*

EN 13001-3-5:2013, *Krane — Konstruktion allgemein — Teil 3-5: Grenzzustände und Sicherheitshinweise von geschmiedeten Haken*

EN 13135:2013, *Krane — Sicherheit — Konstruktion — Anforderungen an die Ausrüstungen*

EN 13411-3:2004+A1:2008, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 3: Pressklemmen und Verpressen*

EN 13411-4:2011, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 4: Vergießen mit Metall und Kunstharz*

EN 13411-6:2004+A1:2008, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 6: Asymmetrische Seilschlösser*

EN 13411-7:2006+A1:2008, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 7: Symmetrische Seilschlösser*

EN 13463-1:2009, *Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen — Teil 1: Grundlagen und Anforderungen*

EN 13463-5:2011, *Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen — Teil 5: Schutz durch konstruktive Sicherheit „c“*

EN 13557:2003+A2:2008, *Krane — Stellteile und Steuerstände*

EN 14492-2:2006, *Krane — Kraftgetriebene Winden und Hubwerke — Teil 2: Kraftgetriebene Hubwerke*

- EN 60034-5:2001, *Drehende elektrische Maschinen — Teil 5: Schutzarten aufgrund der Gesamtkonstruktion von drehenden elektrischen Maschinen (IP-Code) — Einteilung (IEC 60034-5:2000)*
- EN 60079-0:2012, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 0: Betriebsmittel — Allgemeine Anforderungen; Beiblatt 1: Auslegungsblatt 1 (IEC 60079-0:2011, modifiziert)*
- EN 60079-1:2007, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 1: Geräteschutz durch druckfeste Kapselung „d“ (IEC 60079-1:2007)*
- EN 60079-2, *Explosionsfähige Atmosphäre — Teil 2: Geräteschutz durch Überdruckkapselung „p“ (IEC 60079-2:2007)*
- EN 60079-5:2007, *Explosionsfähige Atmosphäre — Teil 5: Geräteschutz durch Sandkapselung „q“ (IEC 60079-5:2007)*
- EN 60079-6:2007, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 6: Geräteschutz durch Flüssigkeitskapselung „o“ (IEC 60079-6:2007)*
- EN 60079-7:2003, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 7: Geräteschutz durch erhöhte Sicherheit „e“ (IEC 60079-7:2001)*
- EN 60079-11:2012, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 11: Geräteschutz durch Eigensicherheit „i“ (IEC 60079-11:2011)*
- EN 60079-18:2009, *Explosionsfähige Atmosphäre — Teil 18: Geräteschutz durch Vergusskapselung „m“ (IEC 60079-18:2009)*
- EN 60079-25:2010, *Explosionsfähige Atmosphäre — Teil 25: Eigensichere Systeme (IEC 60079-25:2010)*
- EN 60204-32:2008, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 32: Anforderungen für Hebezeuge (IEC 60204-32:2008)*
- EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*
- EN 61000-6-2:2005, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-2: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Industriebereiche (IEC 61000-6-2:2005)*
- EN 61000-6-3:2001, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-3: Fachgrundnormen — Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (CISPR/IEC 61000-6-3:1996, modifiziert)*
- EN 61000-6-4:2007, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-4: Fachgrundnormen — Störaussendung für Industriebereiche (IEC 61000-6-4:2006)*
- EN ISO 3744:2010, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:2010)*
- EN ISO 4871:1996, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996)*
- EN ISO 11201:2010, *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 11201:2010)*
- EN ISO 11688-1:1998, *Akustik — Richtlinien für die Konstruktion lärmarmen Maschinen und Geräte — Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995)*
- EN ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und equipment*

3 Begriffe

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

3.1

Winde

Maschine, die unter Anwendung eines Tragmittels (z. B. Seil) und Windwerkes (Windmechanismus) zum Bewegen oder Handhaben einer auf einer Ebene oder auf geneigten Ebenen gelagerten Last konstruktiv ausgelegt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele sind Anhang A angegeben.

3.2

Aufhängung

vollständige Einrichtung zur Befestigung des Tragmittels an einem festen Punkt

3.3

Bandtrieb

System von Bändern, Bandrollen, Bandtrommeln und Bandbefestigungen

3.4

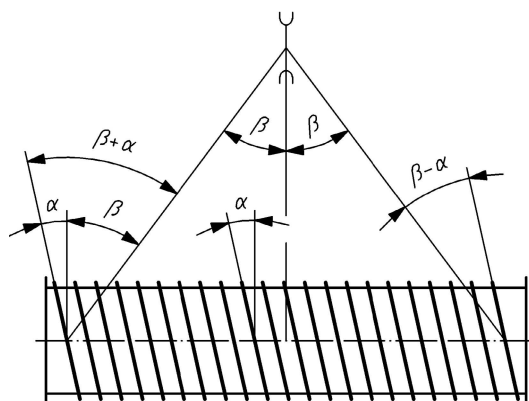
Direktsteuerung

direkte Steuerung des Hauptenergiekreises durch das handgesteuerte Bedienteil, ohne zusätzliche Einrichtungen zwischen Bedienteil und Hauptenergiekreis

3.5

Seilablenkungswinkel

Winkel β oder $\beta - \alpha$ oder $\beta + \alpha$ (siehe Bild 1)



Legende

β	= Seilablenkungswinkel an der Rolle
$\beta - \alpha$ oder $\beta + \alpha$	= Seilablenkungswinkel an der Trommel
α	= Winkel der Trommelrillen

Bild 1 — Seilablenkungswinkel

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei rillenlosen Trommeln ist der Seilablenkungswinkel der Winkel zwischen der Seilachse und einer senkrecht zur Achse der Trommel gezogenen Linie.

3.6

Kraftübertragung

zwei oder mehr verbundene Teile, die Kräfte übertragen

3.7

Winden für die Forstwirtschaft

für Rücktätigkeiten im Forst verwendete Seilwinden, die auf Forstmaschinen wie Rückeschlepper und Tragschlepper nach ISO 6814 montiert werden und auf landwirtschaftlichen Traktoren, z. B. zum Anbau im Dreipunktgestänge, zum Einsatz kommen

3.8

Hydraulikkomponenten

miteinander verbundene und ein funktionsfähiges hydraulisches System bildende Bauteile (z. B. Ventile, Filter)

3.9

hydraulischer Überdruck

Druck, der den Nenndruck oder den dynamischen Druck übersteigt

3.10

hydraulische Systeme

Definition nach ISO 5598 gilt

3.11

hydraulische Übertragung

Versorgung, Steuerung und Verteilung von Energie durch druckbeaufschlagte Flüssigkeit

3.12

indirekte Steuerung

durch zusätzliche Mittel zwischen dem handbetätigten Bedienteil und dem Hauptenergiekreis gesteuerter Hauptenergiekreis

3.13

Heben/Senken

Bewegung der Last, die zu einer Änderung ihrer vertikalen Stellung führt

3.14

maximale Geschwindigkeit

Höchstwert aller Geschwindigkeiten entsprechend dem vorgesehenen Zweck

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei durch Frequenzumrichter gesteuerten Winden kann diese Geschwindigkeit bei der Maximalfrequenz auftreten, jedoch mit einer Last, die geringer als die maximale Zugkraft der Winde ist.

3.15

Energiequelle

Energieversorger zum Antrieb des Hauptantriebssteils einer Winde, z. B. elektrisch, hydraulisch, pneumatisch, oder durch Verbrennung

3.16

Ziehen

Bewegen von auf einer Ebene oder auf geneigten Ebenen gelagerten Lasten, bei dem der Wegfall der Zugkraft oder ein Versagen des Zugmechanismus oder des Zugmittels entweder zu keiner Bewegung oder zu steuerbaren (kontrollierbaren) Bewegungen der Last führt

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine steuerbare (kontrollierbare) Bewegung ist eine Bewegung, die durch externe Steuerungsmaßnahmen beeinflusst werden kann (siehe Anwendungsbereich).

3.17

Zugmittel

Mittel, mit denen die Winde mit der Last verbunden ist (z. B. Seil, Band)

3.18

Zugkraftbegrenzer

Einrichtung, die unter Berücksichtigung der dynamischen Auswirkungen während des Normalbetriebs die Winde automatisch am Ziehen von Lasten über deren Nennzugkraft hinaus hindert

3.19

Nennsenkgeschwindigkeit

lineare Geschwindigkeit des Zugmittels bei dessen Ablaufen unter dem Einfluss einer Last, die der maximalen Zugkraft der Winde entspricht, die bei Seilwinden,

- wenn für elektrische Motoren die Nennspannung und die Nennfrequenz gelten,
- wenn für hydraulische Motoren die Nenndurchflussmenge gilt,
- wenn für pneumatische Motoren der Nenndruck gilt,

die Geschwindigkeit auf der untersten Seillage auf der Trommel einbezieht.

3.20

Nenndruck

Druck in hydraulischen oder pneumatischen Systemen, bei dem vorgesehen ist, das Bauteil für eine Anzahl von Wiederholungen zu betreiben, die ausreichen, um eine angemessene Betriebsdauer sicherzustellen

3.21

Nennzugkraft

maximale Kraft, für die die Winde konstruktiv zum Ziehen ausgelegt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Winden mit mehrlagiger Wicklung entspricht das dem Wert in der untersten Lage der Trommel.

3.22

Nennzuggeschwindigkeit

lineare Lastgeschwindigkeit beim Ziehen unter der Wirkung einer Last, die der maximalen Zugkraft der Winde entspricht, wenn

- bei elektrischen Motoren die Nennspannung und die Nennfrequenz gelten;
- bei hydraulischen Motoren die Nenndurchflussmenge gilt;
- bei pneumatischen Motoren der Nenndruck gilt

3.23

Seilaufhängung

Vorrichtung, bestehend aus den Teilen, mit denen die Seilendbefestigung an der Haupttragkonstruktion befestigt ist, z. B. Stifte, Bolzen, Ausgleichshebel, Spannstäbe

Anmerkung 1 zum Begriff: Hierzu gehört nicht die Seilbefestigung auf der Seiltrommel.

3.24

Seiltrieb

System von Seilen, die auf Seiltrommeln oder Treibscheiben und über Seilrollen laufen, und Seilbefestigungsteile

3.25

Seilendverbindung

Vorrichtung, die direkten Kontakt mit dem Seil hat, um dessen Verbindung z. B. mit der Seilaufhängung und dem Haken zu ermöglichen

3.26

Seilbefestigung auf der Seiltrommel

alle Teile, mit denen das Seil auf der Seiltrommel befestigt ist

3.27

Kippmoment (eines Wechselstrommotors)

maximales statisches asynchrones Moment, das der Motor bei Nennspannung und Nennfrequenz ohne einen abrupten Geschwindigkeitsabfall erzeugt

3.28

Fahrzeugbergewinden

zum Ziehen eines funktionsunfähigen oder liegengebliebenen Fahrzeuges auf den Abschleppwagen oder zum Aufrichten eines umgestürzten Fahrzeuges oder zum Abladen einer Last von einem funktionsunfähigen oder liegengebliebenen Fahrzeug eingesetzte Winde, die z. B. auf einem Abschleppwagen montiert sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Fahrzeugbergewinden dürfen auch direkt an einem Fahrzeug montiert sein und für die Selbstbergung und/oder Bergung eines anderen Fahrzeugs eingesetzt werden.

3.29

Winden auf Bootsanhängern

auf Bootsanhängern montierte Winde, die zum Ablassen des Bootes vom Anhänger in das Wasser oder zum Ziehen des Bootes aus dem Wasser auf den Anhänger eingesetzt werden

3.30

Betriebskoeffizient (für Zugmittel)

Verhältnis der Mindestbruchkraft des Zugmittels und der maximal möglichen Zugkraft

Anmerkung 1 zum Begriff: Die maximal mögliche Zugkraft ergibt sich aus der maximalen Kraft, wenn der Zugkraftbegrenzer auslöst, falls dieser eingebaut ist, oder aus dem maximalen Motordrehmoment.

4 Liste der signifikanten Gefährdungen

Tabelle 1 enthält eine Auflistung von signifikanten Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignissen, die Risiken für Personen während des bestimmungsgemäßen Gebrauchs und des vorhersehbaren Missbrauchs (der Winde) zur Folge haben könnten. Sie enthält ebenfalls die relevanten Abschnitte in dieser Europäischen Norm, die zur Reduzierung oder Eliminierung der mit diesen Gefährdungen verbundenen Risiken erforderlich sind.

Die signifikanten Gefährdungen basieren auf EN ISO 12100.

Tabelle 1 — Liste der signifikanten Gefährdungen und der damit verbundenen Anforderungen

	Gefährdungen	Relevante Abschnitt(e) in dieser Europäischen Norm
1	Mechanische Gefährdungen durch:	
	a) Maschinenteile oder Werkstücke, verursacht z. B. durch deren:	
	1) Form;	5.1
	2) relative Anordnung;	n. z.
	3) Masse und Standfestigkeit (potenzielle Energie von Elementen, die sich unter dem Einfluss der Schwerkraft bewegen können);	5.1
	4) Masse und Geschwindigkeit (kinetische Energie von Elementen in kontrollierter oder unkontrollierter Bewegung);	5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.9, 5.10, 5.11, 5.18.2, 5.18.3
	5) Unzureichende mechanische Festigkeit.	5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.10, 5.11
	b) Ansammlung von Energie im Inneren der Maschine, verursacht z. B. durch:	
	1) elastische Elemente (Federn);	5.1
	2) Flüssigkeiten und Gase unter Druck;	5.13
	c) Unterdruck.	
1.1	Gefährdung durch Quetschen	5.1, 5.9, 5.10, 5.11
1.2	Gefährdung durch Scheren	5.1, 5.9, 5.10, 5.11
1.3	Gefährdung durch Schneiden oder Abschneiden	5.1, 5.9, 5.10.3, 5.20.9, 5.11
1.4	Gefährdung durch Erfassen oder Aufwickeln	5.1, 5.9, 5.10.4, 5.11
1.5	Gefährdung durch Einziehen oder Fangen	5.1, 5.9, 5.10.4, 5.11
1.6	Gefährdung durch Stoß	5.1, 5.9, 5.10.2, 5.20.9
1.7	Gefährdung durch Durchstich oder Einstich	5.1
1.8	Gefährdung durch Reibung oder Abrieb	5.1, 5.9, 5.10.2, 5.10.4, 5.11, 5.20.9
1.9	Gefährdung durch Eindringen oder Herausspritzen von Flüssigkeiten unter hohem Druck	5.13
2	Elektrische Gefährdungen durch:	
2.1	Kontakt von Personen mit unter Spannung stehenden Teilen (direkte Berührung)	5.4.1, 5.14
2.2	Kontakt von Personen mit Teilen, die durch Fehlzustände spannungsführend geworden sind (indirekte Berührung)	5.4.1, 5.14
2.3	Annäherung an unter Hochspannung stehende Teile	5.14
2.4	Elektrostatische Vorgänge	5.14
2.5	Thermische Strahlung oder Vorgänge wie Herausschleudern geschmolzener Teilchen oder chemische Vorgänge bei Kurzschlüssen, Überlastungen usw.	5.14

	Gefährdungen	Relevante Abschnitt(e) in dieser Europäischen Norm
3	Thermische Gefährdungen mit der Folge von:	
3.1	Verbrennungen und Verbrühungen durch den Kontakt von Personen mit Gegenständen oder Werkstoffen sehr hoher Temperatur, durch Flammen oder Explosionen und auch durch Strahlung von Wärmequellen	5.1, 5.13
3.2	Schädigungen der Gesundheit durch heiße oder kalte Arbeitsumgebung	n. z.
4	Gefährdungen durch Lärm mit der Folge von:	
4.1	Gehörverlust (Taubheit), anderen physiologischen Beeinträchtigungen (z. B. Gleichgewichtsverlust, Nachlassen der Aufmerksamkeit)	5.17, 7.2, Anhang E
4.2	Störung der Sprachkommunikation, Störung akustischer Signale usw.	5.15, 7.2, Anhang E
5	Gefährdungen durch Vibration	
5.1	Verwendung handgeführter Werkzeuge mit dem Ergebnis von Nerven- und Gefäßstörungen	n. z.
5.2	Ganzkörpervibration, speziell in Verbindung mit Zwangshaltungen	n. z.
6	Gefährdungen durch Strahlung	
6.1	Strahlung mit Niederfrequenz, Funkfrequenz, Mikrowellen	n. z.
6.2	Infrarotes, sichtbares und ultraviolettes Licht	n. z.
6.3	Röntgen- und Gammastrahlen	n. z.
6.4	Alphastrahlen, Betastrahlen, Elektronen- oder Ionenstrahlen, Neutronenstrahlen	n. z.
6.5	Laserstrahlen	n. z.
7	Gefährdungen durch Werkstoffe und andere Stoffe die von Maschinen und ihren Bestandteilen verarbeitet oder verwendet werden	
7.1	Gefährdungen durch Kontakt mit oder Einatmung von gefährlichen Flüssigkeiten, Gasen, Nebeln, Dämpfen und Stäuben	5.13
7.2	Gefährdung durch Feuer oder Explosion	5.3, 5.16, Anhang B, Anhang C
7.3	Biologische oder mikrobiologische Gefährdungen (durch Viren oder Bakterien)	n. z.
8	Gefährdungen durch die Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze bei der Gestaltung der Maschine wie z. B. Gefährdungen durch:	
8.1	Ungesunde Körperhaltung oder besondere Anstrengung	5.4.1
8.2	Ungenügende Berücksichtigung der Anatomie von Hand/Arm oder Fuß/Bein	n. z.
8.3	Nachlässiger Gebrauch persönlicher Schutzausrüstungen	n. z.
8.4	Unangepasste örtliche Beleuchtung	7

	Gefährdungen	Relevante Abschnitt(e) in dieser Europäischen Norm
8.5	Mentale Überbelastung und Unterforderung, Stress	n. z.
8.6	Menschliches Fehlverhalten, menschliches Verhalten	5.4.1
8.7	Ungeeignete Konstruktion, Platzierung oder Kenntlichmachung von Handsteuerungen	5.4.1, 5.14
8.8	Ungeeignete Konstruktion oder Platzierung von Sichtanzeigen	5.4.1, 5.14
9	Kombinationen von Gefährdungen	n. z.
10	Unerwarteter Anlauf, unerwartetes Durchdrehen/Überdrehen (oder jede vergleichbare Fehlfunktion) durch:	
10.1	Ausfall/Störung des Steuerungssystems	5.4.1, 5.4.3, 5.4.5, 5.4.6, 5.6, 5.12, 5.13, 5.14
10.2	Wiederherstellung der Energiezuführung nach einer Unterbrechung	5.4.1, 5.4.3, 5.12, 5.14
10.3	Äußere Einflüsse auf elektrische Betriebsmittel	5.14, 5.15
10.4	Andere äußere Einflüsse (Schwerkraft, Wind usw.)	5.6
10.5	Softwarefehler	5.4.5, 5.14
10.6	Bedienungsfehler (zurückzuführen auf unzureichende Anpassung der Maschine an menschliche Eigenschaften und Fähigkeiten, siehe 8.6)	n. z.
11	Fehlende Möglichkeit, die Maschine unter optimalen Bedingungen still zu setzen	5.4.1, 5.4.3, 5.12, 5.13, 5.14
12	Änderungen der Umdrehungsgeschwindigkeit von Werkzeugen	n. z.
13	Ausfall der Energieversorgung	5.6, 5.12, 5.13, 5.14
14	Ausfall des Steuer- bzw. Regelkreises	5.4.1, 5.4.3, 5.4.5, 5.6, 5.12, 5.13, 5.14
15	Fehlerhafte Montage	5.1, 5.9, 5.10, 5.11
16	Bruch beim Betrieb	5.1, 5.6, 5.7, 5.9, 5.10, 5.11
17	Herab fallende oder heraus geworfene Gegenstände oder Flüssigkeiten	5.13
18	Verlust der Standfestigkeit/Umkippen der Maschine	n. z.
19	Ausgleiten, Stolpern oder Fall von Personen (im Zusammenhang mit Maschinen)	n. z.
Zusätzliche Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse aufgrund von Bewegungen		
20	Im Zusammenhang mit der Fortbewegung der Maschine	
20.1	Fortbewegung beim Starten der Maschine	n. z.
20.2	Fortbewegung, ohne dass sich der Fahrer auf dem Fahrersitz befindet	n. z.
20.3	Fortbewegung, ohne dass alle Teile gesichert sind	n. z.

	Gefährdungen	Relevante Abschnitt(e) in dieser Europäischen Norm
20.4	Zu hohe Geschwindigkeit einer durch Fußgänger geführten Maschine	n. z.
20.5	Zu starke Schwingungen bei der Fortbewegung	n. z.
20.6	Ungenügende Möglichkeit, die Maschine zu verlangsamen, still zu setzen und unbeweglich zu machen	n. z.
21	In Verbindung mit dem Arbeitsplatz (einschließlich Fahrerkabine) auf der Maschine	
21.1	Fall von Personen beim Zugang zum oder vom Arbeitsplatz	n. z.
21.2	Abgase/Sauerstoffmangel am Arbeitsplatz	n. z.
21.3	Feuer (Entflammbarkeit der Kabine, Mangel an Feuerlöscheinrichtungen)	n. z.
21.4	Mechanische Gefährdungen am Arbeitsplatz: a) Berührung der Räder; b) Überrollen; c) Herabfallen von Gegenständen, Durchdringen durch Gegenstände; d) Abbrechen von mit hoher Geschwindigkeit rotierenden Teilen; e) Berührung von Personen mit Maschinenteilen oder Werkzeugen (bei durch Fußgänger geführten Maschinen).	n. z.
21.5	Ungenügende Sichtbarkeit aus der Arbeitsposition	n. z.
21.6	Ungeeignete Beleuchtung	n. z.
21.7	Ungeeigneter Sitz	n. z.
21.8	Lärm am Arbeitsplatz	5.17, 7.2, Anhang E
21.9	Vibration am Arbeitsplatz	n. z.
21.10	Unzureichende Evakuierungsmöglichkeiten/Notausgänge	n. z.
22	Zurückzuführen auf das Steuerungssystem	
22.1	Ungeeignete Positionierung der Steuerungen/ Steuerungseinrichtungen	5.4.1, 5.14
22.2	Ungeeignete Konstruktion der Steuerungseinrichtungen und ihre Betriebsweisen	5.4.1, 5.12, 5.13, 5.14
23	Durch Arbeiten an der Maschine (Stabilitätsverlust)	5.1
24	Zurückzuführen auf die Energiequelle und Energieübertragung	
24.1	Gefährdung durch Motor und Batterien	n. z.
24.2	Gefährdungen durch die Energieübertragung zwischen Maschinen	n. z.
24.3	Gefährdungen durch Kupplungen und Seilzüge	n. z.

	Gefährdungen	Relevante Abschnitt(e) in dieser Europäischen Norm
25	Durch/für dritte Personen	
25.1	Unerlaubtes Starten/Benutzen	5.4.1
25.2	Bewegung eines Maschinenteils über seine Halteposition hinaus	5.4.4, 5.6
25.3	Fehlen oder mangelnde Eignung von optischen oder akustischen Warneinrichtungen	n. z.
26	Unzureichende Anweisungen für den Fahrer/Bediener	7
Zusätzliche Gefährdungen und Gefährdungsereignisse aufgrund von Hebevorgängen		
27	Mechanische Gefährdungen und Gefährdungsereignisse	
27.1	Durch herab fallende Lasten, Zusammenstöße, Anstoßen der Maschinen wegen:	
27.1.1	Mangelnder Stabilität	5.1
27.1.2	Falscher Beladung, Überlastung, Überschreiten der Kippmomente	5.4.2, 5.13
27.1.3	Unkontrollierten Bewegungsausschlägen	5.4.1, 5.4.4, 5.6, 5.14
27.1.4	Unerwarteten/unbeabsichtigten Lastbewegungen	5.4.1, 5.4.2, 5.6, 5.12, 5.13, 5.14, 5.19
27.1.5	Ungeeigneten Befestigungsmitteln/Zubehörteilen	5.1, 5.8, 5.9, 5.10.4, 5.11, 5.20.7, 5.20.8
27.1.6	Zusammenstoß von mehreren Maschinen	n. z.
27.2	Durch Zugang von Personen zu Lastträgern	n. z.
27.3	Durch Entgleisen	n. z.
27.4	Durch ungenügende mechanische Festigkeit von Bauteilen	5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.13, 5.20
27.5	Durch ungeeignete Konstruktion von Scheiben und Trommeln	5.9, 5.10, 5.11, 5.19, 5.20
27.6	Durch ungeeignete Auswahl von Ketten, Seilen, Hub und Zubehörteilen und ihrem mangelhaften Einbau in die Maschine	5.9, 5.10, 5.11, 5.19, 5.20
27.7	Durch Herablassen der Last mit Reibungsbremse	5.6
27.8	Durch abnormale Bedingungen für Montage/Prüfung/Nutzung/Instandhaltung	Abschnitt 7
27.9	Durch Einwirkung der Last auf Personen (Stoß durch Last/Gegengewicht)	5.4.1, Abschnitt 7
28	Elektrische Gefährdungen	
28.1	Durch Blitzschlag	5.14
29	Gefährdungen durch die Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze	n. z.
29.1	Ungenügende Sichtbarkeit aus der Fahrerposition	Abschnitt 7

	Gefährdungen	Relevante Abschnitt(e) in dieser Europäischen Norm
Zusätzliche Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse aufgrund von Arbeiten unter Tage		
30	Mechanische Gefährdungen und Gefährdungsereignisse aufgrund von:	
30.1	Mangelnder Stabilität von Schreitaufbauten	n. z.
30.2	Ausfall der Antriebs- oder Bremssteuerung bei schienengebundenen Hebezeugen	n. z.
30.3	Ausfall oder Fehlen von Totmannschaltern bei schienengebundenen Maschinen	n. z.
31	Eingeschränkte Bewegung von Personen	n. z.
32	Feuer und Explosion	n. z.
33	Emission von Staub, Gasen, usw.	n. z.
Zusätzliche Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse aufgrund von Hebe- bzw. Fortbewegungsvorgängen für Personen		
34	Mechanische Gefährdungen und Gefährdungsereignisse aufgrund von:	
34.1	Ungeeigneter mechanischer Festigkeit — ungeeignete Arbeitskennziffern	n. z.
34.2	Ausfall der Ladesteuerung	n. z.
34.3	Ausfall der Steuerung in Personentransporteinrichtungen (Funktion, Priorität)	n. z.
34.4	Zu hoher Geschwindigkeit bei Personentransporteinrichtungen	n. z.
35	Fall von Personen von Personentransporteinrichtungen	n. z.
36	Umkippen oder Überschlagen der Personentransporteinrichtungen	n. z.
37	Menschliches Fehlverhalten, menschliches Verhalten	n. z.
n. z.: nicht zutreffend		

5 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

5.1 Allgemeines

Winden müssen den Sicherheitsanforderungen und Schutzmaßnahmen in diesem Abschnitt entsprechen. Zusätzlich müssen Winden entsprechend den Grundsätzen von EN ISO 12100 für relevante, jedoch nicht signifikante Gefährdungen konstruiert sein, die in dieser Europäischen Norm nicht behandelt werden.

Die Winde mit ihrer Ausrüstung und ihren Bauteilen muss mit EN 13135 übereinstimmen, sofern in dieser Norm nicht anders angegeben.

5.2 Spezifikation des Betriebszyklus (Klassifizierung)

Die konstruktive Auslegung des Betriebszyklus einer Winde muss entsprechend den Prinzipien von EN 13001-1 festgelegt werden, jedoch modifiziert für die Anwendung eines für Winden üblichen Arbeitsspiels:

- das Arbeitsspiel für eine Winde ist ein kontinuierliches Zugspiel bei der Nennzugkraft im Zugmittel;
- der Abstand der Bewegung ist die Länge des innerhalb eines Zugspiels auf der Trommel aufgewickelten Zugmittels.

Die Anzahl der Zugspiele (C) für die Auslegungslebensdauer der Winde und der mittlere Trommelabstand (d) müssen entweder direkt durch festgelegte Werte für C und d oder durch die Festlegung der Klassifizierung von Winden nach den Tabellen 2 und 3 festgelegt werden.

Tabelle 2 — Klassifizierung von Winden durch die Anzahl der Zugspiele

	Nutzungsintensität			
	Sehr gering	Gering	Moderat	Groß
Klasse der Spiele der Winde	C1	C2	C3	C4
Anzahl der Zugspiele C der konstruktiven Auslegung	2 000	8 000	31 500	125 000

Tabelle 3 — Klassifizierung von Winden durch den Zugabstand

	Bei den Trommellängen verwendeter Windentyp			
	Kurze Züge	Normale Züge	Lange Züge	Sehr lange Züge
Abstandsklasse der Winde	d1	d2	d3	d4
Bemessungswert eines mittleren Trommelabstands d [m] je Zugspiel	20	100	500	2 000
Bereich des üblichen Trommelabstandes [m]	1 bis 20	21 bis 100	101 bis 500	501 bis 2 000

BEISPIEL Beispiele für Betriebszyklus-Spezifikationen einer Winde:

- Winden allgemein 50 kN — C2/d1
- Winden mit geringen Nennzugkräften 1 000 N — C1/d3

5.3 Anforderungen an die Festigkeit

5.3.1 Grundnormen

Winden müssen nach den in den folgenden Normen angegebenen Prinzipien, soweit zutreffend und in diesem Europäischen Norm-Entwurf detaillierter ausgeführt, konstruiert werden:

- EN 13001-1;
- EN 13001-2;
- EN 13001-3-1;
- EN 13001-3-2.

5.3.2 Lasteinwirkungen

Eine Nennzugkraft (F_{RP}) muss für eine Winde festgelegt werden und diese muss beim Nachweis der Ermüdungsfestigkeit angewendet werden.

Für einige Anwendungen darf das Windensystem so konstruiert werden, dass das Seil in der entgegengesetzte Richtung zum normalen Abspulen abzuziehen ist. Die dafür erforderliche Kraft, als Abzugskraft definiert, muss festgelegt werden und muss zusammen mit dem Nachweis der statischen Festigkeit angewendet werden.

5.3.3 Nachweis der statischen Festigkeit

5.3.3.1 Allgemeines

Bei der Methode der Grenzzustände nach EN 13001-1 und für den Nachweis der statischen Festigkeit werden vor der Anwendung in den Auslegungsberechnungen sämtliche wirkenden Kräfte mit den Teilsicherheitsbeiwerten multipliziert. Tabelle 4 enthält eine Auswahl von Teilsicherheitsbeiwerten aus EN 13001-2, die für die konstruktive Auslegung von Winden genutzt werden müssen.

Tabelle 4 — Teilsicherheitsbeiwerte für die konstruktive Auslegung von Winden

Beschreibung der Lasteinwirkung		Lastkombination von EN 13001-2	
		A	C
Eigengewicht der Winde und der Tragkonstruktion	ungünstige Einwirkung	$\gamma_p = 1,22$	$\gamma_p = 1,1$
	günstige Einwirkung	$\gamma_p = 0,95$	$\gamma_p = 1,0$
Abzugskraft		$\gamma_p = 1,34$	—
Maximale Kraft (siehe 5.3.3.3)		—	$\gamma_p = 1,1$

5.3.3.2 Abzugskraft

Bei Winden mit Abzugsfunktion muss beim Nachweis der statischen Festigkeit die im Zugmittel wirkende Abzugskraft der Lastkombination A nach EN 13001-2 zugeordnet werden.

5.3.3.3 Maximale Kraft

Die aufgebrachte Kraft muss als die im Zugmittel wirkende maximale Kraft gelten, die vom Antriebssystem der Winde entwickelt werden kann. Die Kraft muss der der Lastkombination C nach EN 13001-2 zugeordnet werden.

Ist die Winde mit einem Zugkraftbegrenzer ausgerüstet, muss die maximale Kraft für den Nachweis der statischen Festigkeit wie folgt berechnet werden:

$$F_{\max} = \varphi_L \cdot F_{RP} \quad (1)$$

Dabei ist

ϕ_L der Kraftbegrenzungsfaktor, entweder ϕ_{DAL} oder ϕ_{IAL} , abhängig vom Typ des Begrenzers, siehe 5.4.2.3.1;

F_{RP} die Nennzugkraft der Winde.

Ist die Winde nicht mit einem Zugkraftbegrenzer ausgerüstet, muss die maximale Zugkraft für den Nachweis der statischen Festigkeit als die Zugkraft gelten, die der maximalen Drehzahl entspricht, die vom Antriebssystem der Winde entwickelt wird. Bei mehrlagiger Wickelung muss die Kraft als der Höchstwert gelten, der der maximalen Drehzahl mit dem Zugmittel als der ersten Lage auf der Trommel entspricht.

5.3.4 Nachweis der Ermüdungsfestigkeit

Die Zugmittelkraft der konstruktiven Auslegung muss für den Nachweis der Ermüdungsfestigkeit als gleich der Nennzugkraft gelten: $F_{Sd,f} = F_{RP}$. Die Anzahl der Zugspiele C der konstruktiven Auslegung muss entweder durch die Anwendung der Klassifizierung nach Tabelle 2 oder durch direkte Angabe eines Wertes von C festgelegt werden.

ANMERKUNG Bei Winden wird vorausgesetzt, dass sämtliche Lastspiele bei der Nennzugkraft wirken, deshalb ist der Lastkollektivbeiwert gleich 1.

Die Anzahl der Spannungsspiele der konstruktiven Auslegung muss wie folgt abgeleitet werden:

- bei stationären (sich nicht bewegenden) Teilen des Windenaufbaus ist die Anzahl der Spannungsspiele gleich der Anzahl der Zugspiele;
- bei sich bewegenden Teilen des Windenmechanismus einschließlich des Zugmittels (Seil, Band) wird die Anzahl der Spannungsspiele einzeln für jedes sich bewegende Teil des Mechanismus aus der Anzahl der Zugspiele (C) und dem mittleren Trommelabstand (d) abgeleitet; bei Seilen ist die Zählung der Seilbiegungen ein Äquivalent zur Zählung der Spannungsspiele.

5.3.5 Sicherheitsnachweis des Zugmittels

5.3.5.1 Drahtseile aus Stahldraht

Der Sicherheitsnachweis von Drahtseilen aus Stahldraht als Zugmittel muss mit EN 13001-3-2:20014, 5.3, für „nicht vertikale Seiltriebe“ übereinstimmen sowie mit den zusätzlichen Festlegungen in dieser Norm.

Die in Tabelle 5 angegebenen Parameterwerte müssen angewendet werden, außer wenn sie für eine besondere Winde oder besondere Anwendung anders festgelegt sind.

Tabelle 5 — Übliche Parameterwerte für die konstruktive Auslegung von Seilen

Beschreibung des Parameters	Symbol in EN 13001-3-2	Wert oder Grundlage für die Auswahl
Seilkrafterhöhungsfaktoren	f_{S1}, f_{S2}	1,0
Dynamik-Beiwert für Lasten aus Beschleunigungen	ϕ_5	3,0
Beschleunigung des zu ziehenden Objektes	a	0,5 m/s ²
Dynamik-Beiwert für den Nachweis der Ermüdung (Trägheits- oder Gravitationseinwirkungen)	ϕ^*	1,0
Flaschenzugeinscherung	n_m	Das für eine Standard-Winde oder bei einer Spezialanwendung festgelegte Maximum ist bekannt oder wird üblicherweise angewendet.

Die Anzahl der für die Auslegungslbensdauer einer Winde ausgewählten Seile muss festgelegt werden und sollte im Verhältnis zur Anzahl der Zugspiele der konstruktiven Auslegung stehen. Tabelle 6 enthält eine Anleitung zur Auswahl.

Tabelle 6 — Anzahl der Seile

	Nutzungsintensität			
	Sehr gering	Gering	Moderat	Groß
Klasse der Spiele der Winde	C1	C2	C3	C4
Anzahl der Seile für die Auslegungslbensdauer einer Winde, l_r (siehe EN 13001-3-2)	1	2	4	8

5.3.5.2 Seile aus Kunststoff

Die in Tabelle 7 angegebenen Werte des Betriebskoeffizienten müssen angewendet werden, außer wenn sie für eine besondere Winde oder besondere Anwendung anders festgelegt sind.

Tabelle 7 — Betriebskoeffizient eines Seiles aus Kunststoff mittels Klassifizierung der Winde

	Nutzungsintensität			
	Sehr gering	Gering	Moderat	Groß
Klasse der Spiele der Winde	C1	C2	C3	C4
Betriebskoeffizient	3	5	7	10

5.3.5.3 Bänder

Der Betriebskoeffizient darf bei Bändern mit einer Einlage aus Metall nicht kleiner als 5 oder bei Bändern ohne Einlage aus Metall nicht kleiner als 7 sein.

5.3.6 Sicherheitsnachweis von Haken

Der Sicherheitsnachweis von am Zugmittel angebrachten Haken muss mit prEN 13001-3-5:2013 und der in dieser Norm festgelegten Anleitung übereinstimmen.

Für den Nachweis der statischen Festigkeit muss der Hakenkörper die in Formel (2) gegebene Anforderung erfüllen:

$$\gamma_p \times F_{\max} \leq f_1 \times F_{\text{Rd},s} \quad (2)$$

Dabei ist

- $F_{\text{Rd},s}$ der Grenzwert der statischen Bemessungskraft des Hakens nach prEN 13001-3-5:2013;
- f_1 der Einflussfaktor der Betriebstemperatur; bei Temperaturen zwischen -50 °C und $+100\text{ °C}$ ist der Faktor $f_1 = 1$. Für höhere Temperaturen siehe prEN 13001-3-5:2013;
- γ_p der Teilsicherheitsbeiwert in der Lastkombination C, $\gamma_p = 1,1$;
- $F_{\max}$ die maximale Kraft im Zugmittel nach 5.3.3.3.

Für den Nachweis der Ermüdungsfestigkeit muss der Hakenkörper die in Formel (3) gegebene Anforderung erfüllen:

$$\varphi_2 \times F_{\text{RP}} \leq \frac{f_1 \times F_{\text{Rd},f}}{\sqrt[5]{s_Q}} \quad (3)$$

Dabei ist

- $F_{\text{Rd},f}$ der Grenzwert der Bemessungskraft für die Ermüdungsfestigkeit des Hakens nach prEN 13001-3-5:2013;
- f_1 der Einflussfaktor der Betriebstemperatur; bei Temperaturen zwischen -50 °C und $+100\text{ °C}$ ist der Faktor $f_1 = 1$. Für höhere Temperaturen siehe prEN 13001-3-5:2013;
- φ_2 der dynamische Beiwert für das Ziehen, $\varphi_2 = 1,3$, dieser Wert muss abgeschätzt werden, außer er ist durch Prüfungen oder Berechnungen nachgewiesen;
- s_Q der Lastverlaufparameter wie in prEN 13001-3-5:2013 festgelegt und aus der Tabelle 7 zu entnehmen;
- F_{RP} die Nennzugkraft.

Tabelle 8 — Lastverlaufparameter für die Formel (3)

	Klasse der Spiele der Winde			
	C1	C2	C3	C4
Anzahl der Zugspiele C der konstruktiven Auslegung	2 000	8 000	31 500	125 000
Lastverlaufparameter $s_Q = \frac{C}{2 \cdot 10^6}$	0,001	0,004	0,015 8	0,062 5
Faktor in der Formel 3, $\sqrt[5]{s_Q}$	0,251 1	0,331 4	0,436 0	0,574 3

Wenn der Hakenkörper aus den in prEN 13001-3-5:2013 aufgeführten ausgewählt wird und mithilfe des Durchmessers der größtmöglichen bearbeiteten Schaftkonstruktion, die aus den in prEN 13001-3-5:2013 aufgeführten entnommen wird, ist kein weiterer Nachweis des Hakenschafes erforderlich. Andernfalls muss ein vollständiger Nachweis des Hakenschafes nach prEN 13001-3-5:2013 erfolgen.

5.3.7 Einsatzfälle mit hohem Risiko

Eine Winde darf bei einem Einsatz genutzt werden, der als ein Einsatz mit hohem Risiko nach EN 13001-2 angesehen werden kann. Gründe dafür können das hohe Risiko für Personen sowie das Risiko von großen Materialverlusten sein oder Gründe infolge von anderen kritischen Situationen bei einem Ziehvorgang. In derartigen Fällen muss die Anwendung eines Risikobeiwertes (siehe EN 13001-2) zwischen dem Hersteller und dem Anwender der Winde vereinbart werden. Der Wert des Risikobeiwertes muss mindestens 1,5 sein.

Falls die Winde für einen Einsatz mit hohem Risiko vorgesehen ist, muss beim Nachweis der Ermüdungsfestigkeit und der statischen Festigkeit jede in 5.3.3 bis 5.3.5 festgelegte Kraft mit dem Risikobeiwert multipliziert werden.

5.4 Einrichtungen

5.4.1 Steuereinrichtungen

Einrichtungen zum In-Gang-Setzen und Anhalten von handgesteuerten Winden müssen mit Befehlseinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung versehen sein, sodass die Antriebsenergie bei Loslassen der Bedienteile unterbrochen wird.

Bedienteile von Steuereinrichtungen müssen Merkmale beinhalten, die unbeabsichtigte Betätigung oder unerwünschte Lastbewegungen verhindern. (Siehe EN 13557:2003+A2:2008, 5.2.3.1.2.) Bedienteile von Steuereinrichtungen müssen Merkmale beinhalten und so angebracht und gekennzeichnet sein, dass deren Zuordnungen, Bewegungsrichtung und Schaltzustand unmissverständlich erkennbar sind, falls geeignet, sind Piktogramme (Symbole) zu verwenden.

5.4.2 Zugkraftbegrenzer

5.4.2.1 Allgemeines

Wenn die Risikoanalyse ergibt, dass die Gefährdung durch Überlastung der Winde und ihrer Tragkonstruktion unter den vom Hersteller vorgesehenen Bedingungen nicht gegeben ist, gibt es keine Notwendigkeit für einen Zugkraftbegrenzer. Bedingungen dafür sind, dass ein Zurücklaufen der Last verhindert ist, und ein Versagen des Antriebsmotors ausgeschlossen ist.

ANMERKUNG 1 Ein Zugkraftbegrenzer ist nicht notwendig, wenn z. B. die Leistungsgrenze des Antriebsmotors nicht ausreicht, um eine Überlastung der Winde und der Tragkonstruktion zu bewirken.

In allen anderen Fällen muss eine Einrichtung zur Vermeidung der Überlastung der Winde und der Tragkonstruktion vorhanden sein (siehe 7.2).

ANMERKUNG 2 Überbelastung bedeutet das Überschreiten der konstruktiv festgelegten Betriebskräfte.

Der Zugkraftbegrenzer darf auch in die Tragkonstruktion integriert werden, in die eine Winde eingebaut ist.

5.4.2.2 Einstellung

5.4.2.2.1 Allgemeines

Der Zugkraftbegrenzer muss die Zugkraft auf ein Niveau gleich oder kleiner als die Nennzugkraft begrenzen.

5.4.2.2.2 Direkt wirkende Zugkraftbegrenzer

Die Einstellung muss so erfolgen, dass die dynamische Prüfung, siehe Abschnitt 6, Tabelle 9, ohne Veränderung der Einstellung des Zugkraftbegrenzers durchgeführt werden kann.

ANMERKUNG 1 Bei Winden mit mehrlagiger Wicklung ist die Last, mit der die Überlastprüfung durchzuführen ist, für die unterste und die oberste Lage auf der Trommel unterschiedlich.

Mit dieser Einstellung darf die effektive Kraft im Zugmittel 160 % der Kraft der entsprechenden Lage, resultierend aus der Nennzugkraft, nicht überschreiten. Mit dieser Einstellung darf eine Last von mehr als (ϕ_{DAL} multipliziert mit einer Last der entsprechenden Lage, resultierend aus der Nennzugkraft) nicht angewendet werden.

ANMERKUNG 2 ϕ_{DAL} siehe 5.4.2.3.2.

5.4.2.2.3 Indirekt wirkende Zugkraftbegrenzer

Die Einstellung muss so erfolgen, dass eine Kraft von mehr als der Zugkraft multipliziert mit dem Auslösefaktor den Begrenzer auslösen muss ($\text{Last} > \alpha \cdot m_{RC}$ oder $\text{Kraft} > \alpha \cdot \text{Zugkraft}$). Der Auslösefaktor muss kleiner oder gleich 1,25 sein ($\alpha \leq 1,25$).

ANMERKUNG Der Auslösefaktor entspricht α , 5.4.2.3.3.

5.4.2.3 Maximale Kraft

5.4.2.3.1 Allgemeines

Beim Ziehen tritt die maximale Kraft $F_{\max}$ auf, wenn der Zugkraftbegrenzer anspricht und die Last noch nicht in Bewegung ist.

Der Kraftbegrenzungsfaktor ϕ_L hängt vom Typ des Begrenzers ab:

$\phi_L = \phi_{DAL}$ bei direkt wirkendem Begrenzer (siehe 5.4.2.3.2);

$\phi_L = \phi_{AL}$ bei indirekt wirkendem Begrenzer (siehe 5.4.2.3.3).

5.4.2.3.2 Direkt wirkende Zugkraftbegrenzer

Direkt wirkende Zugkraftbegrenzer wirken direkt in der Kette der Antriebselemente und begrenzen die übertragene Kraft. Diese Begrenzer können beispielsweise Rutschkupplungen, Druckbegrenzungsventile usw. sein. Direkt wirkende Zugkraftbegrenzer haben im Allgemeinen keine Ansprechverzögerung und erfordern keinen Bremsweg. Die am häufigsten verwendeten Begrenzer zur direkt wirkenden Begrenzung sind Rutschkupplungen, die auf die Kraftgrenze eingestellt sind:

$$F_{\text{Lim}} = \varphi_{\text{DAL}} \cdot F_{\text{t}} \quad (4)$$

Dabei ist

F_{Lim} die Kraftgrenze [N];

φ_{DAL} der Kraftbegrenzungsfaktor für direkt wirkende Zugkraftbegrenzer [–];

F_{t} die Kraft, die die Winde konstruktiv ziehen kann; bei mehrlagiger Wicklung ist dies der Wert in der ersten Lage auf der Trommel [N].

Bei Rutschkupplungen muss der Faktor φ_{DAL} kleiner oder gleich 1,6 sein.

Bei hydraulisch wirkenden Zugkraftbegrenzern (z. B. Druckbegrenzungsventile) muss der Faktor φ_{DAL} kleiner oder gleich 1,4 sein. Bei pneumatisch wirkenden Zugkraftbegrenzern muss der Faktor φ_{DAL} kleiner oder gleich 1,6 sein.

Bei direkt wirkenden Zugkraftbegrenzern ist die maximale Kraft $F_{\text{max,L}}$, wie in Formel (1) definiert, gleich der Kraftgrenze F_{Lim} in Formel (4):

$$F_{\text{max,L}} = F_{\text{Lim}} \quad (5)$$

Dabei ist

$F_{\text{max,L}}$ die maximale Kraft [N];

F_{Lim} die Kraftgrenze [N].

5.4.2.3.3 Indirekt wirkende Zugkraftbegrenzer

Indirekt wirkende Zugkraftbegrenzer messen die übertragene Kraft mithilfe eines Sensors und schalten die Energieversorgung für die Bewegung der Last ab und bringen, sofern erforderlich, das Bremsmoment auf. Die Kraft beim Wirksamwerden des Begrenzers wird Auslösekraft genannt. Die Auswertung dieser Kraft und die Filterung von Interferenzsignalen erfordern Zeit und wirken als Abschaltverzögerung. Diese Verzögerung wird Ansprechzeit genannt. Nach der Ansprechzeit schaltet der Begrenzer die Energieversorgung ab.

Die Auslösekraft muss wie folgt berechnet werden:

$$F_{\text{trig}} = \alpha \cdot F_{\text{t}} \quad (6)$$

Dabei ist

F_{trig} die Auslösekraft [N];

α der Auslösefaktor [–];

F_{t} die Kraft, die die Winde konstruktiv ziehen kann; bei mehrlagiger Wicklung ist dies der Wert in der ersten Lage auf der Trommel [N].

Der Auslösefaktor schließt die maximale, aus Bemessung und Konstruktion resultierende Toleranz des Begrenzers mit ein.

Der Faktor φ_{IAL} für indirekt wirkende Zugkraftbegrenzer muss wie folgt berechnet werden: [Vereinfachung der Formel, die konstante Werte anwendet]

$$\varphi_{\text{IAL}} = \alpha + \frac{\left(C \cdot v_h \left(\Delta t_{\text{IAL}} + \frac{\Delta t_{\text{bt}}}{2} \right) \right)}{F_t} \quad (7)$$

Dabei ist

- φ_{IAL} der Kraftbegrenzungsfaktor für indirekt wirkende Zugkraftbegrenzer [–];
- v_h die Zuggeschwindigkeit [m/s]. Die zutreffende Geschwindigkeit muss aus Tabelle 2 ausgewählt werden;
- C die Steifigkeit der Winde, des Zugmittels und der Tragkonstruktion [N/m];
- Δt_{IAL} die Zeitverzögerung vom Erreichen des Lastniveaus $\alpha \cdot m_{\text{RC}}$ bis zum eigentlichen Beginn des Abbremsens [s];
- Δt_{bt} die von der Kombination aus Zugmittelspannung und Bremsmoment beeinflusste Bremszeit [s];
- F_t die Kraft, die die Winde konstruktiv ziehen kann; bei mehrlagiger Wicklung ist dies der Wert in der ersten Lage auf der Trommel [N].

Wenn die Steifigkeit der Tragkonstruktion in der Konstruktionsphase der Winde unbekannt ist, so ist sie als starr anzunehmen.

Die Steifigkeit des Zugmittels kann mit der folgenden Formel berechnet werden:

$$C_{\text{med}} = \frac{C_{\text{rm}} \cdot n}{l_H} \quad (8)$$

Dabei ist

- C_{med} die Steifigkeit des Zugmittels [N/m];
- C_{rm} die Steifigkeit je Meter Seil oder Band [N];
- n die Anzahl der lasttragenden Seile, Bänder [–];
- l_H der Hakenweg [m].

Bei indirekt wirkenden Zugkraftbegrenzern ist die maximale Kraft $F_{\text{max,L}}$, wie in Formel (1) definiert, nicht gleich der Auslösekraft F_{trig} in Formel (6).

Die maximale Kraft $F_{\text{max,L}}$, wie in Formel (1) definiert, muss wie folgt berechnet werden:

$$F_{\text{max,L}} = \varphi_{\text{IAL}} \cdot F_t \quad (9)$$

Dabei ist

- $F_{\text{max,L}}$ die maximale Kraft [N];
- φ_{IAL} der Kraftbegrenzungsfaktor für indirekt wirkende Zugkraftbegrenzer;
- F_t die Kraft, die die Winde konstruktiv ziehen kann; bei mehrlagiger Wicklung ist dies der Wert in der ersten Lage auf der Trommel [N].

5.4.3 Not-Halt-Funktion

Winden müssen mit einer Not-Halt-Funktion ausgerüstet sein. Die Not-Halt-Funktion muss unabhängig von der Betriebsart jederzeit verfügbar und betriebsbereit sein.

Elektrisch getriebene Winden müssen 5.14 entsprechen, pneumatisch getriebene Winden müssen 5.12 und hydraulisch getriebene Winden 5.13 entsprechen.

5.4.4 Ablaufbegrenzer

In Fällen, bei denen das Sicherungsverfahren des Zugmittels zur Winde nicht der maximalen Zugkraft widerstehen kann, ist ein Ablaufbegrenzer (Abrollsicherung) erforderlich. Der Ablaufbegrenzer muss sicherstellen, dass die Mindestanzahl der Umdrehungen, die notwendig sind, um der maximalen Zugkraft zu widerstehen, auf der Trommel verbleibt.

Elektrische Begrenzer müssen ein formschlüssiges Öffnungssystem haben.

5.4.5 Sicherheitsbezogene Funktionen

Alle sicherheitsbezogenen Funktionen von Steuerungen müssen die Anforderungen von EN ISO 13849-1 erfüllen.

Sicherheitsbezogene Funktionen der Steuerungssysteme sind z. B.:

- Zugkraftbegrenzer, siehe 5.4.2;
- Not-Halt-Einrichtung, siehe 5.4.3;
- Ein- und Ablaufbegrenzer, siehe 5.4.4;
- Schutzmaßnahmen (pneumatisch), siehe 5.12;
- Schutzmaßnahmen (hydraulisch), siehe 5.13;
- Geräte zum Trennen und Schalten der Einspeisung, siehe 5.14.4.

Stopp-Funktionen in kabellosen Steuerungssystemen wie in EN 13557:2003+A2:2008, Anhang C, C.3.1, aufgeführt: mindestens Performance Level c und mindestens Kategorie 3 gelten.

ANMERKUNG Die Forderung nach mindestens Kategorie 3 schließt eine Struktur der Kategorie B, 1 oder 2 aus.

5.5 Kupplungen

Im Kraftfluss liegende Kupplungen für Winden, ausgenommen Rutschkupplungen nach 5.4.2.3, müssen so konstruiert sein, dass bei einem Ausfall von Kunststoffteilen oder Gummiteilen ein Formschluss erhalten bleibt, z. B. durch Metallteile. Zwischen Antrieb oder Zugmittel und der Einrichtung, die ein unbeabsichtigtes Zurücklaufen der Last verhindert, dürfen sich keine Einrichtungen befinden, mit denen der Kraftfluss unterbrochen werden kann.

5.6 Bremsen für Zug- und Ablaufbewegungen

Winden müssen so konstruiert sein, dass Bewegungen verlangsamt werden können, die Last gehalten werden kann, und dass unbeabsichtigte Bewegungen verhindert werden. Zusätzlich müssen die Schwungmassen (des Motors), der Auslösepunkt des Zugkraftbegrenzers und die maximale Geschwindigkeit, z. B. im Falle eines Phasenausfalls, berücksichtigt werden.

In den folgenden Fällen müssen Bremsen automatisch greifen:

- a) bei Rückkehr der Steuereinrichtung in ihre Neutralstellung;
- b) bei Auslösung der Not-Halt-Funktion;
- c) bei Unterbrechung oder Abschaltung der Energieversorgung;
- d) zwei Phasen der Energieversorgung eines 3-Phasen-Antriebs (= Motor) unterbrochen sind.

ANMERKUNG Bei Ausfall von nur einer Phase siehe 5.15.

Bei Winden mit Verbrennungsmotoren wird diese Anforderung erfüllt, wenn die Winde so konstruiert ist, dass bei Treibstoffmangel die Last das Zugmittel nicht zum unkontrollierten Ablaufen veranlassen darf. Wenn die Bremskraft durch vorgespannte Federn aufgebracht wird, darf durch den Ausfall einer einzigen Feder im Bremssystem das verfügbare Bremsmoment um nicht mehr als 20 verringert werden. Falls Bremsen ausschließlich als Haltebremsen wirken, muss die maximale Zugkraft der Winde auch im Falle des Bruches einer Feder gehalten werden.

Bremsbeläge müssen aus asbestfreiem Material bestehen. Sofern im Benutzerhandbuch gefordert, müssen die Überprüfung, Einstellung und der Austausch von Bremsen oder den Bremsbelägen möglich sein. Die Verbindung zwischen Bremsbelag und Bremsbelaghalterung darf kein unbeabsichtigtes Lösen ermöglichen.

5.7 Getriebe

Getriebe müssen entsprechend den Windenbelastungen nach EN 13135:2013, 5.3.3 (Getriebe, besonders 5.3.4.1 Allgemeines, 5.3.4.2 Getriebe und 5.3.4.3 Getriebegehäuse), bemessen sein. Getriebe müssen so befestigt und derart mit den antreibenden und angetriebenen Mechanismen verbunden sein, dass keine unzulässigen und unkontrollierten Belastungen oder Deformierungen in den Zahnrädern oder Lagern erzeugt werden.

5.8 Lasthaken

Haken müssen EN 13135 entsprechen.

5.9 Seiltrieb mit Drahtseilen aus Stahldraht

Seiltriebe mit Drahtseilen aus Stahldraht müssen nach EN 13135 konstruktiv ausgelegt werden.

5.10 Seiltriebe mit Kunststoffmaterialien

5.10.1 Allgemeines

Seiltriebe mit Kunststoffseilen müssen nach EN 13135 mit den folgenden zusätzlichen Anforderungen und Abweichungen konstruktiv ausgelegt werden:

- Kunststoffseile müssen vom Hersteller als geeignet für die Anwendung zum Ziehen zertifiziert sein;
- der Hersteller der Kunststoffseile muss Informationen in Bezug auf die Instandhaltung, die Ablegekriterien und den Verschleiß durch Alterung zur Verfügung stellen;
- der Hersteller der Kunststoffseile muss Informationen in Bezug auf Umweltbeschränkungen zur Verfügung stellen;
- der Hersteller der Kunststoffseile muss Informationen in Bezug auf die geeignete Eigenschaften der Trommel und der Seilscheibe zur Verfügung stellen.

5.10.2 Seilrollen

Seilrollen müssen mit einem geeigneten Schutz gegen Herausspringen der Seile aus den Rillen versehen sein (z. B. bei Schlaffseil).

Der Abstand zwischen dem Rand der Rollen und den Schutzeinrichtungen muss weniger als $0,5 \times$ Seilnennendurchmesser betragen.

Beim Bruch von Seilrollen darf es nicht möglich sein, dass das Seil von der Rollenachse abgleitet.

Seilrillen von Seilrollen sollten mit einem Rillenradius von $(0,52 \text{ bis } 0,56) \times$ Seilnennendurchmesser ausgeführt sein. Der Öffnungswinkel der Seilrille muss symmetrisch sein und zwischen 30° und 60° liegen. Die Tiefe der Rillen darf nicht geringer sein als $1,4 \times$ Seilnennendurchmesser.

Im Arbeits- und Transportbereich müssen Seilaufstellen an Seilrollen, soweit technisch möglich, Elemente aufweisen, die ein zufälliges Hineingeraten von Körperteilen verhindern.

ANMERKUNG Elemente können z. B. Griffe, mit der Hand greifbare Formen (Wülste), Abdeckungen sein.

5.10.3 Seilführungen/Seilverläufe

Seiltriebs müssen so angeordnet sein, dass eine Beschädigung der Seile durch Berühren untereinander und mit festen und bewegten Konstruktionen verhindert ist.

5.10.4 Seilbefestigung an der Seiltrommel

Die Seilbefestigung an der Seiltrommel muss so ausgeführt sein, dass bei Aufbringen der maximalen Zugkraft auf die Winde und unter Berücksichtigung der Reibung der Windungen auf der Trommel mindestens das 2,5-Fache der verbleibenden statischen Kraft von der Befestigungseinrichtung aufgenommen wird. Der Reibungskoeffizient zwischen Drahtseil und Kontaktfläche muss mit $\mu = 0,1$ angesetzt werden.

Vor der Endbefestigung des Seils müssen noch mindestens zwei Seilwindungen auf der Trommel verbleiben.

Die Befestigungselemente müssen unter Berücksichtigung der Seil- und Trommelkonturen ausgewählt werden. Das Seil darf nicht über Kanten geführt werden.

5.10.5 Seilaufhängung

Die Seilaufhängung muss so gestaltet sein, dass ein Abknicken und weitere zusätzliche Beanspruchungen des Drahtseils vermieden werden.

Die Seilaufhängung muss bei nicht drehungsfreien Drahtseilen so beschaffen sein, dass Drehungen des Drahtseiles um seine Längsachse nicht möglich sind.

Seilaufhängungen müssen die 2,5-fache statische Seilkraft, die der maximalen Zugkraft der Winde entspricht, ohne bleibende Verformung aufnehmen können.

5.10.6 Seilendverbindungen

Die folgenden Vorrichtungen müssen als Seilendverbindungen verwendet werden:

- a) asymmetrische Seilschlösser. Diese Einrichtung muss EN 13411-6 entsprechen;
- b) symmetrische Seilschlösser. Diese Art der Verbindung darf nur für Seildurchmesser bis 8 mm verwendet werden. Sie muss EN 13411-7 entsprechen;
- c) Metall- und Kunstharzvergüsse. Diese Einrichtung muss EN 13411-4 entsprechen;
- d) Pressklemmen und Verpressung nach EN 13411-3.

Sofern in den vorstehend genannten Europäischen Normen nicht anders angegeben, müssen die Seilendverbindungen eine Kraft von mindestens 85 % der Mindestbruchkraft des Seils ohne Bruch aufnehmen können.

Drahtseilklemmen und Seilkauschen zusammen mit Drahtseilklemmen dürfen nicht als Seilendverbindungen verwendet werden.

5.10.7 Treibscheibenwinden

Bei Treibscheibenwinden muss die Treibfähigkeit so bemessen sein, dass sowohl während bestimmungsgemäßer Verwendung und während der Prüfungen nach Abschnitt 6 kein Rutschen oder Kriechen des Seils auftritt.

Es muss, entweder durch Berechnung oder durch Versuch, eine Treibfähigkeit des 1,5-Fachen der maximalen Zugkraft während der vorgesehenen Nutzungsdauer nachgewiesen sein. Dabei muss die Abnutzung berücksichtigt werden, z. B. bei Winden, bei denen die Treibfähigkeit vom Verschleißzustand der Rille abhängt.

ANMERKUNG 1 Für die Berechnung der Treibfähigkeit siehe z. B. EN 81-50:2014, 5.11.

Seile dürfen nicht seitlich von der Treibscheibe ablaufen können.

ANMERKUNG 2 Geeignete Maßnahmen an Treibscheiben sind beispielsweise Aussetzbügel oder Kapselung aus Metall.

Sind Treibscheiben gerillt, müssen die Rillen dem Typ und Durchmesser des für den Einsatz mit der Winde vorgesehenen Seiles entsprechen. Die Rillenoberflächen sollten höchstens eine Rauheit von $R_a = 6,3$ aufweisen.

Keilrillen ohne Unterschnitt müssen formbeständig sein. Dies gilt als erfüllt, wenn die Rillenflanken eine Härte von mindestens 50 HRC haben.

Die Unterschnittbreite B der Treibscheibenrillen darf das 0,8-Fache des Seildurchmessers oder, wenn der Seildurchmesser kleiner als 8 mm ist, das 0,75-Fache des Seildurchmessers nicht überschreiten (siehe Bild 2).

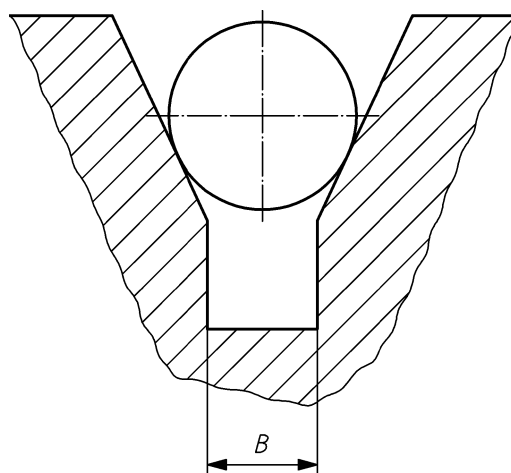


Bild 2 — Rillen-Unterschnitt

5.11 Bandtriebe

Bandtriebe müssen nach EN 13135 konstruktiv ausgelegt werden.

5.12 Pneumatische Ausrüstung

Die pneumatische Ausrüstung muss nach EN 13135 konstruktiv ausgelegt werden.

5.13 Hydraulische Ausrüstung

Die hydraulische Ausrüstung muss nach EN 13135 konstruktiv ausgelegt werden.

5.14 Elektrische Ausrüstung von Winden

5.14.1 Allgemeines

Die elektrische Ausrüstung von Winden muss mit den folgenden Abweichungen EN 60204-32 entsprechen.

5.14.2 Elektrische Versorgung

Zusätzlich zu EN 60204-32:2008, 4.3.1, gilt das Folgende:

Die Winde muss so konstruiert sein, dass sie im Falle eines Spannungsabfalls an der Winde von bis zu 5 % zwischen Betrieb ohne Last und dem Spitzenstrom des größten Motors zuverlässig arbeitet.

5.14.3 Umgebungs- und Betriebsbedingungen

5.14.3.1 Elektromagnetische Verträglichkeit

Winden müssen EN 60204-32:2008, 4.4.2, entsprechen.

5.14.3.2 Schutzart von Gehäusen für den Betrieb im Freien

Die Gehäuse für elektrische Ausrüstung, mit Ausnahme des Motors, müssen eine Schutzart von mindestens IP 55 nach EN 60529 aufweisen.

Das Motorgehäuse muss eine Schutzart von mindestens IP 54 aufweisen.

Eine geeignete Öffnung darf am Boden von Gehäusen vorgesehen werden, sodass durch Kondensation entstandene Feuchtigkeit ablaufen kann.

5.14.4 Geräte zum Trennen und Schalten der Einspeisung

Anmerkung hinsichtlich der Anwendung von EN 60204-32:2008, 5.3. Die elektrische Ausrüstung einer Winde muss Einrichtungen für die folgenden Funktionen enthalten:

- a) Trennung der elektrischen Ausrüstung von der Hauptstromversorgung, sodass Arbeiten ohne Gefährdung durch elektrischen Schlag oder Verbrennung durchgeführt werden können;
- b) Abschalten im Falle eines Not-Aus oder Not-Halt.

ANMERKUNG Die Funktion „Trennen“ a) darf durch einen Schalter oder durch eine Stecker-/Steckdosenkombination, wie in EN 60204-32:2008, 5.3.2 Buchstabe d), beschrieben, erfüllt werden.

Der Trennschalter muss die Anforderungen von EN 60204-32:2008, 5.3.2 bis 5.3.4, für die Funktion „Trennen“ erfüllen.

Die Funktion b) „Abschalten“ darf durch einen Schalter nach EN 60204-32:2008, 5.3.7, erfüllt werden.

5.14.5 Überlastschutz von Motoren

Windenmotoren, die entsprechend 5.15 ausgelegt sind, benötigen keine Schutzmaßnahmen nach EN 60204-32:2008, 7.3.

5.14.6 Steuerstromkreise und Steuerfunktionen

Unter Berücksichtigung von EN 60204-32:2008, 9.2.2, dürfen bestimmte Steuerungssysteme (z. B. für Umformer) vor der Abschaltung der Versorgungsenergie eine kurze Zeitverzögerung aufweisen, um sicherzustellen, dass keine zusätzliche Gefährdung auftritt.

5.14.7 Not-Halt-Funktion

Winden müssen mit einer Not-Halt-Funktion nach EN 60204-32 versehen sein.

Für drahtlose Steuerungen siehe EN 60204-32:2008, 9.2.7.3.

Die Anforderung in EN 60204-32:2008, 9.2.5.4.2, nach der die Rückstellung des „Not-Halt“ nicht den Wiederanlauf einleiten darf, gilt nicht für handgesteuerte Winden nach 5.4.1.

ANMERKUNG Wiederanlauf nach Rückstellung des „Not-Halt“ ist durch die automatisch zurückgestellten Bedienelemente ausgeschlossen. Im besonderen Fall eines internen Fehlers tritt keine Gefährdung auf, da die Winde handgesteuert ist.

Eine Stecker-/Steckdosenverbindung wird nicht als Not-Halt-Funktion betrachtet.

5.15 Elektrische Motoren

5.15.1 Allgemeines

Elektrische Motoren müssen EN 13135 entsprechen.

5.15.2 Konstruktive Auslegungsverfahren für die Kapazität der Wärmeenergie

Bei Motoren mit Geschwindigkeits- und Drehmomentsteuerung des Antriebssystems, z. B. Invertermotoren, Gleichstrommotoren und Schleifringläufermotoren, muss der Nachweis der Kapazität der Wärmeenergie EN 13135 entsprechen.

Zur Berechnung der Wärmekapazität von Käfigläufermotoren mit direkter Einschaltung und in intermittierendem Betrieb sind hohe Einschaltströme und sich daraus ergebende wärmetechnische Einwirkungen zu berücksichtigen.

Die Berechnung der Wärmekapazität von einphasigen Motoren muss auf den vom Hersteller angegebenen Motordaten oder auf den aus Versuchen unter festgelegten Anwendungsbedingungen ermittelten Daten beruhen.

5.15.3 Schutzart (Schutzgrad)

Der Schutz von Motoren gegen Umwelteinwirkungen muss wie folgt EN 60034-5 entsprechen:

- bei Innenanwendungen unter normalen Bedingungen IP 23 oder besser;
- bei Innenanwendungen in staubiger Umgebung IP 44 oder besser;
- bei Außenanwendung IP 54 oder besser.

Motoren dürfen einen geringeren Schutzgrad haben, wenn sie in einem Gehäuse installiert sind, das einen geeigneten, zusätzlichen Schutz bietet.

Im Fall des Risikos von Wasserkondensation müssen Motoren mit Wasserablaufbohrungen versehen sein.

In explosionsgefährdeten Bereichen müssen die Motoren nach EN 60079-0 und EN 60079-11 explosionsgeschützt sein.

5.16 Elektrische Bewegungsbegrenzer

5.16.1 Allgemeines

Elektrische Bewegungsbegrenzer müssen elektromechanisch mit zwangsöffnender Funktion ausgeführt sein (Definition nach EN 60204-32:2008, 3.46), oder müssen eine vergleichbare Sicherheit besitzen, bei elektronischen Systemen mindestens Kategorie 2 von EN ISO 13849-1.

5.16.2 Temperatur

Es gelten die Festlegungen von EN 60204-32:2008, 4.4.3, sofern zwischen Benutzer und Lieferant nichts anderes vereinbart wurde.

ANMERKUNG Über den in EN 60204-32:2008, 4.4.3, angegebenen Temperaturbereich (0 °C bis 40 °C) hinaus kann für Winden für den Betrieb im Freien ein größerer Temperaturbereich erforderlich sein, z. B. –20 °C bis 55 °C.

5.17 Geräuschreduzierung durch Konstruktion

5.17.1 Allgemeines

Lärm ist eine signifikante Gefährdung, wenn sich der Bedienerstandort in der Nähe einer oder mehrerer der in 5.13.2 aufgeführten Geräuschquellen befindet, und diese:

- a) ein hohes Energieniveau und/oder;
- b) eine hohe Betriebsgeschwindigkeit aufweisen.

Wenn Lärm eine signifikante Gefährdung darstellt, muss die Konstruktion einen niedrigen Lärmpegel vorsehen. In diesem Fall muss die empfohlene Vorgehensweise für die Konstruktion von lärmarmen Maschinen und Ausrüstungen in EN ISO 11688-1 berücksichtigt werden.

ANMERKUNG EN ISO 11688-2 enthält nützliche Informationen zur Geräuscherzeugung in Maschinen.

5.17.2 Hauptgeräuschquellen an Winden

Hauptgeräuschquellen sind:

- a) Windenelemente (Motor, Getriebe, Bremse, Seil oder Bandtriebe);
- b) Steuerschränke;
- c) externe Einrichtungen, z. B. Motorventilatoren;
- d) hydraulische Pumpen;
- e) pneumatische Antriebe.

5.17.3 Maßnahmen zur Geräuschreduzierung

Typische Maßnahmen zur Geräuschreduzierung sind:

- a) Auswahl lärmarmen Komponenten;
- b) Verwendung flexibler Befestigungen, die die Übertragung von Körperschall zwischen den Komponenten und der Konstruktion verhindern.

Andere Maßnahmen mit gleicher oder höherer Wirksamkeit dürfen angewendet werden.

5.17.4 Schutzmaßnahmen

Eine typische Maßnahme ist die Verwendung von Geräusch reduzierenden Gehäusen für Komponenten mit hohem Geräuschniveau.

5.17.5 Informationen zu Lärm

Dem Benutzer müssen Informationen zum Restrisiko angegeben werden, siehe 7.2.

5.18 Winden für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

5.18.1 Allgemeines

Für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen vorgesehene Winden müssen nach bewährten Konstruktionsprinzipien und in Übereinstimmung mit den erforderlichen Kategorien für Ausrüstung der Gruppe II nach EN 13463-1 gestaltet und konstruiert sein, um die Vermeidung von den Einzelheiten in EN 1127-1 entsprechenden Zündquellen sicherzustellen. Zur Einstufung in die Kategorie der nicht-elektrischen Ausrüstung der Winden muss eine Bewertung der Zündgefährdung nach EN 13463-1:2009, 5.2, durchgeführt werden.

Die folgenden Anforderungen müssen erfüllt sein, zusätzliche Informationen sind in Anhang B enthalten.

5.18.2 Elektrische Ausrüstung von Winden

Die elektrische Ausrüstung von für den Einsatz in Zone 1 vorgesehenen Winden muss mindestens Kategorie 2 (siehe EN 1127-1:2011, Anhang B) entsprechen und die Anforderungen von EN 60079-0 erfüllen. Erforderlichenfalls darf EN 60079-0 durch die folgenden Europäischen Normen ergänzt oder geändert werden: EN 60079-1, EN 60079-2, EN 60079-5, EN 60079-6, EN 60079-7 und gegebenenfalls EN 60079-11, EN 60079-18, EN 60079-25.

Die elektrische Ausrüstung von für den Einsatz in Zone 2 vorgesehenen Winden muss mindestens Kategorie 3 (siehe EN 1127-1:2011, Anhang B) entsprechen und die Anforderungen von EN 60079-0 und EN 60079-7 erfüllen.

5.18.3 Nicht-elektrische Ausrüstung von Winden

Die nicht-elektrische Ausrüstung von für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen vorgesehenen Winden muss die Anforderungen von EN 13463-1 und EN 13463-5 und, soweit zutreffend, der für den spezifischen Typ von Zündschutz ausgewählten Europäischen Norm erfüllen.

Die Ausrüstung der Kategorie 3 für den Einsatz in Zone 2 darf im Normalbetrieb keinerlei wirksame Zündquelle enthalten.

Die Ausrüstung der Kategorie 2 für den Einsatz in Zone 1 darf während vorhersehbarer Störungen oder seltener Störungen keinerlei wirksame Zündquelle enthalten.

5.18.4 Elektrostatische Entladung

Unerwünschte elektrostatische Entladungen (siehe EN 13463-1:2009, 7.4) müssen durch Erdung und Verbindung aller metallischen Komponenten von elektrischer und nicht-elektrischer Ausrüstung und umgebenden Metallteilen untereinander vermieden werden.

ANMERKUNG Weitere Informationen zu diesem Thema sind im von CLC/TC 44x erstellten CENELEC-Bericht R044-001 „Sicherheit von Maschinen — Leitlinien und Empfehlungen für die Vermeidung von Gefährdungen durch statische Elektrizität“ enthalten.

5.19 Zusätzliche Anforderungen an Fahrzeugbergewinden und Winden für Bootsanhänger

5.19.1 Allgemeines

Die folgenden Anforderungen gelten zusätzlich oder durch Abweichung von den in 5.1 bis 5.18 sowie in den Anhängen geltenden Anforderungen.

5.19.2 Bewegungsbegrenzer

Bewegungsbegrenzer sind nicht erforderlich.

5.19.3 Kupplung

Werden zum Zweck des Ausziehens des Zugmittels schaltbare Kupplungen eingesetzt, so sollten diese Kupplungen bei einer Zugkraft, die 3 % der maximalen Zugkraft entspricht, nicht schaltbar sein.

Bei Winden mit mehrlagiger Seilwicklung ist zu beachten, dass die maximale Zugkraft in der Regel mit zunehmender Zahl der Seillagen abnimmt; der niedrigste Wert muss berücksichtigt werden.

5.19.4 Hilfsbremse

Wird zum freien Ausziehen des Zugmittels der Antrieb der Winde freigeschaltet, müssen Einrichtungen vorhanden sein, die ein unkontrolliertes Abrollen des Zugmittels verhindern.

5.19.5 Seiltriebe

Seiltriebe müssen mindestens den Bedingungen der Punkte a) oder b) entsprechen:

- a) Der Betriebskoeffizient für die unterste Seillage muss mindestens 2 betragen.

Das D/d -Verhältnis zur Mitte des Seils muss mindestens betragen:

- 1) 10 für Trommel;
- 2) 11,2 für Rollen.

- b) Der Betriebskoeffizient für die unterste Seillage muss mindestens 2 betragen.

Das D/d -Verhältnis zur Mitte des Seils muss mindestens betragen:

- 1) 11,2 für Trommel;
- 2) 12,5 für Rollen.

Der Zugkraftbegrenzer muss sicherstellen, dass das 1,2-Fache der Nennzugkraft nicht überschritten wird.

5.19.6 Elektrische Versorgung (Batterie)

Die Winde muss so konstruiert sein, dass im Falle eines Spannungsabfalls an der elektrischen Versorgung ein Zurücklaufen der Last verhindert wird.

5.20 Zusätzliche Anforderungen für Winden für die Forstwirtschaft

5.20.1 Allgemeines

Die folgenden Anforderungen gelten zusätzlich oder durch Abweichung von den in 5.1 bis 5.18 sowie in allen Anhängen geltenden Anforderungen.

5.20.2 Bremsen für Zug- und Ablaufbewegungen

Die Risikoanalyse kann zeigen, dass entweder eine oder beide Einrichtungen nicht erforderlich sind.

5.20.3 Bremseinrichtung

Wenn das Abziehen des Zugmittels von der Winde erforderlich ist, darf die Bremseinrichtung so eingerichtet sein, dass sie in der Lösestellung festgelegt werden kann.

Wenn sich die Last während des Rückevorgangs verhaken oder verklemmen kann, darf die Winde mit einer Befehleinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung zum Lösen der Bremse versehen sein.

5.20.4 Hilfsbremse

Wird zum Ausziehen des Zugmittels der Antrieb der Winde freigeschaltet, müssen Einrichtungen vorhanden sein, die ein unkontrolliertes Abrollen des Zugmittels verhindern.

5.20.5 Seile

Der Betriebskoeffizient für die unterste Seillage auf der Trommel muss mindestens 2 betragen.

5.20.6 Seiltrommel

Das Verhältnis zwischen Trommeldurchmesser und Seildurchmesser muss bezogen auf die Seilmitte mindestens 10 betragen.

Bordscheiben müssen mit mindestens dem 2-Fachen des Seilnenndurchmessers über die letzte Wicklung des auf die Trommel aufgewickelten Seils hinausragen.

5.20.7 Seilbefestigung an der Seiltrommel

Ist die Trommel mit einer lösbaren Seilbefestigung ausgerüstet, muss diese so ausgeführt sein, dass sie sich bei einer kleineren Zugkraft, die sich aus 30 % der maximalen Zugkraft ergibt, löst, wenn das Seil vollständig von der Trommel abespult ist.

Beim manuellen Abspulen des Seils von der Trommel darf sich die Einrichtung nicht zufällig lösen.

5.20.8 Seilendverbindungen

Für Seilwinden im Bodenzug in der Forstwirtschaft müssen folgende Seilendverbindungen verwendet werden:

- a) Pressklemmen aus Aluminium-Knetlegierungen nach EN 13411-3;
- b) Flämisches Auge mit Aluminium-Pressklemme nach EN 13411-3.

5.20.9 Mechanische Schutzmaßnahmen

Der Steuerstand der Winde muss so angeordnet sein und/oder so geschützt sein, dass Verletzungen von Personen durch zurückschnellende Anschlag- und Zugmittel ausgeschlossen sind.

6 Verifizierung der Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

6.1 Seriengefertigte Winden

Die Übereinstimmung mit jeder Sicherheitsanforderung und/oder -maßnahme (in Abschnitt 5 angegeben) muss für das erste Baumuster einer Serie von Winden desselben Typs durch eine Baumusterprüfung (Spalte 3 von Tabelle 9) und für jede Winde der Serie durch eine Einzelverifizierung (Spalte 4 von Tabelle 9) überprüft werden. Die Einzelverifizierung wird entweder während Herstellung, Zusammenbau oder bei der Inbetriebnahme durchgeführt.

6.2 Einzelgefertigte Winden

Die Übereinstimmung mit jeder Sicherheitsanforderung und/oder -maßnahme (in Abschnitt 5 angegeben) muss für jede einzelgefertigte Winde durch die in Spalte 3 von Tabelle 9 angegebene Methode der Baumusterprüfung verifiziert werden. Die Einzelverifizierung wird entweder während Herstellung, Zusammenbau oder bei der Inbetriebnahme durchgeführt.

Tabelle 9 — Verfahren zur Verifizierung der Konformität mit den Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen

Abschnitt-Nr.	Anforderung	Verfahren der Baumusterprüfung	Verfahren der Einzelverifizierung
5.1	Allgemeines	— Prüfung der Berechnung — dynamische Prüfung mit dem 1,1-Fachen der maximalen Zugkraft der Winde und statische Prüfung mit dem 1,25-Fachen der maximalen Zugkraft der Winde zur Prüfung der mechanischen Festigkeit und Prüfung der Berechnung — Funktionsprüfung, Sichtprüfung	— dynamische Prüfung mit dem 1,1-Fachen der maximalen Zugkraft der Winde und statische Prüfung mit dem 1,25-Fachen der maximalen Zugkraft der Winde zur Prüfung der mechanischen Festigkeit
		Prüfverfahren für die Verifizierung der Klassifizierung 1. Allgemeines Für die Verifizierung der Klassifizierung einer Winde muss das in Anhang F beschriebene Verfahren angewendet werden. Dabei gelten zusätzlich oder durch Abweichung die unter 2. „Last“ aufgelisteten Anforderungen an die Last im Prüfverfahren. 2. Last Die gesamte Prüfung muss mit einem Lastzustand entsprechend der maximalen Zugkraft durchzuführen. Bei Winden mit mehrlagiger Bewicklung ist für die Prüfung ein gemittelter Lastzustand zulässig. Ab einer Bewicklung von drei Seillagen darf die Prüfung mit einer entsprechenden Lasterhöhung in der ersten Seillage erfolgen, wenn die Berechnung der Seiltrommel die Mehrlagenbewicklung berücksichtigt. Bei Zugwinden dürfen hängende oder geführte Lasten verwendet werden.	
5.4.1	Steuereinrichtungen	Funktionsprüfung, Sichtprüfung	Funktionsprüfung, Sichtprüfung
5.4.2.1	Zugkraftbegrenzer — Allgemeines	Prüfung durch Erzeugen eines Überlastzustandes an der Winde und Nachprüfung, ob die Abschaltung durch Überlagerung der Steuerung erfolgt ist (siehe EN 12077-2:1998+A1:2008, Abschnitt 6).	Prüfung durch Erzeugen eines Überlastzustandes an der Winde und Nachprüfung, ob die Abschaltung durch Überlagerung der Steuerung erfolgt ist (siehe EN 12077-2:1998+A1:2008, Abschnitt 6).

Abschnitt-Nr.	Anforderung	Verfahren der Baumusterprüfung	Verfahren der Einzelverifizierung
5.4.2.2	Einstellung	Prüfung durch Erhöhung der Last zur Bestätigung, dass die Faktoren ϕ_{DAL} oder α des Zugkraftbegrenzers innerhalb der vom Hersteller festgelegten Toleranz liegen und nicht außerhalb des Maximalwertes nach 5.4.2.2.2 oder 5.4.2.2.3 bei jeder vom Hersteller angegebenen Geschwindigkeit.	Prüfung durch Erhöhung der Last zur Bestätigung, dass die Faktoren ϕ_{DAL} oder α des Zugkraftbegrenzers innerhalb der vom Hersteller festgelegten Toleranz liegen und nicht außerhalb des Maximalwertes nach 5.2.2.2.2 oder 5.2.2.2.3 bei jeder vom Hersteller angegebenen Geschwindigkeit.
5.4.3	Not-Halt-Funktion	Funktionsprüfung, Sichtprüfung	Funktionsprüfung, Sichtprüfung
5.4.4	Ablaufbegrenzer	Funktionsprüfung	Funktionsprüfung
5.4.5	Sicherheitsbezogene Funktionen	Prüfung der Konstruktion Prüfung der technischen Unterlagen Funktionsprüfung	Funktionsprüfung
5.5	Kupplungen	Sichtprüfung	–
5.6	Bremsen für Zug- und Ablaufbewegungen	dynamische Prüfung mit dem 1,1-Fachen der Tragfähigkeit der Winde Sichtprüfung	dynamische Prüfung mit dem 1,1-Fachen der Tragfähigkeit der Winde Sichtprüfung
5.7	Getriebe	siehe 5.1	–
5.8	Lasthaken	Sichtprüfung	Sichtprüfung
5.9, 5.10.1	Seiltriebe — Allgemeines	Sichtprüfung Prüfung der Berechnung	Sichtprüfung
5.9, 5.10.2	Seiltrommel	Sichtprüfung Messung	Sichtprüfung
5.9, 5.10.3	Seile	Prüfung der Prüfbescheinigung Sichtprüfung	Prüfung der Prüfbescheinigung Sichtprüfung
5.9, 5.10.2	Seilrollen	Sichtprüfung Messung	Sichtprüfung
5.9, 5.10.3	Seilführungen/Seilverläufe	Sichtprüfung	Sichtprüfung
5.9, 5.10.4	Seilbefestigung an der Seiltrommel	Prüfung der Berechnung Sichtprüfung	Sichtprüfung

Abschnitt-Nr.	Anforderung	Verfahren der Baumusterprüfung	Verfahren der Einzelverifizierung
5.9, 5.10.5	Seilaufhängungen	Sichtprüfung Prüfung der Berechnung	Sichtprüfung
5.9, 5.10.6	Seilendbefestigungen	Sichtprüfung	Sichtprüfung
5.9, 5.10.7	Treibscheibenwinden	— Prüfung der Berechnung — Sichtprüfung — Prüfung der Treibfähigkeit durch dynamische Prüfung mit dem 1,5-Fachen der maximalen Zugkraft	Sichtprüfung
5.11	Bandtriebe — Allgemeines	Sichtprüfung	Sichtprüfung
5.11	Bänder	Prüfung der Prüfbescheinigung	Prüfung der Prüfbescheinigung
5.11	Bandführungen/Bandrollen/Bandtrommel	Prüfung der Berechnung Messung	—
5.11	Befestigung auf der Trommel	Sichtprüfung Prüfung der Berechnung	Sichtprüfung
5.11	Bandaufhängungen	Sichtprüfung Prüfung der Berechnung	Sichtprüfung
5.12	Pneumatische Ausrüstung — Allgemeines Konstruktion der Ausrüstung in Übereinstimmung mit EN 983	Prüfung der technischen Unterlagen und Berechnung, Sichtprüfung	—
	Luftdruck	Prüfung, dass die Winde bei Start mit — 90 % — 80 % — 70 % — 60 % des Nenndruckes jederzeit eine hängende Last gleich der maximalen Zugkraft der Winde halten kann	—
5.12	Energieumformer — Motoren	Funktionsprüfung	—

Abschnitt-Nr.	Anforderung	Verfahren der Baumusterprüfung	Verfahren der Einzelverifizierung
5.12	Bremsen	Prüfung wie in 5.10.1	–
5.12	Steuereinrichtungen/ Steuerungen	Prüfung der technischen Unterlagen Funktionsprüfung	Funktionsprüfung
5.12	Steuereinheiten/ Steuersysteme	Prüfung der technischen Unterlagen Funktionsprüfung Sichtprüfung	Funktionsprüfung
5.12	Schutzmaßnahme — Not-Halt-Funktion	Funktionsprüfung, Sichtprüfung	Funktionsprüfung, Sichtprüfung
5.12	Pneumatische Schutzmaßnahmen	Funktionsprüfung	–
5.12	Mechanische Schutzmaßnahmen	Funktionsprüfung	Sichtprüfung
5.12	Einstellbare Sicherheitsgeräte	Sichtprüfung	Sichtprüfung
5.13	Hydraulische Ausrüstung Allgemeines	Prüfung der technischen Unterlagen und Berechnung, Sichtprüfung	Sichtprüfung
5.13	Werkstoffe und Hilfsstoffe	Prüfung der technischen Unterlagen und Berechnung Sichtprüfung	Sichtprüfung
5.13	Energieumformer	dynamische Lastprüfung mit dem 1,1-Fachen der maximalen Zugkraft der Winde bei maximal zulässigem hydraulischem Druck Funktionsprüfung Sichtprüfung	Funktionsprüfung Sichtprüfung
5.13	Verbindungselemente und Zusatzvorrichtungen	Prüfung der technischen Unterlagen Funktionsprüfung Sichtprüfung	Sichtprüfung
5.13	Steuereinrichtungen/ Steuerungen	Prüfung der Konstruktion Funktionsprüfung	Funktionsprüfung
5.13	Schutzmaßnahmen — Not-Halt-Funktion	Funktionsprüfung Sichtprüfung	Funktionsprüfung Sichtprüfung

Abschnitt-Nr.	Anforderung	Verfahren der Baumusterprüfung	Verfahren der Einzelverifizierung
5.13	Hydraulische Schutzmaßnahmen	Prüfung des Flussdiagramms	Funktionsprüfung
5.13	Mechanische Schutzmaßnahmen	Prüfung der technischen Unterlagen	Sichtprüfung
5.13	Einstellbare Sicherheitseinrichtung	Funktionsprüfung	–
5.13	Feuer	Sichtprüfung	–
5.13	Explosionsgefährdungen	Prüfung der technischen Unterlagen Sichtprüfung	–
5.14.1	Elektrische Ausrüstung von Winden — Allgemeines	— Sichtprüfung — Verifizierung der Übereinstimmung der elektrischen Ausrüstung mit den technischen Unterlagen — Kontinuität des Schutzleiterkreises (siehe EN 60204-32:2008, 18.2.2) — Isolations-Widerstands-Prüfungen (siehe EN 60204-32:2008, 18.3) — Funktionsprüfungen (siehe EN 60204-32:2008, 18.4)	— Sichtprüfung — Kontinuität des Schutzleiterkreises (siehe EN 60204-32:2008, 18.2.2) — Isolations-Widerstands-Prüfungen (siehe EN 60204-32:2008, 18.3) — Funktionsprüfungen (siehe EN 60204-32:2008, 18.4)
5.14.2	Elektrische Versorgung	Prüfung: Start des Windenmotors für die Zugbewegung mit maximalen Zugkraft bei 0,85 der Nennspannung	–
5.14.3.1	Umgebungs- und Betriebsbedingungen — Elektromagnetische Verträglichkeit	Entweder Prüfung: — Interferenzfestigkeit nach EN 61000-6-2 — Emissionen nach EN 61000-6-4 oder nach vorgesehenen Betriebsumgebungen, z. B. EN 61000-6-3 oder: — Prüfung der technischen Unterlagen für Winden, die nur mit EMV-zertifizierten elektrischen und elektronischen Bauteilen konstruiert sind	Sichtprüfung EMV-Konformitätserklärung
5.14.3.2	Schutzgrad von Gehäusen für den Betrieb im Freien	EN 60529	EN 60529