

DIN EN 13001-3-2

ICS 53.020.20; 21.220.20

Ersatz für
DIN EN 13001-3-2:2014-12

**Krane –
Konstruktion allgemein –
Teil 3-2: Grenzzustände und Sicherheitsnachweis von Drahtseilen in
Seiltrieben;
Deutsche Fassung EN 13001-3-2:2014**

Cranes –
General design –
Part 3-2: Limit states and proof of competence of wire ropes in reeving systems;
German version EN 13001-3-2:2014

Appareils de levage à charge suspendue –
Conception générale –
Partie 3-2: Etats limites et vérification d'aptitude des câbles en acier mouflés;
Version allemande EN 13001-3-2:2014

Gesamtumfang 38 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee CEN/TC 147 „Krane — Sicherheit“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 13001-3-2:2014.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Ausschuss N 060-22-10 AA „Lenkungsausschuss Krane und Hebezeuge“ und NA 060-22-10-21 AK „Konstruktion — allgemein“ im Fachbereich „Krane und Hebezeuge“ des DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Kranen und Hebezeugen sowie der Berufsgenossenschaften sind an der Erarbeitung beteiligt.

Diese Norm 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.

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

Die im Abschnitt 2 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.

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.

Änderungen

Gegenüber DIN CEN/TS 13001-3-2:2013-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) im Abschnitt 6.3 Grenzseilkraft;
- b) im Abschnitt 6.5 Zusätzliche Anforderungen für mehrlagig wickelnde Trommeln;
- c) im Abschnitt 7 Stationäre Seile sind neue Sachverhalte enthalten.

Gegenüber DIN EN 13001-3-2:2014-12 wurden folgende Korrekturen vorgenommen:

- in Abschnitt 6.4.7 „Seilarten“, Tabelle 7 (Spalte 1, Zeile 4) wurde „nicht drehungsfrei und verdichtet“ durch „drehungsarm, verdichtet“ ersetzt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13001-3-2: 2014-12
DIN CEN/TS 130013-2: 2005-03, 2009-05, 2013-01
DIN CEN/TS 13001-3-2 Berichtigung 1: 2006-11

Deutsche Fassung

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

Cranes —
General design —
Part 3-2: Limit states and proof of competence of wire ropes
in reeving systems

Appareils de levage à charge suspendue —
Conception générale —
Partie 3-2 : Etats limites et vérification d'aptitude des câbles
en acier moulés

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 14. Juni 2014 angenommen.

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

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

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



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen.....	7
3.1 Begriffe	7
3.2 Symbole und Abkürzungen	7
4 Allgemeines	9
4.1 Laufende Seile.....	9
4.2 Feststehende Seile	10
4.3 Ablegekriterien.....	10
4.4 Seile und Seilendbefestigungen	10
4.5 Dokumentation.....	10
5 Statischer Festigkeitsnachweis	10
5.1 Allgemeines	10
5.2 Vertikales Heben	11
5.2.1 Seilkraft.....	11
5.2.2 Trägheits- und Gravitationseinwirkungen	12
5.2.3 Seiltriebwirkungsgrad	12
5.2.4 Nicht parallele Stränge.....	13
5.2.5 Horizontalkräfte auf die Hublast.....	14
5.3 Nicht vertikale Seiltriebe	14
5.3.1 Seilkraft.....	14
5.3.2 Äquivalente Kraft	16
5.3.3 Trägheitseinwirkungen	17
5.3.4 Seiltriebwirkungsgrad	17
5.3.5 Nicht parallele Stränge.....	17
5.4 Grenzseilkraft.....	17
6 Nachweis der Ermüdungsfestigkeit.....	18
6.1 Allgemeines	18
6.2 Seilkraft.....	19
6.2.1 Grundsätzliche Bedingungen.....	19
6.2.2 Trägheitseinwirkungen	20
6.2.3 Nicht parallele Stränge.....	20
6.2.4 Horizontalkräfte beim vertikalen Heben	21
6.3 Grenzseilkraft.....	21
6.3.1 Basisformel	21
6.3.2 Seilkraftverlaufsparameter	22
6.3.3 Seilkraftspektrumsfaktor	22
6.3.4 Relative Gesamtanzahl der Biegewechsel	23
6.4 Weitere Einflüsse auf die Grenzseilkraft	23
6.4.1 Basisformel	23
6.4.2 Durchmesser von Trommel und Seilrollen	23
6.4.3 Einzeldrahtzugfestigkeit	24
6.4.4 Auf- und Ablaufwinkel.....	24
6.4.5 Seilschmierung	25

6.4.6	Rille	25
6.4.7	Seilarten	26
6.5	Zusätzliche Anforderungen für mehrlagig wickelnde Trommel	26
7	Stationäre Seile.....	27
7.1	Nachweis der statischen Festigkeit.....	27
7.2	Nachweis der Ermüdungsfestigkeit	27
Anhang A (normativ) Anzahl der relevanten Biegewechsel		29
Anhang B (informativ) Orientierungshilfe zur Festlegung der Anzahl der eingesetzten Hubseile l_r , die während der Gebrauchsdauer des Krans verwendet werden.....		33
Anhang C (informativ) Auswahl einer Gruppe von Krannormen für eine gegebene Anwendung.....		34
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie).....		35
Literaturhinweise		36

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13001-3-2:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 147 „Krane — Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2015, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2015 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt CEN/TS 13001-3-2:2008.

CEN/TC 147/WG 2 hat CEN/TS 13001-3-2:2008 überarbeitet, um die Norm dem technischen Fortschritt anzupassen.

Die wesentlichen Änderungen in diesem Dokument sind in den folgenden Abschnitten:

- 6.3 und 6.5;
- im Abschnitt 7 sind neue Sachverhalte enthalten.

Die Bestimmungen in dieser Norm sind nicht verbindlich für Krane, die innerhalb der ersten 12 Monate nach dem Datum der Verfügbarkeit (DAV) der Norm hergestellt werden.

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, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Diese Europäische Norm ist ein Teil von EN 13001, *Krane — Konstruktion allgemein*. Die anderen Teile lauten folgendermaßen:

- *Teil 1: Allgemeine Prinzipien und Anforderungen*
- *Teil 2: Lasteinwirkungen*
- *Teil 3-1: Grenzzustände und Sicherheitsnachweis von Stahltragwerken*
- *Teil 3-3: Grenzzustände und Sicherheitsnachweis von Laufrad/Schiene-Kontakten*
- *Teil 3-4: Grenzzustände und Sicherheitsnachweis von Maschinen*
- *Teil 3-5: Grenzzustände und Sicherheitsnachweis von geschmiedeten Haken*

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

Einleitung

Diese Europäische Norm wurde erarbeitet, um als harmonisierte Norm Mittel für die mechanische Konstruktion und zur theoretischen Überprüfung von Kranen zur Verfügung zu stellen, um den wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie zu entsprechen. Diese Norm führt auch Schnittstellen zwischen dem Anwender (Käufer) und dem Konstrukteur sowie zwischen dem Konstrukteur und dem Hersteller von Komponenten ein, um eine Grundlage für die Auswahl von Kranen und Komponenten zu bilden.

Diese Europäische Norm ist eine Typ-C-Norm, wie in EN ISO 12100 beschrieben.

Die behandelten Maschinen und das Ausmaß, in dem die Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse berücksichtigt werden, sind im Anwendungsbereich dieser Norm aufgeführt.

Wenn Anforderungen dieser Typ-C-Norm von denen abweichen, die in Typ-A- oder Typ-B-Normen beschrieben werden, haben die Anforderungen dieser Typ-C-Norm für Maschinen, die entsprechend den Anforderungen dieser Typ-C-Norm konstruiert und gebaut wurden, Vorrang vor den Anforderungen anderer Normen.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm ist zusammen mit EN 13001-1 und EN 13001-2 anzuwenden. Sie legen allgemeine Bedingungen, Anforderungen und Methoden zur Vermeidung von mechanischen Gefährdungen bei Drahtseilen von Kranen durch die Konstruktion und theoretische Überprüfung fest.

ANMERKUNG Besondere Anforderungen für spezielle Krantypen sind in der zugehörigen Europäischen Norm für den speziellen Krantyp angegeben.

Im Folgenden ist eine Liste der signifikanten Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse angegeben, die zu gefährlichen Situationen für Personen während des bestimmungsgemäßen Gebrauchs und vorhersehbaren Missbrauchs (des Krans) führen können. Abschnitte 5 und 6 dieser Norm sind erforderlich, um die Risiken in Verbindung mit den folgenden Gefährdungen zu reduzieren oder zu eliminieren:

— Überschreiten der Festheitsgrenzen (Fließgrenze, Bruch-, Ermüdungsfestigkeit).

Diese Europäische Norm gilt für Krane, die nach dem Datum der Veröffentlichung dieser Norm als Europäische Norm hergestellt werden, und dient als Referenzgrundlage für die Europäischen Normen für spezielle Krantypen (siehe Anhang C).

EN 13001-3-2 berücksichtigt nur die Methode der Grenzzustände nach EN 13001-1.

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 1990:2002, *Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung*

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

EN 12385-4, *Stahldrahtseile — Sicherheit — Teil 4: Litzenseile für allgemeine Hebezwecke*

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

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

EN 13411-1, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 1: Kauschen für Anschlagseile aus Stahldrahtseilen*

EN 13411-2, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 2: Spleißen von Seilschlaufen für Anschlagseile*

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

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

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

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

ISO 4306-1:2007, *Cranes — Vocabulary — Part 1: General*

ISO 4309, *Cranes — Wire ropes — Care, maintenance, installation, examination and discard*

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100:2010 und die grundlegenden Begriffe nach EN 1990:2002. Für die Definition von Lasten gilt ISO 4306-1:2007, Abschnitt 6.

3.2 Symbole und Abkürzungen

Die in diesem Teil von EN 13001 verwendeten Symbole und Abkürzungen sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1 — Symbole und Abkürzungen

Symbole, Abkürzungen	Beschreibung
a	Beschleunigung
C	Gesamtzahl von Arbeitsspielen (siehe EN 13001-1) während der Bemessungslebensdauer des Krans
D	Relevanter Durchmesser
D_{drum}	Mindest-(Rillengrund-)Durchmesser der Trommel
D_{sheave}	Mindest-(Rillengrund-)Durchmesser der Seilrolle
D_{comp}	Mindest-(Rillengrund-)Durchmesser der Ausgleichsrolle
d	Seildurchmesser
d_{bearing}	Durchmesser von Lager oder Welle
F_{equ}	Äquivalente Kraft
F_{gd}	Teil von F_{equ} infolge Schwerkraft, ohne Masse der Nutzlast, multipliziert mit γ_p
F_{gl}	Teil von F_{equ} infolge (Schwerkraft) der Nutzlast, multipliziert mit γ_p
F_o	Teil von F_{equ} infolge aller anderen Kräfte, multipliziert mit γ_p
$F_{\text{Rd,s}}$	Grenzseilkraft für den Nachweis der statischen Festigkeit
$F_{\text{Rd,f}}$	Grenzseilkraft für den Nachweis der Ermüdungsfestigkeit (Betriebsfestigkeit)
$F_{\text{Sd,s}}$	Seilkraft für den Nachweis der statischen Festigkeit
F_r	Teil von F_{equ} infolge von Bewegungswiderständen, multipliziert mit γ_p
$F_{\text{Sd,f}}$	Seilkraft für den Nachweis der Ermüdungsfestigkeit (Betriebsfestigkeit)
F_t	Teil von F_{equ} infolge von Seilspannkräften, multipliziert mit γ_p
F_u	Mindestseilbruchkraft
F_w	Teil von F_{equ} infolge von Windkräften, multipliziert mit γ_p
f_f	Faktor der sonstigen Einflüsse

Symbole, Abkürzungen	Beschreibung
f_{f1}	Faktor des Einflusses der Durchmesser-Verhältnisse
f_{f2}	Faktor des Einflusses der Drahtzugfestigkeit
f_{f3}	Faktor des Einflusses des Auf- oder Ablaufwinkels
f_{f4}	Faktor des Einflusses der Schmierung
f_{f5}	Faktor des Einflusses der Mehrlagigkeit
f_{f6}	Faktor des Einflusses des Rillenradius
f_{f7}	Faktor des Einflusses der Seilart
f_{S1}	Seilkrafterhöhungsfaktor des Seileinscheringswirkungsgrades
f_{S2}	Seilkrafterhöhungsfaktor nicht paralleler Stränge
f_{S3}	Seilkrafterhöhungsfaktor aus horizontaler Beschleunigung
f^*_{Si}	Seilkrafterhöhungsfaktoren für Ermüdung
g	Fallbeschleunigung
i	Index der Zyklen aus Heben und Senken
$i_{\max}$	Gesamtanzahl der Hubbewegungen
k_r	Faktor des Seilkraftspektrums
l_r	Anzahl der eingesetzten Seile während der Bemessungslebensdauer des Krans
q	Normalisierte Hubhöhenverteilung
m_H	Masse der Hublast (siehe EN 13001-2)
m_{Hr}	Masse der Hublast, die auf die betrachteten Seilstränge einwirkt
m_r	Vom Seil rotatorisch bewegte Masse
m_t	Vom Seil translatorisch bewegte Masse
n_s	Anzahl fester Umlenkrollen zwischen Trommel und bewegtem Teil
n_m	Flaschenzugeinschering
n_r	Anzahl der auf einer Trommel eingesicherten Seile
R_0	Mindestzugfestigkeit des im Seil eingesetzten Einzeldrahtes
R_{Dd}	Referenzverhältnis von Seilbiegeradius zu Seildurchmesser
R_r	Einzeldrahtzugfestigkeit
r_g	Rillenradius
s_r	Seilkraftverlaufparameter
t	Seilartfaktor

Symbole, Abkürzungen	Beschreibung
w	Anzahl der relevanten Biegewechsel je Hubbewegung
w_c	Biegewechselzahl
w_D	Anzahl der Biegewechsel am Bezugspunkt
w_{tot}	Gesamtanzahl der Biegewechsel
$z, z_i, z_{min}, z_{max}, z_{ref}$	Höhenkoordinaten
α	Steigungswinkel
β, β_{max}	Winkel zwischen Seilsträngen und Richtung der wirkenden Kraft
γ	Winkel zwischen Schwerkraft und projiziertem Seil in der aus F_h und g gebildeten Ebene
γ_n	Risikobeiwert
γ_p	Teilsicherheitsbeiwert
γ_{rb}	Minimaler Seilwiderstandsbeiwert (statisch)
γ_{rf}	Minimaler Seilwiderstandsbeiwert (Ermüdung)
δ	Auf- und Ablaufwinkel (Seilablenkungswinkel) der Berechnung
ε	Winkel zwischen den Ebenen der Seilrollen
η_s	Wirkungsgrad der Einzelseilrolle
η_{tot}	Gesamtwirkungsgrad des Seiltriebes
v_r	Relative Gesamtanzahl der Biegewechsel
ϕ	Dynamik-Beiwert für Trägheits- oder Gravitationseinwirkungen
ϕ^*	Dynamik-Beiwert für Trägheits- oder Gravitationseinwirkungen (Ermüdung)
ϕ_2	Dynamik-Beiwert für Anheben einer unbehinderten Last vom Boden
ϕ_5	Dynamik-Beiwert für Lasten aus Beschleunigungen
ϕ_6	Dynamik-Beiwert für Prüflast
ω	Spreizwinkel der Seilrille

4 Allgemeines

4.1 Laufende Seile

Laufende Seile werden bei Kranen durch Lasten und durch Biegewechsel beansprucht. Zusammen bestimmen diese Biegewechsel eine kumulative Ermüdungseinwirkung auf das Seil, die als Seilkraftverlaufsparameter s_r angegeben wird. Der Seilkraftverlaufsparameter ist zeitunabhängig.

Der Sicherheitsnachweis für die statische Festigkeit und der Sicherheitsnachweis für die Ermüdungsfestigkeit müssen bei der Auswahl der Seile und Komponenten erfüllt sein.

4.2 Feststehende Seile

Feststehende Seile werden als Teil der Krankonstruktion angesehen.

Abschnitt 7 enthält die Anforderungen an den Sicherheitsnachweis für die statische Festigkeit und die Ermüdungsfestigkeit von feststehenden Seilen.

4.3 Ablegekriterien

Um einen sicheren Gebrauch des Seils sicherzustellen, sind die Ablegekriterien entsprechend ISO 4309 anzuwenden.

Die ausschließliche Anwendung von Seilrollen aus Polymerwerkstoffen zusammen mit einlagiger Wicklung wird die Schädigung des Seils wahrscheinlich in einem größeren Maß im Inneren als äußerlich fördern und die Ablegekriterien nach ISO 4309 können nicht angewendet werden.

4.4 Seile und Seilendbefestigungen

Das Drahtseil sollte der EN 12385-4 entsprechen. Seilendbefestigungen müssen die Anforderungen der EN 13411-1, EN 13411-2, EN 13411-3, EN 13411-4 und EN 13411-6 erfüllen.

4.5 Dokumentation

Die Dokumentation des Sicherheitsnachweises muss Folgendes enthalten:

- Entwurfsannahmen einschließlich Berechnungsmodelle;
- anwendbare Lasten und Lastkombinationen;
- Seilspezifikation und Anzahl der für die konstruktive Auslegung festgelegten Seile;
- relevante Grenzzustände;
- Ergebnisse der Berechnung des Sicherheitsnachweises und der Prüfungen, sofern anwendbar.

5 Statischer Festigkeitsnachweis

5.1 Allgemeines

Für den statischen Festigkeitsnachweis ist für alle relevanten Lastkombinationen nach EN 13001-2 nachzuweisen, dass

$$F_{Sd,s} \leq F_{Rd,s} \quad (1)$$

Dabei ist

$F_{Sd,s}$ die Seilkraft für den Nachweis der statischen Festigkeit;

$F_{Rd,s}$ die Grenzseilkraft für den Nachweis der statischen Festigkeit.