

DIN EN 13223

ICS 45.100

Ersatz für
DIN EN 13223:2005-06**Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr –
Antriebe und weitere mechanische Einrichtungen;
Deutsche Fassung EN 13223:2015**

Safety requirements for cableway installations designed to carry persons –
Drive systems and other mechanical equipment;
German version EN 13223:2015

Prescriptions de sécurité pour les installations à câbles transportant des personnes –
Entraînements et autres dispositifs mécaniques;
Version allemande EN 13223:2015

Gesamtumfang 64 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN 13223:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 242 „Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 087-00-16 AA „Seilbahnen“ im DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13223:2005-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) in Abschnitt 1 wurde eine Ergänzung hinsichtlich Arbeitnehmerschutz aufgenommen;
- b) in Abschnitt 3 wurden Begriffe entfernt;
- c) in 4.2.2 wurden die Ziffern l) und p) präzisiert;
- d) in 6.2.6 wurde die Anforderung an die Unterbrechung des Energieflusses zum Hauptantriebsmotor abgeändert;
- e) in 6.3.1 wurde die Anforderung an die Geschwindigkeit des Hilfsantriebes entfernt;
- f) in 6.8.4 wurde präzisiert, dass ausschließlich Sicherheitsbauteile mit den genannten Sicherheitsfaktoren zu berechnen sind;
- g) 6.9.2.3 wurde erweitert;
- h) in 7.3.1 wurde die Bestimmung hinsichtlich der Notwendigkeit der Überwachung der Steuerungsarten eingeschränkt;
- i) in 8.2.2 wurde der zulässige Unterschied des Geschwindigkeits-Sollwertes mit 10% der Nenngeschwindigkeit definiert;
- j) in 8.3.2 wurde die Auswirkung des Ansprechens der Übergeschwindigkeitsauslösung 10% präzisiert;
- k) in 8.3.3 wurde die Auswirkung des Ansprechens der Übergeschwindigkeitsauslösung 20% präzisiert;
- l) in 8.4.2 wurde der Verweis auf Anhang A entfernt;
- m) 8.4.3 wurde umformuliert, um die Sicherheitsanforderung an alle Bremssysteme einheitlich zu definieren;
- n) in 8.6.7 wurde die Anforderung nach ausreichender Haftreibung aufgenommen;
- o) in 8.6.9 wurde die Anforderung nach Überwachung auf alle Gleichstrommotoren erweitert;
- p) 9.1.1 wurde erweitert;
- q) in 9.1.2 wurde die Anforderung an die Mindestverzögerung neu definiert;

- r) in 9.3.6 wurde die Anforderung nach 20%iger Übergeschwindigkeitsauslösung entfernt;
- s) in 9.4 wurden die Referenznormen für Pneumatikanlagen eingefügt;
- t) in 11.9.1 wurde die Verweisung auf die Anhänge entfernt;
- u) 12.1.3 wurde inhaltlich überarbeitet; der Sicherheitsfaktor für die Ermüdungsberechnung wurde definiert;
- v) in 12.2.6 wurde die Anforderung auf alle Seilscheiben erweitert;
- w) in 12.2.8 wurde Auswirkung des Ansprechens der Überwachung präzisiert; die Anforderung an Bergebahnen wurde definiert;
- x) 13.1.2 wurde neu formuliert; die Rutschsicherheit wurde definiert;
- y) in 14.2 wurde die Anforderung an Bergebahnen definiert;
- z) in 17.1.1.4 wurde die Anforderung entfernt, dass sich die Vorrichtungen in den Stationen befinden müssen;
- aa) in 18.1.1.2 wurden die Ausnahmen auf den Stationsbereich aller Anlagentypen ausgedehnt;
- bb) in 18.1.1.3 wurden die Ausnahmen auf den Stationsbereich von Seilschwebbahnen ausgedehnt;
- cc) in 18.1.1.4 wurde die Anforderung an neue und unverformte Futter bezogen;
- dd) in 18.1.3.5 wurde die Einsatzmöglichkeit einer entsprechenden Sicherheitseinrichtung eingeführt;
- ee) in 18.2.3 wurde die Anforderung auf den gesamten Tragseilschuh ausgedehnt;
- ff) in 18.2.8 wurde Möglichkeit eingeführt, im begründeten Falle auf die Seilfangvorrichtungen an den Tragseilschuhen verzichten zu können;
- gg) in 18.3.2 wurde die Anforderung entfernt, da der Hinweis auf EN 12929-1 ausreichend ist;
- hh) 20.3.2 wurde neu formuliert;
- ii) Anhang A wurde auf „informativ“ geändert; die Tabelle A.1 wurde inhaltlich überarbeitet;
- jj) Anhang B wurde auf „informativ“ geändert; die Tabelle B.1 wurde inhaltlich überarbeitet;
- kk) Anhang ZA wurde überarbeitet;
- ll) folgende Unterabschnitte wurden klarer formuliert:
 - 9.1.3;
 - 9.3.1;
 - 10.3.4;
 - 11.7.2;
 - 11.8.7;

DIN EN 13223:2015-11

- 14.3;
- 15.1.2;
- 17.8.3;
- 17.9;
- 18.2.10.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13223: 2005-06

Deutsche Fassung

Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen
für den Personenverkehr —
Antriebe und weitere mechanische Einrichtungen

Safety requirements for cableway installations
designed to carry persons —
Drive systems and other mechanical equipment

Prescriptions de sécurité pour les installations
à câbles transportant des personnes —
Entraînements et autres dispositifs mécaniques

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 18. November 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	6
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	10
4 Allgemeine Anforderungen	12
4.1 Anwendung der Norm.....	12
4.2 Sicherheitsgrundsätze.....	12
4.2.1 Allgemeines	12
4.2.2 Gefährdungsbilder	12
4.2.3 Sicherheitsmaßnahmen	13
5 Allgemeine Anforderungen für hydraulische Einrichtungen	13
6 Allgemeine Anforderungen für die Antriebe	13
6.1 Grundlagen.....	13
6.2 Hauptantrieb.....	14
6.3 Hilfsantrieb.....	14
6.4 Notantrieb und Bergeantrieb.....	14
6.5 Steuerungsarten.....	15
6.6 Sicherheitsfunktionen und Steuerungseinrichtungen	15
6.7 Motoren.....	16
6.7.1 Allgemeine Bestimmungen	16
6.7.2 Verbrennungskraftmaschinen	16
6.8 Getriebe.....	16
6.9 Einrichtungen zur Kraftübertragung	17
6.9.1 Mechanische Kraftübertragung.....	17
6.9.2 Hydraulische Kraftübertragung.....	17
7 Steuerung und Regelung	17
7.1 Allgemeines	17
7.2 Geschwindigkeitssteuerung auf der Strecke und bei der Stationseinfahrt bei Seilbahnen mit Pendelbetrieb oder pulsierendem Umlaufbetrieb.....	18
7.3 Kommandostand und andere Steuerstellen	18
7.4 Kopierwerk.....	19
8 Sicherheitsfunktionen und -einrichtungen für die Antriebe	20
8.1 Allgemeines	20
8.2 Istwert-, Fahrtrichtungs- und Stillstandüberwachung	20
8.3 Geschwindigkeitsüberwachung auf der Strecke.....	20
8.4 Geschwindigkeitsüberwachung bei der Stationseinfahrt bei Seilbahnen mit Pendelbetrieb oder pulsierendem Umlaufbetrieb.....	21
8.5 Verzögerungsüberwachung.....	21
8.6 Weitere Sicherheitsfunktionen und -einrichtungen	22
9 Bremsen für die Antriebe	22
9.1 Allgemeines	22
9.2 Allgemeine Anforderungen für Betriebs- und Sicherheitsbremsen	23
9.3 Hydraulische Einrichtungen von Bremsen	24

9.4	Pneumatische Einrichtungen von Bremsen	24
9.5	Elektrische Einrichtungen von Bremsen	24
9.6	Auslegung der Bremsen	25
9.7	Bremskraftregelung.....	25
9.8	Bremskraftstaffelung.....	25
9.9	Betriebsbremse.....	25
9.10	Sicherheitsbremse	25
10	Stillsetzen der Seilbahn.....	26
10.1	Allgemeines	26
10.2	Betriebshalt.....	26
10.3	Elektrischer Halt; Nothalt-Hauptantriebsmotor.....	26
10.4	Nothalt-Betriebsbremse	27
10.5	Nothalt-Sicherheitsbremse.....	27
11	Anforderungen an die Antriebe von Schleppliften	27
11.1	Allgemeines	27
11.2	Grundlagen	27
11.3	Antrieb.....	27
11.4	Motoren.....	28
11.4.1	Allgemeine Bestimmungen.....	28
11.4.2	Verbrennungskraftmaschinen	28
11.5	Getriebe.....	28
11.6	Einrichtungen zur Kraftübertragung.....	28
11.6.1	Mechanische Kraftübertragung	28
11.6.2	Hydraulische Kraftübertragung.....	28
11.7	Steuerung und Regelung.....	28
11.8	Sicherheitsfunktionen und -einrichtungen	29
11.9	Bremsen.....	30
11.10	Stillsetzen des Schleppliftes	30
12	Seilscheiben.....	30
12.1	Bemessung	30
12.2	Gestaltung	30
13	Windenantriebe	31
13.1	Bemessung	31
13.2	Gestaltung	31
14	Wellen und Achsen für Seilscheiben und Windentrommeln.....	32
15	Lagerungen	32
15.1	Bemessung	32
15.2	Gestaltung	32
16	Seilführung in den Stationen.....	32
16.1	Allgemeines	32
16.2	Führungen für Tragseile	33
16.3	Führungen für bewegte Seile	33
16.4	Sicherheitseinrichtungen.....	33
17	Stationseinrichtungen	33
17.1	Fahrbahnen	33
17.1.1	Hauptfahrbahnen.....	33
17.1.2	Weichen	33
17.1.3	Fahrbahnendpuffer	34
17.2	Kuppelstellen.....	34
17.3	Beschleunigungs- und Verzögerungseinrichtungen	34
17.4	Einrichtungen zur Einhaltung des Fahrzeugabstandes bei Seilbahnen mit kuppelbaren Fahrzeugen	35
17.5	Fördereinrichtungen und Fahrgastförderbänder	35

17.5.1	Fördereinrichtungen für Fahrzeuge	35
17.5.2	Fahrgastförderbänder	35
17.6	Schließ- und Öffnungseinrichtungen für Fahrzeuge	36
17.7	Fahrzeugführungen	36
17.8	Sicherheitseinrichtungen für kuppelbare Seilbahnen	37
17.9	Weitere Sicherheitseinrichtungen	37
17.10	Befestigungsmöglichkeiten zum Abspannen der Seile	37
17.11	Tragwerke	37
18	Mechanische Einrichtungen auf der Strecke	38
18.1	Führung von bewegten Seilen	38
18.1.1	Seilrollen	38
18.1.2	Seilscheiben	38
18.1.3	Rollensätze für Zugseilrollen und Förderseilrollen	38
18.1.4	Zugseilzwischenaufhängungen	39
18.1.5	Entgleisungsschutz für Förderseile	39
18.1.6	Seileinweiser für Zugseile	40
18.1.7	Seilfangeinrichtungen für Förderseile	40
18.1.8	Einrichtungen zur Erkennung einer Seilentgleisung	40
18.2	Führung von Tragseilen	41
18.3	Führungen für Fahrzeuge von Seilschwebbahnen	41
18.4	Weitere Stützenausrüstungen	42
18.4.1	Seilabhebeeinrichtungen	42
18.4.2	Arbeitspodeste und Leitern	42
18.4.3	Hinweise	42
19	Werkstoffe	43
19.1	Wahl der Werkstoffe	43
19.1.1	Allgemeine Bestimmungen	43
19.1.2	Stähle	43
19.1.3	Gusswerkstoffe	43
19.1.4	Leichtmetalllegierungen	43
19.1.5	Schrauben	43
19.2	Nachweise und Prüfungen	43
20	Anforderungen an die weiteren mechanischen Einrichtungen von Schleppliften	44
20.1	Allgemeines	44
20.2	Stationsseilscheiben	44
20.2.1	Bemessung	44
20.2.2	Gestaltung	44
20.3	Wellen und Achsen	45
20.4	Lagerung	45
20.4.1	Bemessung	45
20.4.2	Gestaltung	45
20.5	Seilführung in den Stationen	45
20.5.1	Allgemeines	45
20.5.2	Führung für bewegte Seile	45
20.5.3	Sicherheitseinrichtungen	45
20.6	Stationseinrichtungen	46
20.6.1	Gehängeführungen	46
20.6.2	Weitere Sicherheitseinrichtungen	46
20.6.3	Befestigungsmöglichkeiten zum Abspannen der Seile	46
20.7	Mechanische Einrichtungen auf der Strecke	46
20.7.1	Führung von bewegten Seilen	46
20.7.2	Führungen für Schleppvorrichtungen	48
20.7.3	Weitere Stützenausrüstungen	48
20.8	Werkstoffe	48

Anhang A (informativ) Wirkung von Sicherheitseinrichtungen und -funktionen, für alle Seilbahnen mit Ausnahme der Schlepplifte.....	49
Anhang B (informativ) Wirkung von Sicherheitseinrichtungen und -funktionen für Schlepplifte.....	53
Anhang C (informativ) Technische Unterlagen.....	55
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2000/9/EG über Seilbahnen für den Personenverkehr.....	57
Literaturhinweise.....	60

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13223:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 242 „Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2016, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2016 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 EN 13223:2004.

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-Richtlinie 2000/9/EG.

Zum Zusammenhang mit der EU-Richtlinie 2000/9/EG siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Gegenüber EN 13223:2004 wurden die folgenden wesentlichen Änderungen vorgenommen:

- In Abschnitt 1 wurde eine Ergänzung hinsichtlich Arbeitnehmerschutz aufgenommen.
- In Abschnitt 3 wurden Begriffe entfernt.
- In 4.2.2 wurden die Ziffern l) und p) präzisiert.
- In 6.2.6 wurde die Anforderung an die Unterbrechung des Energieflusses zum Hauptantriebsmotor abgeändert.
- In 6.3.1 wurde die Anforderung an die Geschwindigkeit des Hilfsantriebes entfernt.
- In 6.8.4 wurde präzisiert, dass ausschließlich Sicherheitsbauteile mit den genannten Sicherheitsfaktoren zu berechnen sind.
- 6.9.2.3 wurde erweitert.
- In 7.3.1 wurde die Bestimmung hinsichtlich der Notwendigkeit der Überwachung der Steuerungsarten eingeschränkt.
- In 8.2.2 wurde der zulässige Unterschied des Geschwindigkeits-Sollwertes mit 10% der Nenngeschwindigkeit definiert.
- In 8.3.2 wurde die Auswirkung des Ansprechens der Übergeschwindigkeitsauslösung 10% präzisiert.
- In 8.3.3 wurde die Auswirkung des Ansprechens der Übergeschwindigkeitsauslösung 20% präzisiert.
- In 8.4.2 wurde der Verweis auf Anhang A entfernt.

- 8.4.3 wurde umformuliert, um die Sicherheitsanforderung an alle Bremssysteme einheitlich zu definieren.
- In 8.6.7 wurde die Anforderung nach ausreichender Haftreibung aufgenommen.
- In 8.6.9 wurde die Anforderung nach Überwachung auf alle Gleichstrommotoren erweitert.
- 9.1.1 wurde erweitert.
- In 9.1.2 wurde die Anforderung an die Mindestverzögerung neu definiert.
- 9.1.3 wurde klarer formuliert.
- 9.3.1 wurde klarer formuliert.
- In 9.3.6 wurde die Anforderung nach 20%iger Übergeschwindigkeitsauslösung entfernt.
- In 9.4 wurden die Referenznormen für Pneumatikanlagen eingefügt.
- 10.3.4 wurde präzisiert.
- 11.7.2 wurde präzisiert.
- 11.8.7 wurde präzisiert.
- In 11.9.1 wurde der Verweis auf die Anhänge entfernt.
- 12.1.3 wurde inhaltlich überarbeitet. Der Sicherheitsfaktor für die Ermüdungsberechnung wurde definiert.
- In 12.2.6 wurde die Anforderung auf alle Seilscheiben erweitert.
- In 12.2.8 wurde Auswirkung des Ansprechens der Überwachung präzisiert. Die Anforderung an Bergbahnen wurde definiert.
- 13.1.2 wurde neu formuliert. Die Rutschsicherheit wurde definiert.
- In 14.2 wurde die Anforderung an Bergbahnen definiert.
- 14.3 wurde neu formuliert.
- 15.1.2 wurde präzisiert.
- In 17.1.1.4 wurde die Anforderung entfernt, dass sich die Vorrichtungen in den Stationen befinden müssen.
- 17.8.3 wurde präzisiert.
- 17.9 wurde klarer formuliert.
- In 18.1.1.2 wurden die Ausnahmen auf den Stationsbereich aller Anlagentypen ausgedehnt.
- In 18.1.1.3 wurden die Ausnahmen auf den Stationsbereich von Seilschwebbahnen ausgedehnt.
- In 18.1.1.4 wurde die Anforderung an neue und unverformte Futter bezogen.
- In 18.1.3.5 wurde die Einsatzmöglichkeit einer entsprechenden Sicherheitseinrichtung eingeführt.
- In 18.2.3 wurde die Anforderung auf den gesamten Tragseilschuh ausgedehnt.

- In 18.2.8 wurde Möglichkeit eingeführt, im begründeten Falle auf die Seilfangvorrichtungen an den Tragseilschuhen verzichten zu können.
- 18.2.10 wurde klarer formuliert.
- In 18.3.2 wurde die Anforderung entfernt, da der Hinweis auf EN 12929-1 ausreichend ist.
- 20.3.2 wurde neu formuliert.
- Der Anhang A wurde auf „informativ“ geändert. Die Tabelle A.1 wurde inhaltlich überarbeitet.
- Der Anhang B wurde auf „informativ“ geändert. Die Tabelle B.1 wurde inhaltlich überarbeitet.
- Der Anhang ZA wurde überarbeitet.

Diese Europäische Norm ist Teil einer Europäischen Normenreihe über Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr. Diese Normenreihe besteht aus den nachfolgend aufgeführten Teilen:

- EN 1907 über Begriffsbestimmungen
- EN 12929 (alle Teile) über Allgemeine Bestimmungen
- EN 12930 über Berechnungen
- EN 12927 (alle Teile) über Seile
- EN 1908 über Spanneinrichtungen
- EN 13223 über Antriebe und weitere mechanische Einrichtungen
- EN 13796 (alle Teile) über Fahrzeuge
- EN 13243 über Elektrische Einrichtungen, ohne Antriebe
- EN 13107 über Bauwerke
- EN 1709 über Erprobung, Instandhaltung, Betriebskontrollen
- EN 1909 über Räumung und Bergung
- EN 12397 über Betrieb
- EN 12408 über Qualitätssicherung

Alle diese Normen bilden ein Ganzes für die Planung, die Herstellung, die Montage, die Instandhaltung und den Betrieb von Seilbahnen für den Personenverkehr.

Für die Schlepplifte wurden bei der Abfassung dieses Dokumentes die Arbeiten der Internationalen Organisation für das Seilbahnwesen (OITAF) berücksichtigt.

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.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Sicherheitsanforderungen an die mechanischen und elektrischen Einrichtungen der Antriebe und der übrigen mechanischen Einrichtungen von Seilbahnen für den Personenverkehr fest. Dabei werden die verschiedenen Seilbahnsysteme und deren Umgebung berücksichtigt.

Die vorliegende Europäische Norm gilt für die Planung, die Montage, die Herstellung, die Instandhaltung, und den Betrieb der mechanischen und elektrischen Einrichtungen der Antriebe und der übrigen mechanischen Einrichtungen der Seilbahnen des Personenverkehrs.

Sie enthält Anforderungen über die Unfallverhütung und den Arbeitnehmerschutz unbeschadet der Anwendung nationaler Vorschriften.

Nationale Vorschriften mit bau- oder ordnungsrechtlichem Charakter oder die dem Schutz besonderer Personengruppen dienen bleiben unberührt.

Sie gilt weder für Seilbahnen des Güterverkehrs noch für Aufzüge.

Abschnitte 6 bis 11 gelten für mechanische und elektrische Einrichtungen der Antriebe.

Abschnitte 12 bis 20 gelten für weitere mechanische Einrichtungen.

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 1709, *Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr— Erprobung, Instandhaltung, Betriebskontrollen*

EN 1907, *Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr — Begriffsbestimmungen*

EN 1908:2015, *Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr — Spanneinrichtungen*

EN 1909, *Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr — Räumung und Bergung*

EN 1993-1-1, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 12397, *Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr — Betrieb*

EN 12408, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Qualitätssicherung*

EN 12927 (alle Teile), *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Seile*

EN 12929-1:2015, *Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr — Allgemeine Bestimmungen — Teil 1: Anforderungen an alle Anlagen*

EN 12929-2:2015, *Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr — Allgemeine Bestimmungen — Teil 2: Ergänzende Anforderungen an Zweiseil-Pendelbahnen ohne Tragseilbremse*

EN 12930, *Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr — Berechnungen*

EN 13107, *Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr — Bauwerke*

EN 13243:2015, *Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr — Elektrische Einrichtungen, ohne Antriebe*

prEN 13796-1:2012, *Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr — Fahrzeuge — Teil 1: Befestigungen am Seil, Laufwerke, Fangbremsen, Kabinen, Sessel, Wagen, Instandhaltungsfahrzeuge, Schleppvorrichtungen*

EN 13796-2, *Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr — Fahrzeuge — Teil 2: Klemmenabziehversuch*

EN 13796-3, *Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr — Fahrzeuge — Teil 3: Ermüdungsversuche*

EN ISO 898 (alle Teile), *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl (ISO 898, alle Teile)*

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

EN ISO 5817, *Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 5817)*

EN ISO 9606-1, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle (ISO 9606-1)*

ISO 281, *Wälzlager — Dynamische Tragzahlen und nominelle Lebensdauer*

ISO 6336 (alle Teile), *Tragfähigkeitsberechnung von gerad- und schrägverzahnten Stirnrädern*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 1907 und die folgenden Begriffe.

3.1

Automatikfahrt

ganzer Fahrtablauf, die vom Kommandostand aus automatisch gesteuert wird und von Steuerstellen aus unter besonderen Bedingungen zum Teil beeinflusst werden kann

3.2

Handfahrt

ganzer Fahrtablauf, der nur durch den Maschinisten vom Kommandostand aus gesteuert wird

3.3

elektrischer Halt

Nothalt-Hauptantriebsmotor

Nothalt-Hilfsantriebsmotor

Vorgang, bei dem die Seilbahn nach dem Unterbrechen des entsprechenden Sicherheitsstromkreises durch Nothalt mit Hilfe des Haupt- bzw. Hilfsantriebsmotors stillgesetzt wird

3.4

Nothalt-Betriebsbremse

Vorgang, bei dem die Betriebsbremse nach dem Unterbrechen des entsprechenden Sicherheitsstromkreises zum Wirken gebracht und der Energiefluss zum Haupt- bzw. Hilfsantriebsmotor unterbrochen wird

3.5

Nothalt-Sicherheitsbremse

Vorgang, bei dem die Sicherheitsbremse nach dem Unterbrechen des entsprechenden Sicherheitsstromkreises oder durch mechanische Auslösung zum Wirken gebracht und der Energiefluss zum Haupt- bzw. Hilfsantriebsmotor unterbrochen wird

3.6

Bremskraftregelung

Vorgang, bei welchem die Bremskraft während des Bremsens entsprechend einem vorgegebenen Verzögerungswert geregelt wird, so dass die Seilbahn mit möglichst konstanter Verzögerung stillgesetzt wird

3.7

Bremskraftstaffelung

steuerungsmäßige Festlegung der Bremskraft aufgrund des Drehmomentes des Hauptantriebsmotors unmittelbar vor dem Beginn des Stillsetzens, wobei der Wert der Bremskraft bis zum Stillstand unverändert bleibt

3.8

Verzögerungsüberwachung

Überwachung der beim Stillsetzen der Seilbahn durch den Haupt- bzw. Hilfsantriebsmotor oder eine mechanische Bremse bewirkten Verzögerung

3.9

Regelhaltepunkt

normale Stillstandsposition der Fahrzeuge in den Stationen bei Seilbahnen mit Pendelbetrieb und pulsierendem Umlaufbetrieb

3.10

Einziehweg

Abstand zwischen dem Fahrzeug und dem Regelhaltepunkt in einer Station, wenn das andere Fahrzeug in der anderen Station an den Puffer fährt

3.11

Einfahrtüberwachung

Überwachung des Geschwindigkeitsverlaufs im Stationseinfahrtbereich

3.12

Kopierwerkkontrolle

Kontrollen der Kopierwerkstellungen, unter denen man unterscheidet:

3.12.1

Festpunktkontrolle

Kontrolle der vom Kopierwerk abgegebenen Informationen über den Fahrzeugstand gegenüber einem festen Punkt der Strecke

3.12.2

Gleichlaufüberwachung

Überwachung der vom Kopierwerk abgegebenen Informationen über den Fahrzeugstand gegenüber der gleichen Information des zweiten Kopierwerks

3.12.3

Nullstellungskontrolle

Kontrolle, ob sich die Kopierwerke in der Ausgangsstellung befinden, wenn die Fahrzeuge in den Stationen stehen

3.13

Minimalgeschwindigkeit

unterer Geschwindigkeits-Grenzwert

3.14

Hauptfahrbahn

Konstruktion, auf der die Fahrzeuge im Normalbetrieb von der Stationseinfahrt zur Stationsausfahrt bewegt werden

3.15

Dauerbetrieb

Betriebszustand, bei dem die Anlage voll oder mit Teillast im ungestörten und kontinuierlichen Betrieb gefahren wird

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Anwendung der Norm

Die Anforderungen dieses vorliegenden Dokumentes gelten für alle Seilbahnen zusammen mit den Anforderungen der EN 1709, EN 1908, EN 1909, EN 12397, EN 12408, EN 12927 (alle Teile), EN 12929 (alle Teile), EN 12930, EN 13243, EN 13107 und EN 13796 (alle Teile).

4.2 Sicherheitsgrundsätze

4.2.1 Allgemeines

Es gelten die Sicherheitsgrundsätze nach EN 12929-1.

Für die elektrischen Einrichtungen der Antriebe gelten die Sicherheitsgrundsätze der EN 13243.

4.2.2 Gefährdungsbilder

Folgende Ereignisse können eine Gefährdungssituation zur Folge haben, die durch die Sicherheitsanforderungen dieses Dokumentes reduziert oder vermieden werden:

- a) Entgleisung von Seilen;
- b) Verhinderung der betrieblichen Bewegung der Seile durch Blockieren von mechanischen Einrichtungen oder Verhängen an Anlageteilen;
- c) Beschädigung oder Versagen der Antriebs- und Bremseinrichtungen sowie der Trag- und Führungselemente der Seile durch Verschleiß, Erwärmung, Korrosion oder Ermüdung;
- d) Versagen der Antriebs- und Bremseinrichtungen, der Trag- und Führungselemente der Seile sowie weiterer mechanischer Einrichtungen in den Stationen und auf der Strecke durch ungenügende Bemessung;
- e) Verminderung der Kraftübertragung von der Antriebsscheibe auf das Zug- oder Förderseil;
- f) Nachlassen der Reibkraft der Bremseinrichtung;
- g) Verhängen oder Absturz der Fahrzeuge bei Stützen und in Stationen;
- h) Anprall und Zusammenprall von Fahrzeugen bei der Stationsein-, Stationsaus- und -durchfahrt;
- i) fehlerhaftes Ein- oder Auskuppeln von Fahrzeugen mit lösbaren Klemmen;
- j) zu hohe Verzögerung oder Beschleunigung der Zug- und Förderseile sowie der Fahrzeuge;
- k) Überschreiten der höchstzulässigen Fahrgeschwindigkeit;

- l) ungewolltes Anfahren der Bahn;
- m) Gefährdung durch mechanische Einrichtungen für Personen, die sich im Verkehrs- und Arbeitsbereich befinden;
- n) unzulässiger Fahrzeugabstand;
- o) Betrieb bei ungünstigen Witterungsbedingungen (z. B. Wind, Raureif, Vereisung, Regen);
- p) vorhersehbares Fehlverhalten von Personen (Fahrgäste, Betriebspersonal, Dritte).

4.2.3 Sicherheitsmaßnahmen

Zur Beseitigung der in 4.2.2 angeführten Gefährdungsbilder müssen Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden.

Die in dem vorliegenden Dokument genannten Maßnahmen sind im Wesentlichen konstruktiver Art und sollen folgende Ziele erreichen:

- a) Seilentgleisungen vorbeugen;
- b) im Falle einer Seilentgleisung das Seil auffangen, das Verhängen oder Blockieren des Seiles verhindern und die Anlage stillsetzen;
- c) Entgleisen, Abstürzen, Verhängen und gefährliches Zusammenprallen von Fahrzeugen verhindern;
- d) dem Versagen von sicherheitsbezogenen mechanischen und hydraulischen Einrichtungen vorbeugen;
- e) gefährliche Fehlfunktionen von lösbaren Klemmen erkennen und die Fahrzeuge ohne Gefährdung stillsetzen;
- f) unzulässige Fahrzeugabstände erkennen und erforderliche Maßnahmen treffen;
- g) zu schwacher oder zu starker Verzögerung bzw. zu starker Beschleunigung der Zug- und Förderseile sowie der Fahrzeuge vorbeugen;
- h) Überschreitung der höchstzulässigen Fahrgeschwindigkeit erkennen und die Anlage stillsetzen;
- i) ungewolltes Anfahren der Bahn erkennen und erforderliche Maßnahmen treffen;
- j) Personen gegen Abstürzen und gegen Berühren von bewegten Teilen schützen;
- k) der Gefährdung von Personen durch Zusammenprall mit Fahrzeugen vorbeugen.

5 Allgemeine Anforderungen für hydraulische Einrichtungen

Für hydraulische Einrichtungen gelten die allgemeinen Anforderungen der EN 1908.

6 Allgemeine Anforderungen für die Antriebe

6.1 Grundlagen

6.1.1 Für die Konzeption der Antriebseinrichtungen müssen die allgemeinen Bestimmungen der EN 12929-1 beachtet werden.

6.1.2 Die Antriebe müssen erlauben, mehrmals nacheinander anzufahren und anzuhalten.

6.1.3 Die Bestimmungen für die weiteren elektrischen Einrichtungen sind in EN 13243 enthalten.

6.2 Hauptantrieb

6.2.1 Der Hauptantrieb muss erlauben, unabhängig von der Belastung sowohl möglichst stoßarm anzufahren als auch in beiden Richtungen zu fahren. Er muss für Dauerbetrieb im ungünstigsten Lastfall und mit der größten zulässigen Fahrgeschwindigkeit bemessen werden.

6.2.2 Anfahren mit dem Hauptantrieb muss im ungünstigsten Lastfall mit einer mittleren Beschleunigung von mindestens $0,15 \text{ m/s}^2$ möglich sein. Bei Seilschwebbahnen darf eine mittlere Beschleunigung von $0,5 \text{ m/s}^2$ und eine Momentanbeschleunigung (mittlere Beschleunigung in $0,5 \text{ s}$) von $1,5 \text{ m/s}^2$ nicht überschritten werden.

6.2.3 Die Fahrgeschwindigkeit muss über den ganzen Geschwindigkeitsbereich zwischen der Minimalgeschwindigkeit und der maximal zulässigen Fahrgeschwindigkeit stufenlos einstellbar sein. Für Prüffahrten ohne nennenswerte Last muss die Fahrgeschwindigkeit von etwa $0,3 \text{ m/s}$ auch während der für das Durchfahren der Seilbahnlänge erforderlichen Zeit eingehalten werden können.

6.2.4 Die vorgegebene Fahrgeschwindigkeit muss bei allen betriebsmäßig auftretenden Lastfällen ausreichend genau eingehalten und stabil geregelt werden können.

6.2.5 Die Abweichungen vom Sollwert der Fahrgeschwindigkeit dürfen $\pm 5 \%$ nicht überschreiten.

6.2.6 Wenn die Seilbahn stillgesetzt werden muss, ist der Energiefluss zum Hauptantriebsmotor bei Nothalt-Betriebsbremse und bei Nothalt-Sicherheitsbremse sofort, in den übrigen Fällen spätestens beim Stillstand, selbsttätig doppelt (redundant) zu unterbrechen, wobei mindestens eine der Unterbrechungen galvanisch oder mit einem gleichwertigen System erfolgen muss.

6.2.7 Bei einem Mehrmotorenantrieb müssen die Motoren in jedem Betriebszustand entsprechend ihrer Leistung belastet werden.

6.3 Hilfsantrieb

6.3.1 Der Hilfsantrieb muss mit einer den Erfordernissen entsprechenden Geschwindigkeit den Betrieb aufrechterhalten können.

6.3.2 Im Übrigen müssen die anderen Anforderungen von 6.2.1 erfüllt werden.

6.4 Notantrieb und Bergeantrieb

6.4.1 Der Notantrieb dient nur zur Räumung (nach EN 1909).

6.4.2 Der Notantrieb muss für die dreifache Dauer der maximal nötigen Räumungszeit und für eine Fahrgeschwindigkeit von mindestens $0,5 \text{ m/s}$ ausgelegt werden.

6.4.3 Für den Notantrieb müssen die Sicherheitseinrichtungen vorgesehen werden, die für die sichere Räumung bei der entsprechenden Fahrgeschwindigkeit erforderlich sind.

6.4.4 Damit der Notantrieb auch bei Ausfall dieser Sicherheitseinrichtungen noch funktionsfähig ist, müssen diese nach EN 13243 aufgehoben werden können.

6.4.5 Die elektrischen Einrichtungen des Not- und des Bergeantriebs müssen möglichst einfach aufgebaut sein. Ihre Funktionsfähigkeit muss auf einfache Art sichergestellt werden können.

6.4.6 Die elektrischen Betriebsmittel dieser Antriebe müssen voneinander und von denen des Hauptantriebes so getrennt werden, dass eine Beeinflussung zwischen den verschiedenen Antrieben möglichst ausgeschlossen ist.

6.4.7 Für den Notantrieb gilt zudem:

- a) er muss innerhalb von 15 Minuten in Betrieb gesetzt werden können;
- b) folgenschwere Fehler beim Umstellen müssen ausgeschlossen sein;
- c) Fehlbedienung, z. B. falsche Fahrtrichtung, darf keine Überbeanspruchung der mechanischen Teile oder der Befestigung zur Folge haben;
- d) Notantriebe mit Fernbedienung müssen auch bei Ausfall dieser Einrichtung bedienbar sein.

6.5 Steuerungsarten

6.5.1 Die Fahrt kann eingeleitet und zum Teil beeinflusst werden

- a) durch den Maschinisten vom Kommandostand aus (Kommandostandsteuerung);
- b) durch das Personal von den Steuerstellen aus, die sich in den Fahrzeugen befinden (Fahrzeugsteuerung);
- c) durch das Personal von den Steuerstellen aus, die sich auf dem Bahnsteig befinden (Bahnsteigsteuerung);
- d) durch besondere Einrichtungen (z. B. Schaltuhren, Personenzähler) oder durch Fahrgäste (Automatiksteuerung);
- e) bei Dienstfahrt durch das Personal von einer Steuerstelle aus, die sich in der Gegen- bzw. Umlenkstation befindet (Dienstfahrtsteuerung).

6.5.2 Unabhängig von anderen vorhandenen Steuerungsarten muss jede Seilbahn über eine Kommandostandsteuerung verfügen.

6.5.3 Es darf jeweils nur eine Steuerungsart in Funktion sein. Insbesondere darf der Fahrbefehl nur von den zur entsprechenden Steuerungsart gehörenden Steuerstellen aus erteilt werden können.

6.5.4 Das Umschalten von einer Fahrtart und von einer Steuerungsart auf eine andere darf nur im Stillstand erfolgen und muss kurzfristig möglich sein.

6.6 Sicherheitsfunktionen und Steuerungseinrichtungen

6.6.1 Wenn eine Sicherheitsfunktion anspricht oder eine Nothaltvorrichtung betätigt wird, muss die Seilbahn selbsttätig sicher stillgesetzt (Elektrischer Halt, Nothalt-Betriebsbremse oder Nothalt-Sicherheitsbremse) und/oder die Anfahrt selbsttätig gesperrt werden, indem der entsprechende Sicherheitsstromkreis unterbrochen wird.

ANMERKUNG Sicher stillsetzen heißt auch, dass Nothalt-Betriebsbremse oder gegebenenfalls Nothalt-Sicherheitsbremse ausgelöst wird, wenn nach dem Ansprechen einer Sicherheitsfunktion kein Drehmoment vom Haupt- bzw. Hilfsmotor mehr ausgeübt werden darf.

6.6.2 Der Ausfall der Hauptenergiequelle darf die Wirkung der Sicherheitsfunktionen nicht beeinträchtigen oder muss das Überführen der Seilbahn in einen sicheren Zustand zur Folge haben. Der Einsatz des Notantriebs darf dabei nicht verhindert werden.

6.6.3 Nach dem Ansprechen einer Sicherheitsfunktion bzw. nach der Betätigung einer Nothaltvorrichtung darf eine Anfahrt nur nach einer manuellen Rückstellung im Kommandoraum oder an weiteren Stellen mit gleichwertigen Bedienungs- und Anzeigeeinrichtungen möglich sein, wobei die Rückstellung:

- a) nur bei Stillstand der Seilbahn wirksam sein darf;
- b) die Funktionsfähigkeit der Sicherheitsfunktion bzw. der Nothaltvorrichtung selbst nicht beeinträchtigen darf.

6.6.4 Die Betätigung eines Instandhaltungsschalters (Sicherheitsschalter) muss:

- a) das Stillsetzen der Seilbahn durch das Einwirken einer Bremse auf die Antriebsscheibe oder auf eine Seilscheibe mit ausreichender Haftreibung auslösen, d.h. der entsprechende Sicherheitsstromkreis muss unterbrochen werden;
- b) das Wiederauffahren durch das Einwirken einer Bremse auf die Antriebsscheibe verhindern.

6.6.5 Für die Aufhebung von Sicherheitsfunktionen muss EN 13243 beachtet werden.

6.7 Motoren

6.7.1 Allgemeine Bestimmungen

Bei der Bemessung und Konstruktion der Motoren müssen die Betriebsbedingungen, die klimatischen Verhältnisse und die Meereshöhe berücksichtigt werden.

6.7.2 Verbrennungskraftmaschinen

6.7.2.1 Verbrennungskraftmaschinen müssen stationär aufgestellt und mit einem batteriegespeisten Anlasser versehen werden.

6.7.2.2 Die Abgase von Verbrennungskraftmaschinen müssen ins Freie abgeleitet werden. Zu- und Abluft müssen sichergestellt werden.

6.7.2.3 Zumindest der Öldruck und die Motortemperatur müssen überwacht werden.

6.8 Getriebe

6.8.1 Getriebe müssen für alle betrieblich vorgesehenen Belastungsfälle bemessen werden.

6.8.2 Getriebegehäuse und deren Befestigungen müssen, sofern sie Seilkräfte übertragen, mit einer Sicherheit von 3,5 gegenüber der Streckgrenze bemessen werden.

6.8.3 Die Schmierung von Getrieben muss im gesamten Bereich der Fahrgeschwindigkeiten und der Umgebungstemperatur im Betrieb sichergestellt sein. Dies gilt auch für den Hilfs- und Notantrieb sowie bei Rückwärtslauf.

6.8.4 Die Verzahnungsberechnungen müssen nach anerkannten Normen (insbesondere ISO 6336 (alle Teile)) und unter Berücksichtigung der Betriebsbedingungen durchgeführt werden; bei Getrieben, die als Sicherheitsbauteil klassifiziert sind, muss die Sicherheit gegen Dauerbruch am Zahnfuß mindestens 1,7, die Flankensicherheit mindestens 1,0 betragen.