

DIN EN 12929-1

ICS 45.100

Einsprüche bis 2013-05-25
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 12929-1:2005-06

Entwurf**Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr –
Allgemeine Bestimmungen –****Teil 1: Anforderungen an alle Anlagen;
Deutsche Fassung prEN 12929-1:2013**

Safety requirements for cableway installations designed to carry persons –
General requirements –

Part 1: Requirements for all installations;
German version prEN 12929-1:2013

Prescriptions de sécurité pour les installations à câbles transportant des personnes –
Dispositions générales –

Partie 1: Prescriptions applicables à toutes les installations;
Version allemande prEN 12929-1:2013

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2013-03-25 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 fsf@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 Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN (Hausanschrift: Panoramaweg 1, 34131 Kassel).

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 59 Seiten

Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12929-1:2013) wurde unter Federführung der WG 2 „Allgemeine Anforderungen und Berechnungen“ (Vorsitz: Österreich) des CEN/TC 242 „Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr“ (Sekretariat: Frankreich) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Arbeitsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 087-00-16 AA „Seilbahnen“ des Normenausschusses Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

Dieses Dokument beruht auf der Grundlage einer deutschen Referenzfassung.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12929-1:2005-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 2 „Normative Verweisungen“ wurde aktualisiert;
- b) Entfernung der Begriffe, Abschnitt 3 und Verweis auf prEN 1907:2012;
- c) Entfernung des Abschnittes 4.2.2 „Sicherheitsstudie“;
- d) Überarbeitung der Tabelle 1 „Liste der Gefährdungssituationen“;
- e) Überarbeitung des Abschnittes 4.3.2 „Gefahrstellen“;
- f) Überarbeitung des Abschnittes 5.2.2 „Seitenbeschleunigung“;
- g) Überarbeitung des Abschnittes 5.24 „Länge der Ausweiche“;
- h) Überarbeitung des Abschnittes 5.5 „Trasse von Schleppliften“;
- i) Überarbeitung des Abschnittes 6 „Grenzprofil“;
- j) Überarbeitung des Abschnittes 7 „Lichtraumprofil, Sicherheitsabstände“;
- k) Überarbeitung des Abschnittes 8 „Größter zulässiger Bodenabstand“;
- l) Überarbeitung des Abschnittes 9.2 „Größte Fahrgeschwindigkeit“;
- m) Überarbeitung des Abschnittes 9.4.2 „Folgezeit“;
- n) Überarbeitung des Abschnittes 10 „Antrieb (einschließlich Bremsen)“;
- o) Überarbeitung des Abschnittes 11 „Verkehrswege mit Arbeitsbereiche“;
- p) Streichung der Auflistung d) „Seildraht“ in Abschnitt 12.6.3;
- q) Überarbeitung des Abschnittes 13.2 „Bergeplan“;
- r) Überarbeitung des Abschnittes 13.3 „Bergung bei Standseilbahnen“;
- s) Überarbeitung des Abschnittes 14 „Verschiedenes“;
- t) Überarbeitung des Abschnittes 15 „Standseilbahnen mit automatischen Betrieb“;
- u) Überarbeitung des Anhanges C (normativ) „Technische Unterlagen“;
- v) Überarbeitung des Anhanges D (informativ) „A-Abweichungen“;
- w) Überarbeitung des Literaturverzeichnisses.

Deutsche Fassung

**Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den
Personenverkehr - Allgemeine Bestimmungen -
Teil 1: Anforderungen an alle Anlagen**

Safety requirements for cableway installations designed to
carry persons - General requirements -
Part 1: Requirements for all installations

Prescriptions de sécurité pour les installations à câbles
transportant des personnes - Dispositions générales -
Partie 1 : Prescriptions applicables à toutes les installations

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur Umfrage vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 242 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder gehalten, die CEN-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.

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

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.

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

Warnvermerk : Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäischen Norm in Bezug genommen werden.



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

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

Inhalt

Seite

Vorwort.....	5
1 Allgemeines.....	9
1.1 Anwendungsbereich	9
1.2 Allgemeine Grundsätze.....	9
1.3 Ausnahmen	9
2 Normative Verweisungen.....	10
3 Begriffe	11
4 Grundsätze der Seilbahnsicherheit.....	11
4.1 Allgemeine Sicherheitsanforderungen an Anlagen und deren Bauteile.....	11
4.1.1 Allgemeine Sicherheitsgrundsätze.....	11
4.1.2 Mögliche Personenschäden	11
4.1.3 Gefährdungsbilder	12
4.2 Sicherheitsanforderungen an Anlage	12
4.2.1 Allgemeines.....	12
4.2.2 Schutzmaßnahmen	12
4.3 Allgemeine Anforderungen des Arbeitnehmerschutzes	14
5 Trasse und Linienführung	14
5.1 Wahl der Trasse	14
5.2 Trasse von Standseilbahnen	15
5.3 Trasse von Seilschwebbahnen.....	16
5.4 Spannfeldlängen bei Seilschwebbahnen	16
5.5 Trasse von Schleppliften	17
6 Grenzprofil.....	18
6.1 Allgemeines.....	18
6.2 Grenzprofil bei Standseilbahnen	18
6.3 Grenzprofil bei Seilschwebbahnen.....	18
6.3.1 Allgemeines.....	18
6.3.2 Seitliche Verschiebung der Seile.....	19
6.3.3 Lotrechte Verschiebung der Seile	20
6.3.4 Querverpendelung der Fahrzeuge.....	20
6.3.5 Längspendelung der Fahrzeuge.....	21
6.3.6 Hand-, Fuß- und Skibereich	22
6.3.7 Führungen	23
6.4 Grenzprofil bei Schleppliften	23
6.4.1 Allgemeines.....	23
6.4.2 Breite der Schleppspur	24
6.4.3 Querverpendelung der Schleppvorrichtung	24
6.4.4 Längspendelung der Schleppvorrichtung	24
6.4.5 Überschlagen von Schlepptellern, Schleppbügeln oder Schleppstangen	24
6.4.6 Pendelfreiheit	24
6.5 Grenzprofil der Steuerseile, Halteseile und Luftwarnseile	24
6.6 Grenzprofil der Seile von Bergbahnen	25
7 Lichtraumprofil, Sicherheitsabstände, Spurweite	25
7.1 Allgemeines.....	25
7.2 Sicherheitsabstände bei Standseilbahnen.....	25
7.3 Sicherheitsabstände bei Seilschwebbahnen	26
7.4 Spurweite bei Seilschwebbahnen	27
7.5 Lichtraumprofil, Sicherheitsabstände bei Schleppliften	27

8	Größter zulässiger Bodenabstand.....	28
8.1	Allgemeines.....	28
8.2	Seilschwebbahnen mit geschlossenen Fahrzeugen.....	28
8.3	Seilschwebbahnen mit offenen Fahrzeugen.....	28
9	Fahrgeschwindigkeit und Folgezeit.....	28
9.1	Fahrgeschwindigkeit bei Standseilbahnen und Seilschwebbahnen, Allgemeines.....	28
9.2	Größte Fahrgeschwindigkeit von Standseilbahnen und Seilschwebbahnen.....	29
9.3	Kleinste Folgezeit und kleinster Fahrzeugabstand bei Umlaufbahnen.....	31
9.4	Fahrgeschwindigkeit und Folgezeit bei Schleppliften.....	32
10	Antrieb (einschließlich Bremsen).....	32
10.1	Antrieb von Standseilbahnen und Seilschwebbahnen.....	32
10.2	Bremsen von Standseilbahnen und Seilschwebbahnen.....	34
10.3	Antrieb und Bremsen von Schleppliften.....	34
11	Verkehrswege und Arbeitsbereiche.....	35
11.1	Allgemeines.....	35
11.2	Einsteigebereiche von Sesselbahnen.....	37
11.3	Aussteigebereiche von Sesselbahnen.....	39
11.4	Ein- und Aussteigebereiche in Zwischenstationen von Sesselbahnen.....	40
11.5	Ein- und Aussteigebereiche von Schleppliften.....	41
11.6	Einsteigebereiche von Schleppliften.....	41
11.7	Aussteigebereich von Schleppliften.....	42
11.8	Zwischenstationen von Schleppliften.....	43
12	Seilspannkraft und Seilführung.....	43
12.1	Seilspannkraft.....	43
12.2	Führung und Unterstützung der Seile - Allgemeines.....	43
12.3	Führung und Unterstützung der Zugseile bei Standseilbahnen.....	44
12.4	Führung und Unterstützung der Seile von Zweiseilbahnen.....	44
12.5	Führung des Förderseiles von Einseilbahnen.....	44
12.6	Führung des Förderseiles bei Schleppliften.....	45
13	Räumung und Bergung.....	45
13.1	Allgemeines.....	45
13.2	Bergeplan.....	46
13.3	Bergeweg bei Standseilbahnen.....	46
13.4	Bergung durch Abseilen.....	46
14	Verschiedenes.....	46
14.1	Brandschutz und Brandbekämpfung.....	46
14.2	Blitzschutz.....	46
14.3	Kennzeichnung als Luftfahrthindernis.....	46
14.4	Windmesseinrichtungen.....	46
14.5	Werkstoffe.....	47
14.6	Hinweise für die beförderten Personen.....	47
14.7	Montageanleitung.....	47
14.8	Betriebsanleitung und Anleitung für die Instandhaltung.....	47
14.9	Technische Unterlagen.....	48
14.10	Beleuchtungseinrichtungen.....	48
14.11	Funkgeräte.....	48
15	Standseilbahnen mit automatischem Betrieb.....	48
15.1	Allgemeines.....	48
15.2	Betriebsaufsicht.....	48
15.3	Abgrenzung der Trasse.....	48
15.4	Zugang zur Trasse.....	49
15.5	Bergung.....	49
15.6	Zugang zu den Fahrzeugen.....	49
15.7	Besondere Sicherheitseinrichtungen an den Fahrzeugen.....	49
15.8	Überwachung der Trasse.....	49

Anhang A (normativ) Skizze zur Erläuterung von 11.2	50
Anhang B (normativ) Skizze zur Erläuterung von 11.3	51
Anhang C (normativ) Technische Unterlagen	52
C.1 Für alle Anlagen	52
C.2 Für Standseilbahnen	52
C.3 Für Seilschwebebahnen	52
C.4 Für Schleplifte	53
Anhang D (informativ) A–Abweichungen	54
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2000/9/EG über Seilbahnen für den Personenverkehr	55
Literaturhinweise	57

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12929-1:2013) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 242 „Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personalverkehr“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 12929-1:2004 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, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Gegenüber EN 12929-1:2004 wurden die folgenden wesentlichen Änderungen vorgenommen:

- In 1.1 wurden Ergänzungen hinsichtlich Arbeitnehmerschutz und dem beförderten Personenkreis aufgenommen.
- In 1.3.1 wurde hinsichtlich der Ausnahme von den Anforderungen auch die EN 12929-1 aufgenommen.
- In 3 wurden die Begriffe entfernt, da der Hinweis auf die EN 1907:2012 ausreichend ist.
- Der bisherige Abschnitt 4.2.2 „Sicherheitsstudie“ wurde entfernt, da die darin angeführten Anforderungen in der Richtlinie 2000/9/EG festgelegt sind.
- In 5.2.2 wurde die Grenze der zulässigen Seitenbeschleunigung bei Standseilbahnen angehoben.
- In 5.2.4 wurden detaillierte Bestimmungen zur Festlegung der Ausweiche von Standseilbahnen aufgenommen.
- Der Unterabschnitt 6.1 wurde neu eingefügt und legt die Grundsatzanforderungen an das Grenzprofil fest. Die nachfolgenden Unterabschnitte im Abschnitt 6 wurden nachgereiht.
- In 6.3.1 wurden die allgemeinen Anforderungen an das Grenzprofil von Seilschwebbahnen erweitert.
- In 6.3.2 wurde durch Änderung des Reduktionsbeiwerts die Kongruenz mit der EN 12930:2012 hergestellt und der Eisbehang für die seitliche Verschiebung der Seile neu definiert.
- In 6.3.4 wurden die Bestimmungen hinsichtlich der Mindestwerte für die Winkel der Querverpendelung der Fahrzeuge erweitert.
- In 6.3.5 wurde die zulässige Anprallgeschwindigkeit bei Pendelbahnen angehoben.
- In 6.3.7 wurden die Bestimmungen hinsichtlich der Führungen vom bisherigen Unterabschnitt 7.3.2 übernommen, da mit Führungen das Grenzprofil beeinflusst wird. Die Bestimmungen wurden erweitert und klargestellt.
- In 6.4.1 wurden die Bestimmungen für das Grenzprofil von Schleppliften hinsichtlich der Überlagerung von Quer- und Längspendelungen kongruent zu den Seilschwebbahnen festgelegt.

- In 6.4.5 wurden die Bestimmungen hinsichtlich des Überschlagens von Schlepptellern, Schleppbügeln oder Schleppstangen konkretisiert.
- In 6.5 und 6.6 wurden Bestimmungen hinsichtlich des Grenzprofils für Steuerseile, Halteseile, Luftwarnseile und für Seile von Bergebahnen von EN 12930 übernommen, wobei Kongruenz mit Seilen von Seilschwebbahnen hergestellt wurde.
- 7.1 wurde inhaltlich und strukturell überarbeitet.
- 7.3 wurde inhaltlich und strukturell überarbeitet und beinhaltet Bestimmungen über die bisher im Unterabschnitt 7.5 behandelten Sicherheitsabstände. Der bisherige Unterabschnitt 7.3.2 über Führungen wurde zu 6.3.7 verschoben, da mit Führungen das Grenzprofil beeinflusst wird.
- In 7.4 wurden die Annahmen für den Spurweitennachweis bei Pendelbahnen, bei pulsierenden Umlaufbahnen und bei Zweiseilbahnen konkretisiert.
- Die im ehemaligen Unterabschnitt 7.5 behandelten Sicherheitsabstände bei Seilschwebbahnen wurde in den Unterabschnitt 7.3 verschoben und inhaltlich überarbeitet.
- In 7.5 wurden Bestimmungen für Schlepplifte inhaltlich und strukturell überarbeitet.
- In 8.1 wurde der größte Bodenabstand auf den mit Fahrgästen besetzten Seilstrang eingeschränkt.
- In 8.2 und 8.3 wurde der Bodenabstand bei Seilschwebbahnen inhaltlich und strukturell überarbeitet.
- In 9.2 wurden die größten Fahrgeschwindigkeiten von Seilbahnen inhaltlich und strukturell überarbeitet.
- In 10.1.1 wurden die Bestimmungen für den Entfall eines Notantriebes konkretisiert.
- In 10.1.6 wurden die Bestimmungen für die Unabhängigkeit des Notantriebes vom Hauptantrieb konkretisiert.
- In 10.3.4 wurde der zulässige Bremsweg von Schleppliften abgeändert.
- In 11.1.5 wurden die Anforderungen an Arbeitsplätzen und Verkehrswegen von Bediensteten abgeändert.
- In 11.1.7 wurden die Abstände zwischen den Fahrzeugen und der Bahnsteigkante abgeändert.
- In 11.1.9 wurden ergänzende Anforderungen an Ausstiegen bei Seilbahnen aufgenommen.
- In 11.1.10 wurde die Höhe der Sitzfläche von Sesselbahnen im Ein- und Aussteigebereich abgeändert.
- In 11.2.3 wurde die Ausführung der Stabilisierungszone, der Sicherheitszone und der Rampe nach dem Einsteigebereich abgeändert.
- In 11.2.11 wurden die Fahrgasthinweise im Bereich der Talstation von Sesselbahnen und der Normverweis abgeändert.
- In 11.3.2 wurden die Anforderungen an Aussteigebereiche von Sesselbahnen abgeändert und ergänzt.
- In 11.3.4 wurde bei der Begrenzung des Bodenabstands in der Annäherungszone die Möglichkeit einer Verriegelung berücksichtigt.
- In 11.3.5 wurden die Bestimmungen für die Rampen nach dem Aussteigebereich von Sesselbahnen konkretisiert.

- In 11.3.6 wurde die bestehende Forderung für Sesselbahnen mit festgeklemmten Fahrzeugen auch auf Sesselbahnen mit kuppelbaren Fahrzeugen erweitert.
- In 11.3.7 wurden die Bestimmungen hinsichtlich des Notaussteigebereiches konkretisiert.
- In 11.3.8 wurden die Fahrgasthinweise im Bereich der Bergstation von Sesselbahnen und der Normverweis abgeändert.
- In 11.6.1 wurden die Bestimmungen für den Einsteigebereich von Schleppliften ergänzt.
- In 11.6.4 wurden die Fahrgasthinweise im Bereich der Talstation von Schleppliften und der Normverweis abgeändert.
- 11.7.2 wurde umformuliert, da der Bodenabstand eines Schleppliftes nicht definiert war.
- In 11.7.9 wurde die Lage der Überwachungseinrichtungen beim Aussteigebereich von Schleppliften konkretisiert.
- In 12.4.1 wurde die Ausnahmemöglichkeit des Entfalles einer Überwachung der Berührung zwischen Trag- und Zugseil bei Zweiseil-Umlaufbahnen entfernt, da dies nicht mehr dem Stand der Technik entspricht.
- 12.6.2 wurde umformuliert, da der Bodenabstand eines Schleppliftes nicht definiert war.
- In 12.6.3 wurden die Bestimmungen für Schlepplifte mit niederer Seilführung hinsichtlich Seildrall erweitert.
- In 13.2 wurden die Bestimmungen über den Bergeplan entfernt und ausschließlich auf die EN 1909 verwiesen.
- In 13.3 wurde für den Bergeweg bei Standseilbahnen eine ergänzende Bestimmung aufgenommen.
- In 14.1 wurden die Gefährdungen durch Brandereignisse im Nahbereich der Seilbahn erweitert.
- In 14.4 wurde das Erfordernis einer Windmessenrichtung auf Standseilbahnen berücksichtigt.
- In 15.4 wurde der Zugang zur Trasse von Standseilbahnen mit automatischem Betrieb konkretisiert.
- In 15.6 wurde der Zugang zu den Fahrzeugen von Standseilbahnen mit automatischem Betrieb konkretisiert.
- In 15.7 wurde die Bestimmungen über Besondere Sicherheitseinrichtungen an den Fahrzeugen von Standseilbahnen mit automatischem Betrieb entfernt und ausschließlich auf die EN 13796-1 verwiesen.
- Im Anhang A wurden die Skizze und die Legende zur Erläuterung von 11.2 den Normbestimmungen angepasst.
- Im Anhang B wurden die Skizze und die Legende zur Erläuterung von 11.3 den Normbestimmungen angepasst.
- Im Anhang C wurden die Technischen Unterlagen erweitert und konkretisiert.
- Im Anhang D wurde die A-Abweichung Deutschlands entfernt.

EN 12929 besteht aus den folgenden Teilen mit dem Haupttitel „Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr – Allgemeine Bestimmungen“:

— Teil 1: Anforderungen an alle Anlagen.

— Teil 2: ergänzende Anforderungen an Zweiseil-Pendelbahnen ohne Tragseilbremse.

Das vorliegende Dokument behandelt in ihrem Teil 1 allgemeine Anforderungen, die für alle Seilbahnen des Personenverkehrs gelten, und in ihrem Teil 2 jene ergänzenden Anforderungen, die für Zweiseilpendelbahnen ohne Tragseilbremse gelten.

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

- 1) Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr – Begriffsbestimmungen
- 2) Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr – Allgemeine Bestimmungen
- 3) Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr – Berechnungen
- 4) Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr – Seile
- 5) Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr – Spanneinrichtungen
- 6) Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr – Antriebe und weitere mechanische Einrichtungen
- 7) Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr – Fahrzeuge
- 8) Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr – Elektrische Einrichtungen, ohne Antriebe
- 9) Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr – Bauwerke
- 10) Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr – Erprobung, Instandhaltung, Betriebskontrollen
- 11) Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr – Räumung und Bergung
- 12) Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr – Betrieb
- 13) Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr – Qualitätssicherung

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

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

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der EN 12929 legt die Sicherheitsanforderungen für die allgemeinen Bestimmungen der Seilbahnen des Personenverkehrs fest. Diese Bestimmungen werden unter Berücksichtigung der verschiedenen Arten von Anlagen und deren Umgebung angewandt.

Das vorliegende Dokument legt allgemeine technische Merkmale, die Grundsätze für die Planung und die allgemeinen Sicherheitsanforderungen fest.

Sie behandelt nicht Einzelheiten für den Betrieb und die Instandhaltung, sowie weder Berechnungen noch detaillierte Bestimmungen über die Ausführung der Bauteile.

Der vorliegende Teil behandelt nicht die Bestimmungen, die besonders für Zweilseil-Pendelbahnen ohne Trageilbremse anzuwenden sind; hierzu wird auf den Teil 2 hingewiesen.

Sie enthält Anforderungen zur Unfallverhütung und zum Arbeitnehmerschutz.

Sie gilt weder für Seilbahnen des Güterverkehrs noch für Aufzüge.

Der Abschnitt 11 beschreibt die Mindestanforderungen, die an Verkehrswege und Arbeitsbereiche normativ zu stellen sind. Nationale Vorschriften mit bau- oder ordnungsrechtlichem Charakter oder die dem Schutz besonderer Personengruppen dienen, bleiben unberührt.

Nicht für alle besonderen Personengruppen (z.B. Personen mit eingeschränkter Mobilität) wird grundsätzlich immer bei allen Typen von Seilbahnen eine Beförderung möglich sein. Es ist jedoch Ziel einem möglichst großen Personenkreis eine Beförderung mit einer Seilbahn zu ermöglichen.

1.2 Allgemeine Grundsätze

1.2.1 Für Planung, Herstellung, Montage, Instandhaltung und Betrieb von Seilbahnen sind hohe Sicherheitsanforderungen oberster Grundsatz.

Es dürfen nur solche Unternehmen und Fachleute mit Planung, Herstellung, Montage, Instandhaltung und Betrieb von Seilbahnen betraut werden, welche die notwendigen Kenntnisse und Erfahrungen besitzen und eine sorgfältige Ausführung und ordnungsgemäße Betriebsführung sicherstellen.

Alle Bauteile müssen genau berechnet, mechanisch und elektrisch gut gestaltet und unter Verwendung von einwandfreien, widerstandsfähigen Werkstoffen mit den erforderlichen Eigenschaften hergestellt sein.

1.2.2 Alle Bauteile müssen funktionsfähig und in gutem Zustand erhalten werden. Auf die Europäischen Normen EN 1709 und EN 12397 wird verwiesen.

1.2.3 Ergänzend zu den seilbahnspezifischen Europäischen Normen müssen bei Planung, Herstellung, Montage, Instandhaltung und Betrieb von Seilbahnen die vorhandenen europäischen Spezifikationen angewandt werden.

1.2.4 Dieses Dokument berücksichtigt in gewissen Fällen Unachtsamkeit der beförderten Personen. In jedem Fall wird eine bestimmungsgemäße Benutzung und nicht Missbrauch angenommen.

1.3 Ausnahmen

1.3.1 Ausnahmen von den Anforderungen der Normen EN 1709, EN 1908, EN 1909, EN 12385-8, EN 12385-9, EN 12397, EN 12927, EN 12929-1, EN 12929-2, EN 12930, EN 13107, EN 13223, EN 13243,

EN 13796-1, EN 13796-2 und EN 13796-3 sind - insbesondere bei Innovationen - möglich, wenn dies durch eine Sicherheitsstudie begründet ist und zumindest ein gleiches Sicherheitsniveau erreicht wird.

1.3.2 Ausnahmen von den Anforderungen dieser Normen sind auch beim Ersatz von Bauteilen bereits bestehender Anlagen möglich.

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 1907:2005, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Begriffsbestimmungen*

EN 1908, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Spanneinrichtungen*

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

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

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

EN 12927, *Sicherheitsanforderungen für für Seilbahnen für den Personenverkehr — Seile*

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

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

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

EN 13223, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Antriebe und weitere mechanische Einrichtungen*

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

EN 13796-1, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Fahrzeuge — Teil 1: Befestigungen am Seil, Laufwerke, Fangbremsen, Kabinen, Sessel, Wagen, Instandhaltungsfahrzeuge, Schleppgehänge*

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

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

EN 12385-8, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 8: Zug-Trag-Litzenseile für Seilbahnen zum Transport von Personen*

EN 12385-9, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 9: Verschlussene Tragseile für Seilbahnen zum Transport von Personen*

EN ISO 12100, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsgrundsätze — Risikobewertung und Risikominderung (ISO 12100)*

EN ISO 13857, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857)*

ISO 7010, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Safety signs used in workplaces and public areas*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in EN 1907:2005 angegebenen Begriffe.

4 Grundsätze der Seilbahnsicherheit

4.1 Allgemeine Sicherheitsanforderungen an Anlagen und deren Bauteile

In diesem Abschnitt werden allgemeine Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen des Personenverkehrs, deren Bauteile und deren Teilsysteme festgelegt.

4.1.1 Allgemeine Sicherheitsgrundsätze

Bei Planung, Bau und Betrieb von Seilbahnen des Personenverkehrs müssen die folgenden Grundsätze in der angegebenen Reihenfolge beachtet werden:

- a) Durch geeignete Vorkehrungen bei der Planung und beim Bau müssen Gefahren vermieden oder zumindest begrenzt werden.
- b) Um Gefahren vorzubeugen, die sich durch Planungs- und Bauvorkehrungen nicht vermeiden lassen, müssen die möglichen Schutzmaßnahmen ergriffen werden.
- c) Zur Verminderung von Gefahren, die sich durch die vorstehend genannten Vorkehrungen und Schutzmaßnahmen nicht vollständig vermeiden lassen, müssen Vorsichtsmaßnahmen festgelegt und kenntlich gemacht werden.

Bei Anlagen oder Bauteilen, die konform mit EN 1709, EN 1908, EN 1909, EN 12397, EN 12927, EN 12929 (Teil 1 und 2), EN 12930, EN 13107, EN 13223, EN 13243, EN 13796 (Teil 1 bis 3) sind, kann von der Einhaltung dieser Sicherheitsgrundsätze ausgegangen werden.

4.1.2 Mögliche Personenschäden

Es sind jene Gefährdungen zu berücksichtigen, die insbesondere folgende Schäden für Personen hervorrufen können:

- a) Sturzverletzungen (einschließlich Verletzungen durch Absturz der Fahrzeuge);
- b) Prellungen, Quetschungen und Verletzungen durch Einklemmen (andere als Sturzverletzungen);
- c) gesundheitliche Schäden, die dadurch entstehen, dass sich Personen längere Zeit unter ungünstigen Witterungsverhältnissen aufhalten müssen;
- d) sonstige gesundheitliche Schäden, zum Beispiel durch Elektrizität, Verbrennungen, Einatmen giftiger Gase u.s.w.

4.1.3 Gefährdungsbilder

Folgende Ereignisse können Gefährdungssituationen zur Folge haben, die durch die Sicherheitsanforderungen dieses Dokuments vermindert oder vermieden werden:

- a) Versagen eines Bauteiles einer Anlage (Bruch, Funktionsstörung oder Ausfall);
- b) Störungen im Zusammenwirken der Bauteile einer Anlage untereinander oder mit der Umgebung;
- c) Fehlverhalten von Personen (beförderte Personen, Personal oder Dritte);
- d) vorhersehbare Einwirkungen von außen (zum Beispiel verursacht durch Lawinen, Bergrutsch, Steinschlag, Blitzschlag, Pistengeräte, Luftfahrzeuge).

Folgende Ereignisse sind insbesondere zu untersuchen:

- Versagen oder Fehlzustände an den Tragwerken der Bauwerke;
- Fehlzustände an den Ein- und Aussteigstellen;
- Versagen von Seilspannsystemen und Seilendbefestigungen;
- Versagen von Trag- und Führungselementen der Seile;
- Versagen von Bauteilen der Fahrzeuge;
- Fehlzustände oder Versagen von Antriebs- und Bremseinrichtungen;
- Fehlzustände oder Versagen von Steuer- und Regeleinrichtungen sowie von Sicherheits- und Signaleinrichtungen;
- Fehlverhalten von beförderten Personen, Personal oder Dritten.

Kettenreaktionen als Folge des Eintretens eines Ereignisses sind zu berücksichtigen. Dagegen darf das gleichzeitige Auftreten von zwei voneinander unabhängigen Gefahrensituationen vernachlässigt werden.

4.2 Sicherheitsanforderungen an Anlage

4.2.1 Allgemeines

In diesem Dokument werden allgemeine Anforderungen festgelegt, um die in 4.1 aufgezählten Gefährdungen gering zu halten und die Gefährdungssituationen abzuwenden.

4.2.2 Schutzmaßnahmen

Insbesondere die nachfolgend angeführten Gefährdungssituationen erfordern Überwachungseinrichtungen als Schutzmaßnahmen, um sie zu erkennen und zu beseitigen. In der nachfolgenden Tabelle 1 sind für die Gefährdungssituationen jene Normen, die diese behandeln, angegeben.

Tabelle 1 – Liste der Gefährdungssituationen

System der Anlage	Gefährdungssituation	Betroffene Norm
alle Anlagen, ausgenommen Schleplifte	unzulässige Abweichung der Grundspannkraft in bewegenden Seilen (außer bei Spanngewichten)	EN 1908 EN 13243
	Erreichen der Endlagen von Spanneinrichtungen	EN 1908 EN 13223
	unzulässiges Überschreiten der Geschwindigkeit	EN 13223
	unbeabsichtigte Fahrtumkehr	EN 13223
	plötzliche zeitliche Änderung des Antriebsmomentes über jene Werte hinaus, die für die Anlage charakteristisch sind	EN 13223 EN 13243
	Versagen der Türverriegelung von geschlossenen Fahrzeugen vor dem Verlassen der Station	EN 13223 EN 13243
	unbeabsichtigte Ingangsetzung	EN 13243
Standseilbahnen und Zweiseilbahnen	Fehlange des Zugseiles in Bezug auf seine Unterstützungen oder auf das Trageil (zum Beispiel Zugseilüberschlag, Zugseilentgleisung)	EN 12929-1 EN 13223 EN 13243
	unzulässige Verringerung der Spannkraft im Zugseil (außer bei Zweiseilumlaufbahnen)	EN 12929-1 EN 13223 EN 13243
Standseilbahnen	unzulässige Überschreitung der Geschwindigkeit und/oder unbeabsichtigte Fahrtumkehr der Fahrzeuge	EN 13223
Einseilbahnen	Entgleisung des Förderseiles auf Stützen und an solchen Rollen in Stationen, die eine ähnliche Funktion wie Streckenrollen haben	EN 12929-1 EN 13223 EN 13243
Standseilbahnen, Pendelbahnen und pulsierende Umlaufbahnen	Fehler bei der Verringerung der Fahrgeschwindigkeit bei der Annäherung an Stationen oder an andere Streckenpunkte	EN 13223
	Überfahren des Regelhaltepunktes am Streckenende	EN 13223 EN 13243
Seilbahnen mit kuppelbaren Fahrzeugen	Fehler im Ein- und Auskuppelvorgang	EN 13796-1 EN 13223
	unzulässige Abweichung der Fahrzeugabstände	EN 13796-1 EN 13223
	Fehler in der Fortbewegung der Fahrzeuge in den Stationen	EN 13796-1 EN 13223
Sesselbahnen	Überfahren der Aussteigestelle mit besetzten Fahrzeugen (ausgenommen bei Zwischenstationen)	EN 12929-1 EN 13223
Schleplifte	unzulässige Abweichung der Grundspannkraft im Förderseil (außer bei Spanngewichten)	EN 1908 EN 13223
	unbeabsichtigte Ingangsetzung	EN 13243
	Überfahren des Ankunftsgebietes durch einen Skifahrer	EN 13223
	plötzliche zeitliche Änderung des Antriebsmomentes über jene Werte hinaus, die für normale Betriebsbedingungen charakteristisch sind	EN 13223 EN 13243
	nicht vollständiges Einziehen einer Schleppvorrichtung	EN 13223
	Entgleisung des Förderseiles auf Stützen und an solchen Rollen in Stationen, die eine ähnliche Funktion wie Streckenrollen haben	EN 12929-1 EN 13223 EN 13243

4.3 Allgemeine Anforderungen des Arbeitnehmerschutzes

4.3.1 Seilbahnen müssen so geplant und ausgeführt sein, dass der Betrieb und die Durchführung von Instandhaltungsarbeiten bei bestimmungsgemäßem Verhalten des Personals ohne dessen Gefährdung möglich sind.

Seilbahnen sind so zu planen und auszuführen, dass erforderliche Instandhaltungsarbeiten auf ein Minimum beschränkt bleiben. Bauteile, die einer regelmäßigen Instandhaltung bedürfen, müssen leicht zugänglich und gut erreichbar sein.

ANMERKUNG Eine Beschränkung der Instandhaltungsarbeiten ist zum Beispiel hinsichtlich der Schmierung von Anlagenteilen erfüllt, wenn durch die technische Ausführung Schmierarbeiten von Hand weitestgehend vermieden werden (zum Beispiel Einbau von dauergeschmierten Wälzlagern, kraftbetriebene Zentralschmierungen).

4.3.2 Gefahrstellen an maschinellen Einrichtungen und Fahrzeugen müssen im Arbeits- und Verkehrsbereich sowie im Bereich hochgelegener Instandhaltungsplätze durch geeignete Vorkehrungen bei Planung und Bau vermieden werden.

Lassen sich Gefahrstellen dadurch nicht vermeiden, müssen diese durch trennende Schutzeinrichtungen nach EN ISO 12100 gesichert sein. Hinsichtlich der Anforderungen an Gestaltung und Anordnung trennender Schutzeinrichtungen ist EN ISO 13857 einzuhalten.

ANMERKUNG Gefahrstellen sind zum Beispiel Quetschstellen, Scherstellen, Einzugstellen oder Fangstellen; sie sind vermieden, wenn zum Beispiel Mindestabstände nach EN 349 gegen Quetschen von Körperteilen eingehalten sind. Trennende Schutzeinrichtungen sind zum Beispiel Verkleidungen, Umzäunungen und Umwehungen.

Auf Schutzeinrichtungen an Seilauflaufstellen kann im Bereich hochgelegener Instandhaltungsplätze verzichtet werden.

Im Sinne des vorliegenden Dokuments gilt:

- Arbeits- und Verkehrsbereiche sind Arbeitsplätze auf Flurebene und Verkehrswege für das Personal. Zu den Arbeitsplätzen auf Flurebene zählen zum Beispiel Ein- und Aussteigestellen für Fahrgäste sowie Steuerstellen.
- Hochgelegene Instandhaltungsplätze sind Plätze, die von der Flurebene nicht unmittelbar erreicht werden können, und von denen Instandhaltungsarbeiten an maschinellen und elektrischen Bauteilen sowie an Fahrzeugen durchgeführt werden.

Bauteile der Anlage können unmittelbar erreicht werden, wenn hierfür Hilfsmittel, zum Beispiel Leitern, nicht erforderlich sind.

4.3.3 Dem Personal müssen Instandhaltungsschalter zur Verfügung stehen; auf EN 13243 wird verwiesen.

4.3.4 Bezüglich der Anbringung von Nothalt-Tastern, die dem Personal und allenfalls auch den beförderten Personen zur Verfügung stehen müssen, wird auf EN 13243 verwiesen.

5 Trasse und Linienführung

5.1 Wahl der Trasse

Die Trasse von Standseilbahnen, Seilschwebbahnen und Schleppliften ist so zu wählen, dass für die Sicherheit der beförderten Personen, des Personals und Dritter im Betrieb sowie außer Betrieb keine Gefährdung zu erwarten ist.

Bei der Wahl des Seilbahnsystems ist folgendes zu berücksichtigen:

- die Charakteristik des überfahrenen Geländes, insbesondere im Hinblick auf die Bergemöglichkeiten;
- die geologische und hydrogeologische Beschaffenheit des Untergrundes;
- die Gefahren aus der Umgebung (zum Beispiel Lawinen, Steinschlag, meteorologische Einflüsse, Kreuzungen mit Verkehrswegen).

Erforderlichenfalls sind Schutzmaßnahmen vorzusehen.

5.2 Trasse von Standseilbahnen

5.2.1 Bei der Festlegung des Verlaufs der Trasse von Standseilbahnen sind zu berücksichtigen:

- die auf die beförderten Personen wirkende Seitenbeschleunigung;
- die sichere Seilablage auf den Rollen;
- die sichere Spurführung der Wagen auch im Hinblick auf mögliche Radentlastungen;
- die erforderliche Bremskraft und sichere Funktion der Schienenbremsen;
- die Charakteristiken der Fahrzeuge.

5.2.2 Die freie Seitenbeschleunigung muss in der Regel kleiner als $0,65 \text{ m/s}^2$ sein. Sie darf bis auf $1,0 \text{ m/s}^2$ erhöht werden, wenn durch einen Übergangsbogen der Ruck auf max. $0,8 \text{ m/s}^3$ begrenzt wird.

Gleisüberhöhungen im Verlauf des Gleises zur Begrenzung der freien Seitenbeschleunigung können ausgeführt werden.

Sowohl diese Maßnahmen wie auch die gewählten Kurvenradien dürfen die Sicherheit der Spurführung und die Wirksamkeit der Schienenbremse nicht beeinträchtigen.

5.2.3 Aus Gründen der Sicherheit und des Fahrkomforts ist die Neigung der Trasse so zu wählen, dass die tatsächliche Längsneigung des Fahrzeugbodens in Bezug auf die Horizontale höchstens $\pm 0,20 \text{ rad}$ beträgt.

5.2.4 Die Länge einer Ausweiche muss so festgelegt werden, dass es bei Einfall der Schienenbremse in Folge von Riss des Zugseiles oder beim Versagen der Seilendbefestigung zu keiner Kollision zwischen den Fahrzeugen kommen kann.

Bei Auslösung der Schienenbremse beim talfahrenden Fahrzeug sind zu berücksichtigen:

- ungünstigste Fahrzeugpositionen;
- Reaktionszeit Fangbremse beim talfahrenden Fahrzeug mit anschliessenden Bremsweg;
- Antriebsbremsweg, Auslauf bergfahrendes Fahrzeug;
- Hangabtrieb des Gegenseils.

Bei Auslösung der Schienenbremse beim bergfahrenden Fahrzeug sind zu berücksichtigen:

- ungünstigste Fahrzeugpositionen;
- Position des bergfahrenden Fahrzeuges nach Eigenverzögerung und Fangbremsung nach Fahrtrichtungsumkehr;

- Position des talfahrenden Fahrzeuges nach Auslösung der Fangbremse infolge Übergeschwindigkeit mit nachfolgendem Bremsweg;
- Hangabtrieb des Gegenseils.

5.3 Trasse von Seilschwebbahnen

5.3.1 Im Allgemeinen verläuft die Achse von Seilschwebbahnen zwischen den Stationen geradlinig, und im Allgemeinen werden die Seile mit gleichbleibender Spurweite geführt.

5.3.2 Zur Erzielung einer Ablenkung der Achse oder einer Veränderung der Spurweite sind errechnete horizontale Seilablenkungen ohne Berücksichtigung von Windeinwirkungen und dynamischen Einflüssen unter den folgenden Bedingungen zulässig:

- a) für alle Seilschwebbahnen: Die durch die Ablenkung und die Seilspannkraft verursachte Horizontalkraft darf in jedem Lastfall höchstens 10 % der resultierenden Auflagekraft des Seiles betragen;
- b) für Zweiseilbahnen: Der seitliche Auflaufwinkel von Tragseilen auf den Seilschuh darf 0,005 rad nicht überschreiten;
- c) für Einseilbahnen: Der seitliche Auflaufwinkel von Förderseilen auf Rollenbatterien darf 0,005 rad nicht überschreiten.

5.3.3 Für größere Ablenkungen, die den Bestimmungen von 5.3.2 nicht mehr entsprechen, sind dafür geeignete Vorrichtungen oder dafür geeignete Streckenbauwerke vorzusehen.

5.4 Spannfeldlängen bei Seilschwebbahnen

5.4.1 Bei Seilschwebbahnen sind die Spannfeldlängen und ihre Anordnung zueinander so zu wählen, dass das dynamische Verhalten der bewegenden Seile nicht ungünstig beeinflusst wird.

5.4.2 Falls bei Umlaufbahnen mit betrieblich lösbaren Klemmen keine sonstigen Einrichtungen getroffen werden, die ein unzureichend gekuppeltes Fahrzeug am Verlassen der Station hindern, sind Länge und Neigung der an die Stationen anschließenden Seilfelder so zu wählen, dass ein solches Fahrzeug nicht entlang des Seiles auf die Strecke abgleiten kann.

Der Abstand zwischen der letzten Ausfahrtüberwachung und dem Beginn der Gefällestrecke (zum Beispiel Beginn der Rollenbatterie an der nächstgelegenen Stütze) ist entsprechend dem Anhalteweg nach dem Ansprechen der Ausfahrtüberwachung zu wählen. Hierbei sind zwei Fälle zu unterscheiden:

- a) Ansprechen der Sicherheitseinrichtung und Ansprechen des ersten Bremssystems, wobei ein Zuschlag von 20 % zum rechnerischen Wert des Anhalteweges zu berücksichtigen ist;
- b) Ansprechen der Sicherheitseinrichtung, Ausfall des ersten Bremssystems und Ansprechen der Bremsverzögerungs-Überwachung, wobei zum rechnerischen Wert des Anhalteweges, der dem ausgelösten zweiten Bremssystem entspricht, kein Zuschlag zu berücksichtigen ist.

Die Sehne solcher Seilfelder ist bei Einseilbahnen annähernd horizontal (Gefälle höchstens 0,01 rad) anzulegen. Bei Zweiseilbahnen muss die Sehne solcher Spannfelder zur Strecke hin steigend verlaufen und ein sicheres Anhalten der Fahrzeuge auf Grund ihrer Eigenverzögerung ermöglichen.