

DIN EN 12929-1



ICS 45.100

**Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr –
Allgemeine Bestimmungen –
Teil 1: Anforderungen für alle Anlagen;
Deutsche Fassung EN 12929-1:2004**

Safety requirements for cableway installations designed to carry persons –
General requirements –
Part 1: Requirements for all installations;
German version EN 12929-1:2004

Prescriptions de sécurité pour les installations à câbles transportant des personnes –
Dispositions générales –
Partie 1: Prescriptions applicables à toutes les installations;
Version allemande EN 12929-1:2004

Gesamtumfang 50 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 1. Juni 2005.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Sie beinhaltet die Deutsche Fassung des vom Technischen Komitee 242 „Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen und Schleppaufzüge des Personenverkehrs“ des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 12929-1:2004.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom DIN-Arbeitsausschuss Seilbahnen im Fachbereich Fördertechnik des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen.

Diese Norm konkretisiert einschlägige Anforderungen der EU-Richtlinie 2000/9/EG über Seilbahnen für den Personenverkehr um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Ab dem Zeitpunkt ihrer Bezeichnung als Harmonisierte Norm im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften kann der Hersteller bei ihrer Anwendung davon ausgehen, dass er die von der Norm behandelten Anforderungen der Richtlinie über Seilbahnen für den Personenverkehr eingehalten hat (so genannte Vermutungswirkung).

Zu berücksichtigen sind die in Anhang D der Norm für einzelne Länder geltenden sog. A-Abweichungen. Diese weisen auf bestehende nationale gesetzliche Sonderregelungen hin.

Der DIN-Arbeitsausschuss Seilbahnen legt Wert auf die Feststellung, dass die deutschen A-Abweichungen nicht die Freiverkehrsfähigkeit der Erzeugnisse einschränken.

Die in Abschnitt 2 zitierten Europäischen Normen sind als DIN-EN- bzw. DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Deutsche Fassung

**Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den
Personenverkehr
Allgemeine Bestimmungen
Teil 1: Anforderungen für 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

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 20. August 2004 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 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 st, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	4
1 Allgemeines	5
1.1 Anwendungsbereich	5
1.2 Allgemeine Grundsätze	5
1.3 Ausnahmen	5
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Grundsätze der Seilbahnsicherheit	8
4.1 Allgemeine Sicherheitsanforderungen an Anlagen und deren Bauteile	8
4.2 Sicherheitsanforderungen an Anlagen	9
4.3 Allgemeine Anforderungen des Arbeitnehmerschutzes	11
5 Trasse und Linienführung	12
5.1 Wahl der Trasse	12
5.2 Trasse von Standseilbahnen	12
5.3 Trasse von Seilschwebbahnen	13
5.4 Spannfeldlängen bei Seilschwebbahnen	13
5.5 Trasse von Schleppliften	14
6 Grenzprofil	14
6.1 Grenzprofil bei Standseilbahnen	14
6.2 Grenzprofil bei Seilschwebbahnen	15
6.3 Grenzprofil bei Schleppliften	18
7 Lichtraumprofil, Sicherheitsabstände	19
7.1 Allgemeines	19
7.2 Sicherheitsabstände bei Standseilbahnen	19
7.3 Sicherheitsabstände zu bahneigenen Gegenständen von Seilschwebbahnen	20
7.4 Spurweite bei Seilschwebbahnen	20
7.5 Sicherheitsabstände zum Gelände und zu bahnfremden Gegenständen von Seilschwebbahnen	21
7.6 Lichtraumprofil, Sicherheitsabstände bei Schleppliften	21
8 Größter zulässiger Bodenabstand	22
8.1 Allgemeines	22
8.2 Seilschwebbahnen mit geschlossenen Fahrzeugen	22
8.3 Seilschwebbahnen mit offenen Fahrzeugen	22
9 Fahrgeschwindigkeit und Folgezeit	22
9.1 Fahrgeschwindigkeit bei Standseilbahnen und Seilschwebbahnen, Allgemeines	22
9.2 Größte Fahrgeschwindigkeit von Standseilbahnen und Seilschwebbahnen	23
9.3 Kleinste Folgezeit und kleinster Fahrzeugabstand bei Umlaufbahnen	24
9.4 Fahrgeschwindigkeit und Folgezeit bei Schleppliften	25
10 Antrieb (einschließlich Bremsen)	26
10.1 Antrieb von Standseilbahnen und Seilschwebbahnen	26
10.2 Bremsen von Standseilbahnen und Seilschwebbahnen	27
10.3 Antrieb und Bremsen von Schleppliften	27
11 Verkehrswege und Arbeitsbereiche	28
11.1 Allgemeines	28
11.2 Einsteigebereiche von Sesselbahnen	29
11.3 Aussteigebereiche von Sesselbahnen	31
11.4 Ein- und Aussteigebereiche in Zwischenstationen von Sesselbahnen	33
11.5 Ein- und Aussteigebereiche von Schleppliften	33

	Seite
11.6	Einsteigebereiche von Schleppliften 33
11.7	Aussteigebereich von Schleppliften 34
11.8	Zwischenstationen von Schleppliften 35
12	Seilspannkraft und Seilführung 35
12.1	Seilspannkraft 35
12.2	Führung und Unterstützung der Seile – Allgemeines 35
12.3	Führung und Unterstützung der Zugseile bei Standseilbahnen 36
12.4	Führung und Unterstützung der Seile von Zweiseilbahnen 36
12.5	Führung des Förderseiles von Einseilbahnen 36
12.6	Führung des Förderseiles bei Schleppliften 37
13	Räumung und Bergung 37
13.1	Allgemeines 37
13.2	Bergeplan 37
13.3	Bergeweg bei Standseilbahnen 38
13.4	Bergung durch Abseilen 38
14	Verschiedenes 38
14.1	Brandschutz und Brandbekämpfung 38
14.2	Blitzschutz 38
14.3	Kennzeichnung als Luftfahrthindernis 38
14.4	Windmesseinrichtungen 38
14.5	Werkstoffe 38
14.6	Hinweise für die beförderten Personen 39
14.7	Montageanleitung 39
14.8	Betriebsanleitung und Anleitung für die Instandhaltung 39
14.9	Technische Unterlagen 39
14.10	Beleuchtungseinrichtungen 40
14.11	Funkgeräte 40
15	Standseilbahnen mit automatischem Betrieb 40
15.1	Allgemeines 40
15.2	Betriebsaufsicht 40
15.3	Abgrenzung der Trasse 40
15.4	Zugang zur Trasse 40
15.5	Bergung 40
15.6	Zugang zu den Fahrzeugen 41
15.7	Besondere Sicherheitseinrichtungen an den Fahrzeugen 41
15.8	Überwachung der Trasse 41
Anhang A (normativ) Skizze zur Erläuterung von 11.2 42	
Anhang B (normativ) Skizze zur Erläuterung von 11.3 43	
Anhang C (normativ) Technische Unterlagen 44	
Anhang D (informativ) A-Abweichungen 45	
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2000/9/EG über Seilbahnen für den Personenverkehr 46	
Literaturhinweise 48	
Tabellen	
Tabelle 1 — Liste der Gefährdungssituationen 10	
Tabelle ZA – Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 2000/9/EG über Seilbahnen für den Personenverkehr 46	

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12929-1:2004) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 242 „Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen und Schleppaufzüge des Personenverkehrs“ 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 April 2005, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2005 zurückgezogen 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 Dokumentes ist.

Dieses Dokument enthält Literaturhinweise.

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

- Teil 1: Anforderung für alle Anlagen.
- Teil 2: ergänzende Anforderungen für Zweiseil-Pendelbahnen ohne Tragseilbremse.

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

Das vorliegende Dokument gehört zum Normungsprogramm, welches vom Technischen Büro des CEN für die Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen des Personenverkehrs beschlossen wurde.

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

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

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 Zweisel-Pendelbahnen ohne Trageseilbremse 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 Schrägaufzüge.

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 Von EN 1709, EN 1908, EN 1909, EN 12397, EN 12408, EN 12927 (Teil 1 bis 8), EN 12929-2, EN 12930, EN 13107, EN 13223, EN 13243 und prEN 13796-1, prEN 13796-2 und prEN 13796-3 sind – insbesondere bei Innovationen – Ausnahmen möglich, wenn dies durch eine Sicherheitsstudie begründet ist und zumindest ein gleiches Sicherheitsniveau erreicht wird.

1.3.2 Ausnahmen von diesen Normen sind auch beim Ersatz von Bauteilen bereits bestehender Anlagen möglich.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokumentes 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 294, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen Gliedmaßen.*

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

prEN 1907:2004, *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 12927-1, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Seile — Teil 1: Auswahlkriterien für Seile und Seilendbefestigungen.*

EN 12927-2, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Seile — Teil 2: Sicherheitsfaktoren.*

EN 12927-3, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Seile — Teil 3: Langspleiß von 6-litzigen Zug- und Förderseilen.*

EN 12927-4, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Seile — Teil 4: Seilendbefestigungen.*

EN 12927-5, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Seile — Teil 5: Lagerung, Transport, Auflegen und Spannen.*

EN 12927-6, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Seile — Teil 6: Ablegekriterien.*

EN 12927-7, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Seile — Teil 7: Inspektion, Reparatur und Wartung.*

EN 12927-8, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Seile — Teil 8: Magnetische Seilprüfung (MRT).*

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

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.*

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

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

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

EN ISO 12100; *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in prEN 1907:2004 angegebenen und die folgenden Begriffe.

3.1

Schaden (an Personen)

physische Verletzung und /oder Schädigung von Gesundheit

3.2

Gefährdung

potentielle Schadensquelle

3.3

Risiko

Kombination der Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Gefährdung, die einen Schaden hervorruft, und des Schweregrades dieses Schadens

3.4

Gefährdungssituation

jede Situation, in der ein Mensch einer oder mehreren Gefährdungen ausgesetzt ist

3.5

Gefährdungsbild

jedes Ereignis, das unmittelbar eine Gefährdungssituation zur Folge hat

3.6

Bodenabstand

Höhenunterschied zwischen der Fußbodenoberfläche von geschlossenen Fahrzeugen oder der Sitzfläche von offenen Fahrzeugen und der Geländeoberfläche (ohne Berücksichtigung einer allenfalls vorhandenen Schneedecke)

3.7

Fahrgeschwindigkeit

Geschwindigkeit des bewegten Seiles, an der Antriebsscheibe gemessen
Beim selbstfahrenden Fahrzeug, Geschwindigkeit desselben am Seil

3.8

Sicherheitsbauteil

Grundbestandteil, eine Gruppe von Bestandteilen, eine Unterbaugruppe oder eine vollständige Baugruppe, sowie jede Einrichtung, die zur Gewährleistung der Sicherheit Teil der Anlage und in der Sicherheitsanalyse ausgewiesen ist und deren Ausfall oder Fehlfunktion die Sicherheit oder der Gesundheit von Personen, seien es Fahrgäste, Betriebspersonal oder Dritte, gefährdet

3.9

normale Betriebszustände

die Betriebsbedingungen können als normal bezeichnet werden, wenn gleichzeitig:

- die Anlage betriebssicher und das notwendige Personal vorhanden ist;
- die meteorologischen Bedingungen und die Sicht oder andere äußere Einflüsse keine außergewöhnlichen Vorkehrungen erfordern;
- der Komfort der beförderten Personen gewährleistet ist;
- der Hauptantrieb als Antrieb eingesetzt wird.

4 Grundsätze der Seilbahnsicherheit

4.1 Allgemeine Sicherheitsanforderungen an Anlagen und deren Bauteile

In diesem Abschnitt werden allgemeine Sicherheitsanforderungen für 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 12408, EN 12927 (Teil 1 bis 8), EN 12929 (Teil 1 und 2), EN 12930, EN 13107, EN 13223, EN 13243, prEN 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 Aussteigestellen;
- 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 Überwachungs-, Sicherheits- und Signaleinrichtungen;
- Fehlverhalten von Personen.

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 Anlagen

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 Sicherheitsstudie

Mit jedem Projekt einer Anlage muss mit den Unterlagen eine Sicherheitsstudie vorgelegt werden. Sie hat die Vielzahl der Bauteile und deren technische Ausführung und gegebenenfalls den innovativen Charakter der Anlage zu berücksichtigen.

Wenn eine geplante Anlage gleichartig wie eine bestehende, bewährte Anlage ist, die bereits Gegenstand einer Sicherheitsstudie war und für die eine Liste der Sicherheitsbauteile vorliegt, darf diese Sicherheitsstudie und diese Liste der Sicherheitsbauteile auch für die geplante Anlage herangezogen werden, wenn für die geplante Anlage die Umgebungseinflüsse berücksichtigt werden und die Konformität mit den Europäischen Normen nachgewiesen wird.

Die Sicherheitsstudie umfasst:

- eine Sicherheitsanalyse mit dem Ziel, die Gefährdungssituationen zu erfassen, sowie die Art und Schwere des Risikos abzuschätzen;
- eine Beschreibung der im Projekt vorgesehenen Maßnahmen gegen die in der Sicherheitsanalyse erfassten Gefährdungssituationen einschließlich der dazu erforderlichen Nachweise.

Für jede Anlage ist eine Aufstellung aller Sicherheitsbauteile nach EN 12408 zu erstellen.

4.2.3 Schutzmaßnahmen

Die Schutzmaßnahmen nach 4.1.1 b) werden in einer Sicherheitsstudie nach 4.2.2 festgelegt und untersucht.

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

Tabelle 1 — Liste der Gefährdungssituationen

System der Anlage	Gefährdungssituation	Betroffene Norm
alle Anlagen, ausgenommen Schlepplifte	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	Fehllage 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	prEN 13796-1 EN 13223
	unzulässige Abweichung der Fahrzeugabstände	prEN 13796-1 EN 13223
	Fehler in der Fortbewegung der Fahrzeuge in den Stationen	prEN 13796-1 EN 13223

Tabelle 1 (fortgesetzt)

System der Anlage	Gefährdungssituation	Betroffene Norm
Sesselbahnen mit festgeklebten Fahrzeugen	Überfahren der Aussteigestelle mit besetzten Fahrzeugen (ausgenommen bei Zwischenstationen)	EN 12929-1 EN 13223
Schlepplifte	unzulässige Abweichung der Grundspannkraft im Förderseil (außer bei Spannungswichten)	EN 1908 EN 13223
	unbeabsichtigte Ingangsetzung	EN 13243
	Überfahren des Ankunftsgebietes durch einen Skifahrer	EN 13223
	(ausgenommen Schlepplifte mit Stangen) 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 294 einzuhalten.

ANMERKUNG Gefahrstellen sind zum Beispiel Quetschstellen, Scherstellen, Einzugsstellen 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 Umwehrungen.

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, 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 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 oder des Systems eines Schleppliftes 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 natürlichen Umgebung (zum Beispiel Lawinen, Steinschlag, meteorologische Einflüsse).

Erforderlichenfalls sind Schutzmaßnahmen vorzusehen.

5.2 Trasse von Standseilbahnen

5.2.1 Der Verlauf der Trasse von Standseilbahnen ist zu wählen mit Rücksicht auf:

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

5.2.2 Die freie Seitenbeschleunigung darf höchstens $0,65 \text{ m/s}^2$ betragen.

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 $\pm 0,20$ rad beträgt.

5.2.4 Für die Berechnung der Länge einer Ausweiche sind zu berücksichtigen:

- der Bremsweg des talfahrenden Fahrzeuges nach einer Schienenbremsung infolge einer Schlaffseilauflösung;
- der Bremsweg des bergfahrenden Fahrzeuges infolge des Auslaufens mit nachfolgender Auslösung der Schienenbremsen infolge der Schlaffseilauflösung, der Erkennung der Fahrtrichtungsumkehr (falls vorhanden) und/oder der Übergeschwindigkeitserfassung.

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.

5.4.3 Wenn bei Einseilbahnen an Stationsausfahrten keine Einrichtungen getroffen werden, die ein unzureichend gekuppeltes Fahrzeug am Verlassen der Station hindern, sind konstruktive Vorkehrungen zu treffen, die verhindern, dass ein solches Fahrzeug nach dem Verlassen der Station abstürzen kann.

Diese Anforderung kann dann unberücksichtigt bleiben, wenn ausschließlich unbesetzte Fahrzeuge die Station verlassen und durch einen Absturz Dritte (zum Beispiel auf einem unterhalb kreuzenden Weg) nicht gefährdet sind.

5.4.4 Werden konstruktive Maßnahmen getroffen, die ein unzureichend gekuppeltes Fahrzeug am Verlassen der Station hindern, sind deren Auswirkungen auf die gesamte Anlage, insbesondere bei der Festlegung der größtmöglichen Längspendelung nach 6.2.5 zu beachten.

5.4.5 Die Anforderungen nach 5.4.2 bis 5.4.4 gelten nicht, wenn ein Abgleiten und Abstürzen eines unzureichend gekuppelten Fahrzeuges verhindert wird, zum Beispiel durch redundante Anordnung von Klemmen und Kuppelvorrichtung (z. B. bei Doppel - Einseilbahnen).