

DIN EN 12930

ICS 45.100

**Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr –
Berechnungen;
Deutsche Fassung EN 12930:2004**

Safety requirements for cableway installations designed to carry persons –
Calculations;
German version EN 12930:2004

Prescriptions de sécurité pour les installations à câbles transportant des personnes –
Calculs;
Version allemande EN 12930:2004

Gesamtumfang 31 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 der von Technischen Komitee 242 „Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen und Schleppaufzüge des Personenverkehrs“ des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 12930:2004.

Die nationalen Interessen bei deren Erstellung wurden vom DIN-Arbeitsausschuss Seilbahnen (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-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Deutsche Fassung

**Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den
Personenverkehr
Berechnungen**

Safety requirements for cableway installations designed to
carry persons —
Calculations

Prescriptions de sécurité pour les installations à câbles
transportant des personnes —
Calculs

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 23. 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 mitgeteilt worden ist, 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 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe.....	6
4 Symbole und Abkürzungen.....	7
5 Allgemeine Anforderungen	7
5.1 Anwendung der Norm.....	7
5.2 Sicherheitsgrundsätze.....	7
6 Allgemeine Bestimmungen für Berechnungen.....	8
6.1 Allgemeine Hinweise	8
6.2 Rechenmethoden	8
6.3 Vorlage der Berechnungen	8
6.4 Nachweise durch Versuche	9
6.5 Einwirkungen.....	9
7 Rechnerische Nachweise für Seile.....	11
7.1 Allgemeines	11
7.2 Einwirkungen für die Längenschnittsberechnung und für die Seilberechnung	12
7.3 Zugsicherheit - Allgemeines	14
7.4 Tragseile.....	14
7.5 Zug- und Gegenseile.....	16
7.6 Förderseile von Seilschwebbahnen	17
7.7 Förderseile von Schleppliften.....	19
7.8 Spannseile	19
7.9 Seile von Bergbahnen	20
7.10 Steuerseile, Halteseile und Luftwarnseile	20
8 Kraftübertragung an der Antriebsscheibe.....	21
8.1 Gesicherte Aufnahme der Umfangskraft	21
8.2 Zulässige Reibwerte an der Antriebsscheibe	22
8.3 Lastfälle	22
9 Berechnung der Antriebsleistung	22
9.1 Allgemeines	22
9.2 Dauerleistung bei veränderlicher Fahrgeschwindigkeit und/oder Umfangskraft	23
9.3 Dauerleistung bei gleichbleibender Fahrgeschwindigkeit und Umfangskraft	23
9.4 Beschleunigungsleistung	23
10 Einwirkungen der Seile und Fahrzeuge auf die Bauwerke	24
10.1 Allgemeines	24
10.2 Einwirkungen aus den Seilspannkräften	24
10.3 Windkräfte auf die Seile und die Fahrzeuge.....	24
10.4 Reibungskräfte der Seile auf die Bauwerke	24
10.5 Eisbehang an den Seilen.....	24
10.6 Anfahr- und Bremskräfte.....	25
10.7 Dynamische Einflüsse in Betrieb	25
10.8 Einwirkungen infolge Montage- und Wartungsarbeiten	25
10.9 Außergewöhnliche Einwirkungen	25
11 Verformungen der Stützen	26
12 Technische Unterlagen zur Linienführung.....	27
12.1 Für Standseilbahnen.....	27
12.2 Für Seilschwebbahnen	27
12.3 Für Schlepplifte	27

Anhang A (informativ) A–Abweichungen	28
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2000/9/EG über Seilbahnen für den Personenverkehr	29

Tabellen

Tabelle A.ZA — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 2000/9/EG über Seilbahnen für den Personenverkehr	29
---	-----------

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12930:2004) 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.

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

Dieses Programm enthält die folgenden Normen:

- 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 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 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Sicherheitsanforderungen für die Berechnungen der Seilbahnen des Personenverkehrs fest. Dabei werden die verschiedenen Seilbahnsysteme und deren Umgebung berücksichtigt.

Dieses Dokument enthält:

- allgemeine Anforderungen für Berechnungen und deren Dokumentation;
- allgemeine Anforderungen über die Einwirkungen, die für die Berechnung der Bauteile als Grundlage zu den Anforderungen der EN 13223, EN 13107, EN 12927 (Teil 1 bis 6) und EN 1908 zu berücksichtigen sind;
- Anforderungen über rechnerische Nachweise für die Seile;
- Anforderungen über die Ermittlung der Antriebsleistung;
- Anforderungen für die Einwirkungen der Seile und Fahrzeuge auf die Bauwerke und die Verformungen der Bauwerke.

Dieses Dokument gilt weder für die Seilbahnen des Güterverkehrs, noch für die Schrägaufzüge.

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 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 1990, *Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung*

EN 1991-1-1, *Eurocode: Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 1-1: Wichten, Eigenlasten, Nutzlasten*

ENV 1991-2-4, *Eurocode 1 — Grundlagen der Tragwerksplanung und Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 2-4: Einwirkungen auf Tragwerke — Windlasten*

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: Ablege-kriterien*

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 12929-1, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Allgemeine Bestim-mungen — Teil 1: Anforderungen für alle Anlagen*

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

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*

3 Begriffe

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

3.1 Seilberechnung
Berechnung zur Bemessung der Seile auf Grund der in der Längenschnittsberechnung ermittelten Seilspannkkräfte

3.2 Längenschnittsberechnung
Berechnung zur Ermittlung der Seilspannkkräfte und deren Einwirkungen auf Seilunterstützungen und Seilverankerungen

3.3 leeres Seil
Tragseil oder Förderseil ohne Fahrzeuge

3.4**Leerseil**

Tragseil oder Förderseil, das lediglich mit leeren Fahrzeugen im vorgesehenen Fahrzeugabstand besetzt ist

3.5**Vollseil**

Tragseil oder Förderseil, das mit vollbeladenen Fahrzeugen im vorgesehenen Fahrzeugabstand besetzt ist

3.6**Krümmungsverhältnis**

Verhältnis zwischen dem Durchmesser des Seilscheibe (D) da, oder dem Radius des Seilschuks, des Seilsattels oder der Rollenkette (R), gemessen in der Seilachse, und dem Normdurchmesser des Seiles

3.7**Ablenkwinkel des Seiles**

Winkel, um den ein Seil abgelenkt wird, gemessen - in einer Ebene in der gleichen Richtung der Ablenkung - zwischen der Tangente an das Seil am Beginn der Ablenkung und der Tangente an das Seil am Ende der Ablenkung

3.8**Zugsicherheit**

Verhältnis zwischen der Mindestbruchlast des Seiles und der errechneten Seilspannkraft

3.9**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

4 Symbole und Abkürzungen

Symbole und Abkürzungen sind jeweils bei den Formeln erläutert.

5 Allgemeine Anforderungen**5.1 Anwendung der Norm**

Die Anforderungen dieses vorliegenden Dokuments gelten für alle Seilbahnen zusammen mit den Anforderungen von EN 1709, EN 1908, EN 1909, EN 12397, EN 12408, EN 12927-1, EN 12927-2, EN 12927-3, EN 12927-4, EN 12927-5, EN 12927-6, EN 12927-7, EN 12927-8, EN 12929-1, EN 12929-2, EN 13107, EN 13223, EN 13243, prEN 13796-1, prEN 13796-2, prEN 13796-3.

5.2 Sicherheitsgrundsätze**5.2.1 Allgemeines**

Es gelten die Sicherheitsgrundsätze wie sie in EN 12929-1 formuliert sind.

Außerdem gelten für den Anwendungsbereich dieses Dokuments die nachfolgenden Gefährdungsbilder und Sicherheitsmaßnahmen:

5.2.2 Gefährdungsbilder

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

- a) fehlende oder falsche Ermittlung der Einwirkungen auf die einzelnen Bauteile der Anlage;
- b) Anwendung ungeeigneter Berechnungsmethoden oder Formeln;
- c) fehlende oder unzureichende Berücksichtigung der dynamischen Wirkungen und Ermüdungsauswirkungen auf einzelne Bauteile;
- d) fehlende oder falsche Ermittlung der ungünstigsten Kombinationen der Einwirkungen bei der Bemessung und Berechnung;
- e) fehlerhafte Annahmen in der Berechnung.

5.2.3 Sicherheitsmaßnahmen

Das vorliegende Dokument enthält notwendige Maßnahmen, um die in 5.2.2 angeführten Gefährdungsbilder bei der Durchführung rechnerischer Nachweise und bei der Planung der gesamten Anlage sowie einzelner Bauteile, insbesondere bei der Längenschnitts- und Seilberechnung, zu vermeiden.

6 Allgemeine Bestimmungen für Berechnungen

6.1 Allgemeine Hinweise

Die vorzulegenden Berechnungen müssen nachweisen, dass die in dem vorliegenden Dokument sowie die in den anderen in Abschnitt 5.1 angeführten Normen definierten Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen erfüllt sind. Dabei sind die voraussichtlichen Betriebsbedingungen der Anlage zu berücksichtigen.

Rechnerische Nachweise müssen für die Sicherheitsbauteile, erforderlichenfalls hinsichtlich der statischen Beanspruchung, der Ermüdungsbeanspruchung, der Stabilität und der Gebrauchstauglichkeit, vorgelegt werden.

6.2 Rechenmethoden

Alle Rechenmethoden, außer den allgemein anerkannten Methoden, müssen entweder direkt angegeben werden oder durch genaue Literaturhinweise erläutert sein.

Näherungsmethoden und Rechenmodelle müssen auf der sicheren Seite liegen.

Auf alle Fälle gilt folgendes:

- a) bei jeder Berechnung eines mechanischen Systems, eines Bauwerkes oder Bauteiles muss aus den Unterlagen klar hervorgehen, wie die Einwirkungen in Größe und Richtung angenommen werden und welche Querschnitte untersucht werden;
- b) die Berechnungen sind unter Berücksichtigung der in den Normen und anderen Spezifikationen vorgesehenen Kombinationen der Einwirkungen zu führen. Angaben darüber sind in der jeweiligen Norm enthalten. Sollten derartige Angaben fehlen, ist von den ungünstigsten Lastfällen auszugehen und sowohl die Richtung als auch die Größe der Einwirkungen und ihrer Kombinationen anzugeben.

6.3 Vorlage der Berechnungen

Die Berechnungsunterlagen müssen ohne zusätzliche Informationen klar und einwandfrei verständlich sein. Herkunft und Entstehungsdatum sind anzugeben.