

DIN EN 12927

ICS 45.100

Einsprüche bis 2013-06-08
Ersatzvermerk
siehe unten

Entwurf

**Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr –
Seile;
Deutsche Fassung prEN 12927:2013**

Safety requirements for cableway installations designed to carry persons –
Ropes;
German version prEN 12927:2013

Prescriptions de sécurité pour les installations à câbles destinées au transport des
personnes –
Câbles;
Version allemande prEN 12927:2013

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2013-04-08 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.

Ersatzvermerk

Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 12927-1:2005-06, DIN EN 12927-2:2005-06, DIN EN 12927-3:2005-06,
DIN EN 12927-4:2005-06, DIN EN 12927-5:2005-06, DIN EN 12927-6:2005-06, DIN EN 12927-7:2005-06 und
DIN EN 12927-8:2005-06

Gesamtumfang 56 Seiten

Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12927:2013) wurde unter Federführung der WG 3 „Seile“ (Vorsitz: Italien des CEN/TC 242 „Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr“ (Sekretariat: AFNOR, 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 englischen Referenzfassung.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12927-1:2005-06, DIN EN 12927-2:2005-06, DIN EN 12927-3:2005-06, DIN EN 12927-4:2005-06, DIN EN 12927-5:2005-06, DIN EN 12927-6:2005-06, DIN EN 12927-7:2005-06 und DIN EN 12927-8:2005-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) alle acht Normenteile wurden zusammengefasst und alle Abschnitte komplett überarbeitet;
- b) neue Tabelle 9 für Wartung und Inspektion: *Seilschwebebahn-Seile — Maximales Intervall*;
- c) neue Tabelle 10 für Wartung und Inspektion: *Oberflächensystem-Seile — Maximale Intervalle*;
- d) neue Tabelle 11 für Wartung und Inspektion: *Spezielle Seilteile — Maximale Intervalle*;
- e) neuer informativer Anhang A *Leitfaden für die Ausführung der visuellen Inspektion Typ „A“*;
- f) neuer informativer Anhang B *Magnetische Flussdichte*.

Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr — Seile

Prescriptions de sécurité pour les installations à câbles destinées au transport des personnes — Câbles

Safety requirements for cableway installations designed to carry persons — Ropes

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: CEN-Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.5a

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	7
4 Anforderungen	9
5 Symbole und Abkürzungen	9
6 Sicherheitsgrundsätze	10
6.1 Allgemeines	10
6.2 Gefährdungsszenarien	10
6.3 Sicherheitsmaßnahmen	12
6.3.1 Auswahlkriterien für Seile und deren Endverbindungen	12
6.3.2 Sicherheitsfaktoren	12
6.3.3 Ablegekriterien	12
6.3.4 Langspleiß des 6-litzigen Zugseils, des Förderseils und des Schleppseils	12
6.3.5 Endverbindungen	12
6.3.6 Inspektion, Reparatur und Wartung	12
7 Sicherheitsanforderungen	13
7.1 Auswahlkriterien für Seile und deren Endverbindung	13
7.1.1 Stahleinlagen	13
7.1.2 Faserseile	15
7.1.3 Wiederverwendung eines Seils	16
7.1.4 Endverbindungen	16
7.2 Sicherheitsfaktoren	16
7.2.1 Allgemeines	16
7.2.2 Faktoren	17
7.3 Ablegekriterien	19
7.3.1 Freie Seillänge (und Langspleiß)	19
7.3.2 Spannseile	21
7.3.3 Örtlich begrenzte Schädigung	21
7.3.4 Seil an der Endbefestigung	21
7.4 Lagerung, Handhabung und Transport, Einbau (einschließlich Spannen, Verbinden und/oder Spleißen)	22
7.4.1 Lagerung	23
7.4.2 Handhabung und Transport	23
7.4.3 Einbau/Installation (einschließlich Spannen, Verbinden und/oder Spleißen)	23
7.4.4 Messungen, Einstellungen, Prüfungen und Aufzeichnungen	24
7.5 Langspleiß von 6-litzigen Zug- und Förderseilen sowie ziehenden Stahleinlagen	25
7.5.1 Spleißgeometrie	25
7.5.2 Spleißabmessungen	25
7.5.3 Betriebsdokumentation	26
7.6 Endverbindungen	26
7.6.1 Endverbindungsgestaltung	26
7.6.2 Endverbindungsausführung und Konformität	27
7.6.3 Vergussköpfe	27
7.6.4 Klemmköpfe	29
7.6.5 Trommel (Arretiertrommel und Verankerungspoller)	30
7.6.6 Schraubklemme	31

7.6.7	Seilschloss / Keilchloss	33
7.6.8	Gespleißte Seilschlaufe	33
7.6.9	Geklemmte Seilschlaufe	33
7.6.10	Verpresste Seilschlaufe	33
7.6.11	Seilzugmaschine	33
7.7	Wartung, Inspektion und Reparatur	33
7.7.1	Wartung	38
7.7.2	Inspektion	39
7.7.3	Reparatur	44
7.8	Magnetinduktive Seilprüfung	45
7.8.1	Geräteprinzipien für den Betrieb von magnetischen Streufeld-Messinstrumenten	45
7.8.2	Personal	47
7.8.3	Magnetinduktiver Seilprüfungsprozess	49
7.8.4	Verifizierung des Messinstruments	50
Annex A	(informativ) Leitfaden für die Ausführung der visuellen Inspektion Typ „A“	52
Annex B	(informativ) Magnetische Flussdichte	53
Annex ZA	(informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2009/9/EG über Seilbahnen für den Personenverkehr	54

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12927:2013) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 242 „Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 12927-1:2004, EN 12927-2:2004, EN 12927-3:2004, EN 12927-4:2004, EN 12927-5:2004, EN 12927-6:2004, EN 12927-7:2004, EN 12927-8:2004 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.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Sicherheitsanforderungen fest für:

- Auswahlkriterien für Seile und Seilbefestigungen;
- Sicherheitsfaktoren (ausgenommen für Bremsseile und weder für Seile im Güterverkehr noch für Aufzüge);
- Ablegekriterien;
- Lagerung, Handhabung, Transport und Einbau (einschließlich Spannen, Verbinden und/oder Spleißen);
- Langspleiß von 6-litzigen Zugseilen, Förderseilen und Schleppseilen;
- Seilendbefestigungen;
- Inspektion, Reparatur und Wartung

und legt die Mindestanforderungen für

- MRT- und Röntgengeräte und Verfahren für die Prüfung von drahtlosen Seilen

fest.

Dieses Dokument gilt weder für den Güterverkehr noch für Aufzüge.

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 444, *Zerstörungsfreie Prüfung — Grundlagen für die Durchstrahlungsprüfung von metallischen Werkstoffen mit Röntgen- und Gammastrahlen*

EN 1559-2, *Gießereiwesen — Technische Lieferbedingungen — Teil 2: Zusätzliche Anforderungen an Stahlgussstücke*

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

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

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

EN 10228-1, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schmiedestücken aus Stahl — Teil 1: Magnetpulverprüfung*

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

EN 12385-4, *Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 4: Litzenseile für allgemeine Hebezwecke*

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

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

- EN 12397, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Betrieb*
- EN 12408, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Qualitätssicherung*
- EN 12929-1, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Allgemeine Bestimmungen — Teil 1: Anforderungen für alle Anlagen*
- 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 an 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 13411-2, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 2: Spleißen von Seilschlaufen für Anschlagseile*
- EN 13411-3, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 3: Pressklemmen und Verpressen*
- EN 13411-4, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 4: Vergießen mit Metall und Kunstharz*
- EN 13411-5, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 5: Drahtseilklemmen mit U-förmigem Klemmbügel*
- EN 13411-6, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 6: Asymmetrische Seilschlösser*
- EN 13411-7, *Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht — Sicherheit — Teil 7: Symmetrische Seilschlösser*
- EN 13796-1, *Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr — Fahrzeuge — Teil 1: Befestigungen am Seil, Laufwerken, Fangbremsen, Kabinen, Sesseln, Wagen, Instandhaltungsfahrzeugen, Schleppgehängen*
- EN 13796-2, *Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr — Fahrzeuge — Teil 2: Klemmenabziehversuch*
- EN 13796-3, *Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr — Fahrzeuge — Teil 3: Ermüdungsversuche*
- EN ISO 9554, *Faserseile — Allgemeine Festlegungen (ISO 9554:2010)*
- EN ISO 9934-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Magnetpulverprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen (ISO 9934-1:2001)*
- EN ISO 10547, *Polyester-Faserseile — Doppelgeflechtausführung (ISO 10547:2009)*
- EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025:2005)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Zusatzspanneinrichtung

Zusatzeinrichtung, die bei Versagen der Hauptspanneinrichtung die Spannung im Seil aufrechterhalten soll

3.2

Krümmungsverhältnis

Verhältnis entweder zwischen dem Flankendurchmesser der Seilscheibe (D) und dem Nenndurchmesser des Seils (d) oder dem Flankenradius des Schuhs, Sattels oder der Rollenkette (R) und dem Nenndurchmesser des Seils (d)

3.3

Schraubklemme

Zubehörteil der Seilendbefestigung, das aus zwei genuteten Platten besteht, die miteinander verschraubt sind, und das zwischen das gesamte Seil geklemmt und mit Bolzen gesichert wird

3.4

Klemmenhülse

Art einer Seilendbefestigung, die aus einer Seilbuchse besteht, in der sämtliche Litzen eines Seils voneinander getrennt und zwischen der Seilbuchse und einem kegelförmigen Keil befestigt werden, und die üblicherweise Nuten zur Anpassung besitzt

3.5

Ablegekriterium

Grad der Verschlechterung, bei dem das Seil oder die Seilendbefestigung als für einen weiteren Einsatz ungeeignet erklärt wird

3.6

Trommel / Poller

Seilendbefestigung, wobei ein Seil mehrfach um die Trommel gewickelt ist, und das Seilende durch eine Schraubklemme gesichert wird

3.7

dynamische Biegebeanspruchung

Seilbeanspruchung, die sich während des Betriebes signifikant verändert

3.8

Wirkungsgrad

Verhältnis zwischen der Bruchkraft der Kombination aus Seil und Seilendbefestigung und der Mindestbruchkraft des Seils. Es legt die Lastaufnahme der Kombination unter Berücksichtigung zu denen des Stahlseiles fest

3.9

vergossene Seilhülse

Befestigungsart, bei der das Seilende besenartig aufgefächert wird und durch eine Vergussmasse eingegossen wird

3.10

Indikatoren

Vorrichtungen im Seil um besondere Seilbereiche zu identifizieren und zu kennzeichnen

3.11

Monteur

Person oder Organisation, die für das gesamte oder teilweise Auflegen des Seils, das Spleißen und die Herstellung der Seilendbefestigungen, das Spannen und das Ausrichten verantwortlich ist

3.12

Seilzugmaschine

Zubehörteil der Seilendbefestigung, das aus einem hebelbetätigten Mechanismus besteht, mit dem abwechselnd zwei Gruppen von Klemmbacken das Seil einspannen und in Längsrichtung bewegen

3.13

lokale Fehlstelle

örtlich begrenzter Fehler oder Defekt, z. B. ein gebrochener oder beschädigter Draht oder Rostnarbe an einem Draht

3.14

Verlust des metallischen Querschnittes

Reduzierung im Bereich, dargestellt in Prozent des nominalen metallischen Bezugsquerschnittes des neuen Seiles unter Berücksichtigung der Beeinflussungen eines gebrochenen Drahtes und der Beeinflussung von Korrosion und Abnutzung

3.15

Schmiermittel

Produkt, beim Einsatz eines Seiles eingesetzt, um dieses gegen innere Abnutzung, Korrosion oder beides zu schützen

3.16

magnetische Seilprüfung

Prüfverfahren, basierend auf Ermittlung des magnetischen Streuflusses eines magnetisierten Seiles

3.17

freie Seilstrecke

Gesamtlänge des Seiles, ausgenommen alle Abschnitte der Seilendbefestigungen oder Langspleiße

3.18

Seilnenndurchmesser (d)

Dimension des konstruierten Seiles

3.19

visuelles Seilprüfgerät

Messgerät, zum Erlangen und Aufzeichnen von Abbildungen der Seiloberfläche konstruiert

3.20

Durchstrahlungsprüfung

Prüfmethode basierend mit Röntgen- oder Gammastrahlen, die durch das Stahlseil hindurchdringen und auf einen Film aufgezeichnet werden

3.21

Biegewechsel je Fahrt

Gesamtanzahl der Biegungen oberhalb der Seilscheiben bei einer gesamten Drehung (in einer Richtung laufende Seilbahnen) oder eine komplette Fahrt vorwärts und rückwärts (umkehrbare Seilbahnen)

3.22

Bezugslänge

Länge eines Seils, über die der Wert eines festgelegten Kennwertes gemessen oder bewertet wird, z. B. $6 \times d$ ($6 \times$ Seilnenndurchmesser)

3.23

Seilgrundsignal

die bei erstmaliger Prüfung auf der Prüfanzeige erscheinenden Signale, während das Seil den Prüfkopf durchläuft. Die Signatur gilt als die Größe, auf die eine Verschlechterung während des Betriebs bezogen wird. Die Signatur spiegelt den Seilaufbau und Veränderungen der magnetischen Eigenschaften über die Seillänge wider, z. B. Unterschiede in der magnetischen Permeabilität.

3.24

Messgerät mit einfacher Funktion

Messgerät, das entweder lokale Fehlstellen festgestellt

3.25

Rutschkraft

maximale Längsspannkraft, die auf eine Seilklemme mit einem Seil durch Reibung bis zum Beginn des Gleitens aufgebracht werden kann

3.26

Vergusshülse

Teil der Seilhülse, die den Metall- oder Kunstharzkegel enthält

3.27

statische Biegung

Seilbeanspruchung, die sich während des Betriebes nicht signifikant verändert

3.28

Zugsicherheitsfaktor

Verhältnis zwischen der Mindestbruchkraft des Seils und der errechneten Spannkraft des Seils (siehe EN 12930)

3.29

Prüfkopf

Vorrichtung an dem Teil des Prüfgerätes, das während der Prüfung um das Seil herum angeordnet wird; diese Vorrichtung erzeugt das Magnetisierungsfeld und enthält die Messaufnehmer oder Messsensoren

3.30

Querkraftverhältnis

Verhältnis zwischen der Spannkraft des Seils und der Kraft senkrecht zur Seilachse

3.31

visuelle Prüfung

Verfahren der Inspektion, basierend auf der visuellen Ermittlung von Stahlseilbeschädigungen

3.32

Drahtbruchanzeige

Anzeige des lokalen Fehlstellen (LD)-Kanals des Prüfgerätes, die speziell den Bruch eines inneren oder äußeren Drahtes erkennt

4 Anforderungen

Die Anforderungen dieses Dokumentes gelten zusammen mit den Anforderungen nach EN 1709, EN 1908, EN 1909, EN 12397, EN 12408, EN 12929-1, EN 12929-2, EN 12930, EN 13107, EN 13223, EN 13243, EN 13796-1, EN 13796-2 und EN 13796-3.

5 Symbole und Abkürzungen

<i>sf</i>	Rutschkraft
<i>D/d</i>	der Rillendurchmesser der Seilscheibe (<i>D</i>) und der Nennseildurchmesser (<i>d</i>)
<i>R/d</i>	der Rillenradius des Schuhs, Anschlussklemme oder Rollenkette (<i>R</i>) und der Nennseildurchmesser (<i>d</i>)
LD	lokale Fehlstelle
MRT	magnetische Seilprüfung
RT	Durchstrahlungsprüfung
VI	visuelle Prüfung
OID	visuelle Seilprüfgeräte

6 Sicherheitsgrundsätze

6.1 Allgemeines

Es gelten die Sicherheitsgrundsätze nach EN 12929-1.

Wenn Seile aus verschiedenen Fertigungen zusammengespleißt werden sollen, müssen sie die gleichen Hauptkonstruktionseigenschaften hinsichtlich des Seilnennendurchmessers, Litzenkonstruktion, Mindestbruchkraft, Richtung und Schlagart, Drahtnennfestigkeit, gemessener Seildurchmesser und gemessene Schlaglänge aufweisen.

Seilreparaturen mit Seilen oder Litzen aus unterschiedlichen Fertigungssätzen sind erlaubt.

Unabhängig ob das Seil durch MRT oder visuelle Mittel geprüft wird, muss der gebrochene Draht an mehreren Stellen entlang der festgelegten Referenzlänge als ein einzelner gebrochener Draht betrachtet werden.

Lose Drähte und Drähte, die durch Schweißen, Löten oder Kleben repariert werden, müssen als gebrochene Drähte betrachtet werden.

Seile müssen ausrangiert werden, wenn ihr Zustand oder ihr Zustand nicht länger mit den geläufigen Verfahren der Prüfung bewertet werden kann.

6.2 Gefährdungsszenarien

Die folgenden Vorgänge können zu gefährlichen Situationen führen, die durch die Anforderungen dieses Dokumentes vermieden oder begrenzt werden können.

Auswahlkriterien für Seile und ihre Seilendbefestigungen:

- a) ein Seilbruch oder das Versagen einer Seilendbefestigung kann zu folgenden gefährlichen Situationen führen:
 - 1) Herunterfallen des Seils mit dem Risiko des Absturzes eines Fahrzeugs und der Verletzung von Personen;
 - 2) Freisetzen der elastischen potenziellen Energie eines gespannten/gedehnten Seils;
- b) eine Verschlechterung/Schäden der Seilstruktur können zu folgenden gefährlichen Situationen führen:
 - 1) Seilentgleisung (Seilabwurf);
 - 2) Entgleisen des Laufwerks.
- c) Die Verdrehung des Seiles um seine Achse in Schleppliften mit niedriger Seilführung kann eine gefährliche Situation für den Anwender verursachen.
- d) Vibrationen können zu verfrühten Fehlern bei den Einbaukomponenten führen.

Sicherheitsfaktoren:

- e) Zu starke Arbeitsbeanspruchung in den Stahldrähten können zu verfrühten Ermüdungsbrüchen und Seilfehlern in den festgelegten Prüfungsintervallen führen.

Ablegekriterien:

- f) eine übermäßige Abnahme des metallischen Querschnitts kann zu einem Seilbruch führen;
- g) Ermüdungsbrüche, lose Drähte, Korrosion und Verschleiß können ein Versagen von Seilendbefestigungen und Seilen verursachen;

- h) eine Verschlechterung/Beschädigung der Seilstruktur kann zu einem Abwurf oder eine unzureichende Befestigung der Klemme zur Folge haben;
- i) Zubehör der Klemme:
 - 1) Lagerung, Auflegen, Transport und Installation (einschließlich Spannen, Verbinden und/oder Spleißen);
- j) erhöhte Temperatur und unwirksamer Seilschutz während der Lagerung kann zu Korrosion führen;
- k) die zum Seildefekt während des Inspektionszeitraums führen kann;
- l) Defekte an richtigen Unterstüzungen der Transporttrommel (Haspel) kann ein Ausrollen ermöglichen;
- m) Defekte an der Seilverbindung mit einem zusätzlichen Seil oder mit einer bremsgeführten Transporttrommel (Haspel) kann zum Ausfall der Steuerung über den Seilabrollprozess führen.

Langspleiß des 6-litzigen Zugseils, des Förderseils und des Schleppseils:

- n) ein Auseinanderrutschen der beiden durch einen Langspleiß verbundenen Seilenden kann zu einem Versagen des Langspleißes führen;
- o) Abweichungen des Durchmessers im Spleißbereich können zu einem Rutschen oder zu einer Fehlfunktion der Klemmen führen;
- p) Reduzierung des Durchmessers im Spleißbereich kann zu einer Erhöhung der Beanspruchungen im Seil führen.

Endverbindungen:

- q) Fehler der Endverbindung können zum Loslösen des Seilendes der Endverbindung führen oder vom Installationsankerpunkt;
- r) Rutschen des Seilendes in der Endverbindung kann zu gefährlichen Beeinträchtigungen während der Funktion mit anderen Komponenten führen;
- s) die Gefahr beim Reinigen des Besens (beim Herstellen eines Vergusses) aufgrund von umweltbezogenen Betriebsbedingungen können während des Vergießens die Sicherheitsstufe der Endverbindung reduzieren.

Inspektion, Reparatur und Wartung:

- t) verschmutzte Seiloberflächen können zu einem Funktionsfehler der Komponenten (Tragseilbremsen, kuppelbare Klemmen usw.), das Seil beeinflussend, führen.

Magnetinduktive Seilprüfung:

- u) mangelhafte Konstruktion eines MRT-Gerätes kann die Ausführungen der Inspektionen beeinträchtigen;
- v) mangelhafte Fehlererkennbarkeit eines MRT-Gerätes verhindert geeignete Fehlerermittlung;
- w) nicht nachweisbarer Funktionsausfall des MRT-Gerätes während der Inspektion verhindert eine richtige Fehlerermittlung;
- x) Unfähigkeit des Personals, die Inspektion richtig durchzuführen, verhindert eine richtige Fehlerermittlung;
- y) Keine Ungenauigkeit oder Ungenauigkeit im Inspektionsbericht.

6.3 Sicherheitsmaßnahmen

6.3.1 Auswahlkriterien für Seile und deren Endverbindungen

Um Seile und Endverbindungen nach dieser Norm auszuwählen.

6.3.2 Sicherheitsfaktoren

Die Gefahr eines Seilfehlers innerhalb der festgelegten Inspektionsintervalle muss begrenzt werden durch:

- a) Berücksichtigung des Zugsicherheitsfaktors nach dieser Norm bei der Seilkonstruktion nach EN 12930;
- b) Berücksichtigung des Krümmungsverhältnis nach dieser Norm bei der Seilscheibenkonstruktion, den Trommeln, des Sattels oder den Seilunterstützungen, wobei die Krümmung des Seiles nur durch die Krümmung der Unterstützung festgelegt wird; und durch
- c) Vermeidung von überhöhten Biegespannungen in den Stahldrähten durch das Einhalten der in dieser Norm begrenzten Krümmungsverhältnisse. Die Biegespannungen werden durch die Querkräfte verursacht.

6.3.3 Ablegekriterien

- a) Die Reduzierung des metallischen Querschnittes muss durch Reparatur nach dieser Norm oder durch Ablegen des Seiles nach dieser Norm begrenzt werden;
- b) die Gefahr einer Schädigung an den Endverbindungen und an den Seilen darf durch Ablegen bei Zeitüberschreitung (Stunden oder Jahre) nach dieser Norm verringert werden;
- c) Beschädigungen/Schäden an der Seilstruktur müssen durch Reparatur nach dieser Norm oder durch Ablegen des Seiles nach dieser Norm verringert werden;
- d) die Gefahr des Auseinanderrutschen von gespleißten Seilenden darf durch Reparatur nach dieser Norm oder durch Ablegen des Langspleißes nach dieser Norm verringert werden.

6.3.4 Langspleiß des 6-litzigen Zugseils, des Förderseils und des Schleppseils

Die Gefahr eines Auseinanderrutschens der gespleißten Seilenden darf durch die richtige Zuordnung von geometrischen Eigenschaften der zwei mit Spleiß verbundenen Seile, durch Auswahl der Spleißgeometrie nach dieser Norm und durch Auswahl des passenden zusätzlichen (Umwickeln) Materials verringert werden.

Die Gefahr eines nicht ausreichenden Klemmenzubehörs kann durch das Einhalten des Durchmessers nach dieser Norm reduziert werden.

6.3.5 Endverbindungen

Die Gefahr des Loslösens des Seilendes darf durch die Konstruktion, Ausführung und Ablegen der Endverbindung nach dieser Norm verringert werden.

Die Gefahr von gefährlichen Störungen in der Funktion mit anderen Komponenten darf durch die Ausführung und durch das Inspizieren der Endverbindungen nach dieser Norm reduziert werden.

6.3.6 Inspektion, Reparatur und Wartung

- a) die Gefahr eines Funktionsausfalls der Komponenten darf durch das Reinigen der Seiloberfläche verringert werden;
- b) die Gefahr von Korrosion und zu starker innerer Reibung darf durch Schmierung des Seiles nach dieser Norm reduziert werden;
- c) die Gefahr von Spannungserhöhung / Spannungskonzentration muss durch Ablegen des Seiles oder durch Verschieben nach dieser Norm verringert werden;
- d) die Auswirkung von Arbeitsspannung auf die Stahldrähte muss durch Bewertung des aktuellen Seilzustandes und der Endverbindungen durch Inspektionen in Zeitabständen nach dieser Norm überwacht werden.

7 Sicherheitsanforderungen

7.1 Auswahlkriterien für Seile und deren Endverbindung

7.1.1 Stahleinlagen

Die Art der Seile muss nach Tabelle 1 und Tabelle 2 ausgewählt werden.

Tabelle 1 — Seilauswahlkriterien — Seilschwebbahn

Art der Anlage		Seilschwebbahn	
		Einseil- oder Doppelseilsystem	Zweiseilsystem
übliche Bezeichnung der Seilbahn		Sesselbahn, Korblift oder Kabinenbahn	Kabine Pendelbahn
Tragseil			vollverschlossenes Seil
Förderseil		einlagiges Litzenseil Faserseil- oder Massivpolymereinlage	
Zugseil	gespleißt		einlagiges Litzenseil (Faserkern, fester Polymerkern oder Stahleinlage)
	festes Ende		einlagiges Litzenseil
Spannseile (inkl. Doppelseile)		vollverschlossenes Seil oder einlagiges Litzenseil (Faserkern, fester Polymerkern oder Stahleinlage) oder drehungsfreies Seil	
Bergungsseil	Winde	einlagiges Litzenseil oder drehungsfreies Seil	
	Seilschleife	einlagiges Litzenseil (Faserkern oder fester Polymerkern)	
Evakuierungsseil		Litzenseil oder Faserseil oder drehungsfreies Seil (Faserkern, fester Polymerkern oder Stahleinlage)	
Abspannseil		Litzenspiralseil oder vollverschlossenes oder einlagiges Litzenseil	
Signalkabel		vorgeformtes Litzenspiralseil, vollverschlossenes oder einlagiges Litzenseil oder drehungsfreies Seil	
Bremsseil			einlagiges Litzenseil (Faserkern)

Tabelle 2 — Seilauswahlkriterien — bodengebundenen System / Oberflächensystem

Art der Anlage		Oberflächensystem			
		spurgeführtes System	Schlepplift		
übliche Bezeichnung der Seilbahn		Standseilbahn ^a	Seilzug/Kleinschlepplift	Schlepplift mit Federgehäusespeicher	Schlepplift mit Bügeln
Zugseil	gespleißt	einlagiges Litzenseil			
	festes Ende	einlagiges Litzenseil oder drehungsfreies Seil			
Schleppseil			einlagiges Litzenseil (Faserkern oder fester Polymerkern) oder Faserseil	einlagiges Litzenseil (Faserkern oder fester Polymerkern)	
Spannseil (inkl. Doppelseile)		vollverschlossenes Seil oder einlagiges Litzenseil (Faserkern, fester Polymerkern oder Stahleinlage) oder drehungsfreies Seil			
Bergungs-/Evakuierungsseil	festes Ende	einlagiges Litzenseil oder drehungsfreies Seil			
	gespleißt	einlagiges Litzenseil			
Abspannseil		Litzenspiralseil oder vollverschlossenes Seil oder einlagiges Litzenseil (Faserkern, fester Polymerkern oder Stahleinlage)			
Signalkabel		vorgeformtes Litzenspiralseil oder vollverschlossenes Seil oder einlagiges Litzenseil oder drehungsfreies Seil			
Schleppseil				einlagiges Litzenseil (Faserkern) oder Faserseil	

^a Einschließlich Standseilbahn mit niedrigem Gefälle.

$F_{\min}$ muss unter Berücksichtigung der Leistung der angenommenen Endverbindung nach der anwendbaren Norm ausgewählt werden.

„Herkules“-Seile dürfen nur als Ersatz ausgewählt werden. „Herkules“-Seile an bestehenden Installationen.

Vollverschlossene Seile müssen EN 12385-9 entsprechen.

EN 12385-9 kann für alle Anwendungen für vollverschlossene Seile nach Tabelle 1 angewendet werden.

Litzenseile müssen EN 12385-8 entsprechen.

Litzenspannseile und Schleppliftseile müssen EN 12385-4 entsprechen.

ANMERKUNG Für Schleppliftseile wird empfohlen, die Schmierungsanforderungen nach EN 12385-8 einzuhalten.

Zugseile für Standseilbahn, bei denen Spleißen nicht erforderlich ist, können parallel geschlagene Stahleinlagen enthalten. In diesem Fall muss für die Bremskraft des Seiles auch die Stahleinlage berücksichtigt werden.

Drehungsfreie und drehungsarme Seile können vom Hersteller nach EN 12385-2 festgelegt werden.

7.1.2 Faserseile

Faserseile müssen aus Polyamid oder Polyester hergestellt sein.

Hochfestes Material kann ebenfalls verwendet werden, in diesem Fall muss die Beständigkeit gegen Abnutzung und UV-Strahlung berücksichtigt werden.

7.1.2.1 Faserseile für Schlepplifte

Folgende Seilstrukturen sind erlaubt:

- Litzenseile mit 3 oder mehr Litzen nach EN ISO 9554;
- Kern-Mantel-Seile nach EN ISO 95548;
- Doppelgeflechtseile nach EN ISO 10547.

Einfach geflochtene Seile dürfen nicht verwendet werden.

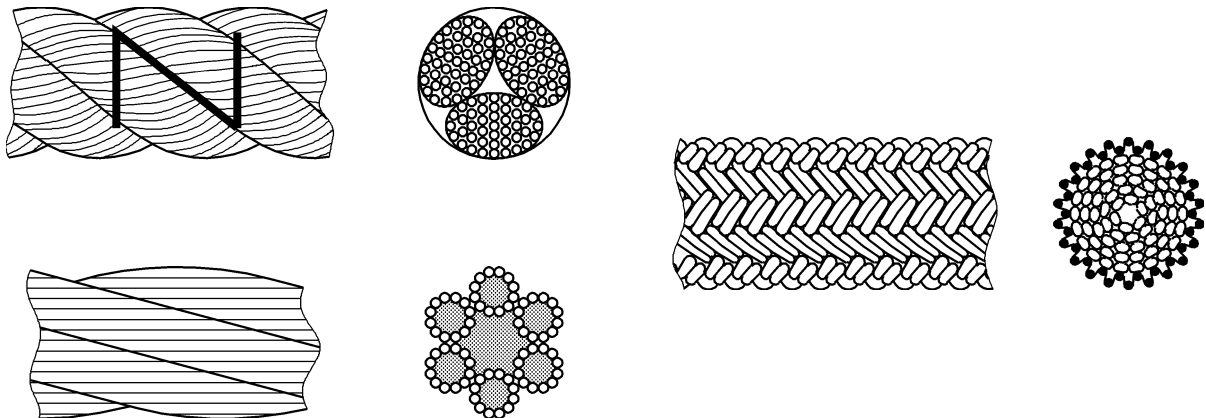


Bild 1 — Faserseile

Der Mindestnennendurchmesser, der direkt mit Händen umfasst wird, beträgt 16 mm.

Kleinere Durchmesser können nur in Verbindung mit Klemmen verwendet werden.

Die ständige Seilschleife kann entweder durch Spleißen oder durch Klemmen, wie vom Faserseilhersteller vorgegeben, ausgeführt sein.

Die Schleife muss die maximal berechnete Last der Installation mit einem Sicherheitsfaktor nach 6.2 halten können.