

Verordnung des UVEK über die Sicherheitsanforderungen an Seile von Seilbahnen zur Personenbeförderung

(Seilverordnung, **SeilV**)

vom 1. Juli 2010

Entwurf vom 01.04.2010

Legende zur Farbcodierung in diesem Entwurf:

gelb

Inhaltliche Änderungen des Entwurfs vom
01.04.2010 gegenüber der Seilverordnung vom
13. Dezember 1993.

Das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK),

gestützt auf Artikel 8 Absätze 1 und 3 der Seilbahnverordnung vom 21. Dezember 2006 (SebV)¹,

verordnet:

1. Kapitel: Allgemeine Bestimmungen

Art. 1 Geltungsbereich

¹ Diese Verordnung gilt für Seile von Seilbahnen, die in den Geltungsbereich von Artikel 2 des Seilbahngesetzes vom 23. Juni 2006 (SebG)² fallen.

² Sie gilt zudem für Seile der Infrastruktur soweit sich dies aus den einzelnen Bestimmungen ergibt.

Art. 2 Begriffe

¹ Als neuerechtlich gelten Seilbahnen, die gemäss den Bestimmungen des SebG bewilligt wurden.

² Als altrechtlich gelten Seilbahnen, die gemäss Bestimmungen bewilligt wurden, die vor dem Inkrafttreten des SebG galten. Sie können auch Teile enthalten, die gemäss den Bestimmungen des SebG bewilligt wurden.

³ Im Übrigen gelten die Begriffsbestimmungen nach Anhang 4.

Art. 3 Anwendbare Anforderungen

¹ Das Inverkehrbringen von Seilen auf neuerechtlichen Seilbahnen richtet sich nach den Anforderungen, die sich aus dem SebG³ und der SebV ergeben.

¹ SR 743.011

² SR 743.01

² Seile auf altrechtlichen Seilbahnen müssen die Anforderungen der im Anhang 5 genannten Normen erfüllen, soweit diese Verordnung keine anderslautenden Vorschriften enthält.

Art. 4 Abweichungen

¹ Soll von Vorschriften für neurechtliche Seilbahnen abgewichen werden, so richtet sich dies nach Artikel 9 SebV.

² Soll von den Vorschriften für altrechtliche Seilbahnen abgewichen werden, muss mittels einer Risikoanalyse nachgewiesen werden, dass mindestens der gleiche Grad an Sicherheit erreicht wird, wie wenn die Vorschriften eingehalten würden.

2. Kapitel: Bestimmungen für Seile auf altrechtlichen Seilbahnen

1. Abschnitt: Seilarten, Bemessung

Art. 5 Seilarten

¹ Als Tragseile sind **verschlossene Spiralseile** zu verwenden, die aus einem Stück bestehen.

² Als Zug-, Förder- und Bergungsseile sind **Seile aus parallelverseilten Litzen** mit nur einer Litzenlage zu verwenden.

³ Als Spannseile sind Seile aus parallelverseilten Litzen mit einer weichen Einlage (Faser- oder Polymerkern) oder mit einer gegenüber den Aussenlitzen mittels Kunststoffmantel geschützten Stahleinlage (dreharne oder drehfreie Seile) zu verwenden.

⁴ Als Halte- und Abspannseile sowie Seile für die Schalter- und die Telefonleitung können Litzen- oder Spiralseile verwendet werden.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 16.1 der SeilV vom 13. 12.1993 (nachfolgend: aSeilV)

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 16.2 aSeilV

Art. 6 Bemessung

¹ Die erforderlichen Sicherheiten und Belastungsannahmen **für Seile** richten sich

a. je nach Art der Seilbahn nach Ziffer 421 einer der folgenden Verordnungen:

1. Umlaufbahnverordnung vom 11. April 1986⁴,

2. Sesselbahnverordnung vom 12. Januar 1987⁵,

3. Pendelbahnverordnung vom 18. Februar 1988⁶,

4. Standseilbahnverordnung vom 17. Juni 1991⁷;

b. im Falle kantonal bewilligter Anlagen nach den kantonalen Bestimmungen.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 17.1 aSeilV.

² Die Sicherheit ist bezüglich der wirklichen Bruchkraft nachzuweisen.

Kommentar: Vgl. Ziff. 17.1 aSeilV

³ SR 743.01

⁴ SR 743.121.1

⁵ SR 743.121.2

⁶ SR 743.121.3

⁷ SR 743.121.6

³ Solange die wirkliche Bruchkraft nicht bekannt ist, ist die vom Seilhersteller angegebene Mindestbruchkraft massgebend.

⁴ Bei Spannschleiben mit einer Mindestbruchkraft $> 4 \cdot 500 \text{ kN}$ oder einem Durchmesser

$> 75 \text{ mm}$ kann die Sicherheit gegen die Mindestbruchkraft nachgewiesen werden; dabei ist der Versteifungsfaktor 0,85 anzunehmen. Zudem muss nachgewiesen werden, dass die ermittelte Bruchkraft grösser als die rechnerische Bruchkraft ist.

⁵ Die Seileinlage ist für den rechnerischen Nachweis der Mindestbruchkraft als nichttragend zu betrachten.

Kommentar: Vgl. Ziff. 17.2 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 17.3 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 17.4 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 17.4 aSeilV

2. Abschnitt: Seilherstellung

Art. 7 Allgemeines

Für die Herstellung von Seilen gelten die folgenden technischen Normen:

- a. für verschlossene Tragseile SN EN 12385-9 (Anhang 5 Buchstabe d);
- b. für Zug-, Förder- und Bergungsseile SN EN 12385-8 (Anhang 5 Buchstabe d);
- c. für Spannseile, Halte- und Abspannseile sowie Seile für Schalter- und Telefonleitungen SN EN 12385-4 (Anhang 5 Buchstabe d).

Art. 8 Drähte

Die nachstehenden Drähte müssen bezüglich Werkstoff, Abmessungen und zulässigen Abweichungen, Nennfestigkeit, Biege- und Verwindzahlen sowie Verzinkung die Anforderungen der folgenden technischen Normen erfüllen:

- a. Formdrähte: SN EN 10264-3 (Anhang 5 Buchstabe c);
- b. Runddrähte für Zug-, Förder-, verschlossene Spiral-, Bergungs- und Halteseile: SN EN 10264-3;
- c. Runddrähte für Spann- und Abspannseile sowie für Seile von Schalter- und Telefonleitungenseile: SN EN 10264-2 (Anhang 5 Buchstabe c).

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 22.1 aSeilV

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 22.2 aSeilV

Art. 9 Seileinlage

¹ Die Einlage muss den Litzen eine dauerhafte und feste Auflage geben.

² Sie ist so zu bemessen, dass sich die Litzen neuer Seile bei 50 % der wirklichen Bruchkraft gegenseitig noch nicht berühren.

³ Zug-, Förder- und umlaufende Bergungsseile sind mit einer Seileinlage aus Kunststoff oder mit einer nicht magnetisierbaren Metalleinlage zu versehen. Die Metalleinlage muss gegen Korrosion geschützt sein.

⁴ Die Einlage darf keine aggressiven Stoffe enthalten.

Kommentar: Vgl. Ziff. 23.1 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 23.2 aSeilV

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 21.6 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 23.3 aSeilV

Art. 10 Verseilung¹ Drähte und Litzen müssen gleichmässig und fest verseilt sein.**Kommentar:** Vgl. Ziff. 21.2 aSeilV² Die Zwischenräume zwischen den Litzen dürfen unterschiedlich sein.**Kommentar:** Vgl. Ziff. 21.3 aSeilV³ Der wirkliche Seildurchmesser von Spann- und Spiralseilen muss bei ungefähr 2 % der Mindestbruchkraft innerhalb der folgenden auf den Nenndurchmesser bezogenen Grenzwerte liegen:

Seiltyp	Seilaufbau	Grenzwerte in %
a. Spannseile	1. 6-litzig	+1...+5
	2. 8-litzig	+4...+10
b. Spiralseile		-2...+4

⁴ Litzenseile müssen spannungsarm sein.**Kommentar:** Vgl. Ziff. 21.5 aSeilV⁵ Sind Drähte eines Seils verzinkt, so müssen sämtliche Drähte verzinkt sein; ausgenommen sind Formdrähte.**Kommentar:** Vgl. z.T. Ziff. 21.9 aSeilV⁶ Drahtverbände sind so zu verseilen, dass der Abstand benachbarter Drahtverbindungen mindestens dem 30-fachen Durchmesser des verseilten Drahtverbandes entspricht.**Kommentar:** Vgl. Ziff. 21.10 aSeilV.**3. Abschnitt: Spleiss und Seilendverbindung****Art. 11** Seilverbindungen mittels Spleiss¹ Spleisse dürfen nur von im Spleissen ausgebildeten und vom BAV anerkannten Fachleuten ausgeführt werden.**Kommentar:** Vgl. z.T. Ziff. 42.1 aSeilV² Das BAV legt soweit möglich im Einvernehmen mit dem Interkantonalen Konkordat über die nicht eidgenössisch konzessionierten Seilbahnen und Skilifte (Kontrollstelle IKSS) die Anforderungen an die Anerkennung fest.**Art. 12** Endbefestigung von Zugseilen¹ Die Endbefestigung von Zugseilen muss je nach Art der Seilbahn mittels Vergusskopf, Klemmkopf oder Trommelbefestigung nach Ziffer 707 einer der folgenden Verordnungen vorgenommen werden:a. Standseilbahnverordnung vom 17. Juni⁸;b. Pendelbahnverordnung vom 18. Februar 1988⁹.**Kommentar:** Vgl. z.T. Ziff. 43.1 aSeilV⁸ SR 743.121.4⁹ SR 743.121.3

² Für Zugseile bis 16 mm Durchmesser sind Seilschlösser nach der Norm SN EN 13411-6 zulässig.

Art. 13 Endbefestigung von übrigen Seilen

Zur Endbefestigung von Spannseilen, Seilen sowie von Schlittenseilbahnen sowie Seilen für Schalter- und Telefonleitungen dürfen auch verwendet werden:

- a. Seilhülsen nach DIN 83 313 (Anhang 5, Buchstabe b) oder US-Fed.-Spec. RR-S-550D (Anhang 5, Buchstabe b);
- b. Seilschlösser nach SN EN 13411-6 (Anhang 5, Buchstabe b);
- c. Kauschen nach SN EN 13411-1 (Anhang 5, Buchstabe b) mit dem Kauschenspleiss nach SN EN 13411-2 (Anhang 5, Buchstabe b);
- d. Drahtseilklemmen nach SN EN 13411-5 (Anhang 5, Buchstabe b); diese sind nicht zulässig für endliche Bergungsseile.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 43.2 aSeilV

4. Abschnitt: Seilersatz und Abnahmeprüfungen

Art. 14 Anwendbare Anforderungen bei Ersatz durch ein Seil eines anderen Typs (Umbau)

Steht ein Seilersatz auf einer altrechtlichen Seilbahn nicht im Einklang mit der bestehenden Betriebsbewilligung, so muss das Ersatzseil die grundlegenden Anforderungen nach Artikel 5 Absatz 1 SebV erfüllen und mit der bestehenden Anlage kompatibel sein.

Art. 15 Anwendbare Anforderungen bei Ersatz durch ein Seil desselben Typs

¹ Wird auf einer altrechtlichen Seilbahn ein Seil durch ein Seil desselben Typs ersetzt, sind die Vorschriften dieses Kapitels anwendbar. Vorbehalten bleibt Absatz 3.

² Als Seile desselben Typs gelten Seile, die in Bezug auf die sicherheitsrelevanten Eigenschaften gleich sind. Hierzu sind:

- a. Insbesondere Seildurchmesser, Seilkonstruktion, Seilmasse, Bruchlast und Drahtfestigkeit zu berücksichtigen;
- b. die Vorgaben der Berechnungsgrundlagen der Seilbahn zu beachten; und
- c. die Vorgaben der bestehenden Betriebsbewilligung sowie der ihr zugrunde liegenden Vorschriften einzuhalten.

³ Ersatzseile desselben Typs können auf altrechtlichen Seilbahnen nach Massgabe der Bestimmungen eingesetzt werden, die für neurechtliche Seile gelten. Die Kompatibilität mit der bestehenden Anlage muss gegenüber der Aufsichtsbehörde nachvollziehbar belegt werden.

Art. 16 Abnahmeprüfungen im Allgemeinen

¹ Zug- und Förderseile, verschlossene Spiral- und Bergeseile sowie Spannseile > 30 mm sind durch eine akkreditierte und vom BAV anerkannte Seilprüfstelle (Art. 17) zu prüfen.

² Spannseile ≤ 30 mm, Halteseile sowie Seilabschnitte für Reparaturzwecke ≤ 350 m Länge sind mittels einer Abnahmeprüfung durch den Seilhersteller (Art. 18) zu prüfen.

³ Die Abnahmeprüfung ist bis spätestens 3 Monate nach der Auslieferung des Seils durchzuführen.

⁴ Sie ist für die ganze Fabrikationslänge des Seils gültig.

⁵ Werden Seile aufgelegt, die bereits in einer anderen Anlage im Einsatz standen und über die kein Abnahmeprüfzeugnis nach Artikel 17 Absatz 8 oder Artikel 18 Absatz 4 vorliegt, so sind sie ebenfalls der Abnahmeprüfung zu unterziehen.

⁶ Die Seilproben für die Abnahmeprüfung müssen dem fertigen Seilstrang entnommen werden. Sie müssen den Anforderungen nach Anhang 1 entsprechen. Wird der Seilstrang bei der Auslieferung in mehrere Seilabschnitte aufgeteilt, so sind die Seilproben zwischen diesen Seilabschnitten zu entnehmen.

⁷ Den Seilproben ist eine Seilbeschreibung nach Anhang 2 beizulegen.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 31.2.3 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 31.2.4 aSeilV

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 31.3 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 31.4 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 31.5 a SeilV

Art. 17 Abnahmeprüfungen durch die Seilprüfstelle

¹ Die Seilprüfstelle hat einen Zugversuch nach der Norm SN EN 12385-1 (Anhang 5 Buchstabe d) vorzunehmen und dabei die folgenden Grössen zu bestimmen:

- den Seildurchmesser an zwei mindestens 1 m voneinander entfernten Stellen in zwei verschiedenen Richtungen, bei einer Belastung von 2 %, 10 % und 50 % der Mindestbruchkraft;
- die Bemessung der Einlage, entsprechend den Anforderungen nach Artikel 9 Absatz 2;
- die Dehnung in Abhängigkeit der Zugkraft;
- die wirkliche Bruchkraft, ausser bei Spannseilen nach Artikel 6 Absatz 4;
- den Verseilverlust, ausser bei Spannseilen nach Artikel 6 Absatz 4;
- bei im Betrieb beidseitig fest verankerten Seilen den Elastizitätsmodul; nach zehn Vorbelastungen bis zur grössten Betriebslast ist der Elastizitätsmodul bei einer Belastung zwischen 50 % bis 100 % der grössten Betriebslast zu bestimmen.

² Bei Seilen mit Metalleinlage ist in einem zusätzlichen Zugversuch die wirkliche Bruchkraft der Metalleinlage zu ermitteln und diese von der wirklichen Bruchkraft des ganzen Seils abzuziehen. Ausgenommen sind Spannseile nach Artikel 5 Absatz 3.

³ Für Trag-, Zug-, Förder- und Bergungsseile sind an einem Los von Drähten die folgenden Grössen nach den nachstehenden Normen zu bestimmen und mit den zugelassenen Grenzwerten nach Artikel 8 zu vergleichen.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 32.1 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 32.1.1 aSeilV

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 32.1.2 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 32.1.3 aSeilV

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 32.1.4 aSeilV

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 32.1.5 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 32.1.6 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 32.2 aSeilV

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 32.3 aSeilV

- a. die Zugfestigkeiten im Zugversuch ohne Feindehnmessung: nach der Norm **SN EN 10218-1 (Anhang 5 Buchstabe e)**;
 - b. die Biegezahlen im Hin- und Herbiegeversuch: nach der Norm **SN EN 10218-1 (Anhang 5 Buchstabe e)**;
 - c. die Verwindeszahlen im Verwindeversuch: nach der Norm **SN EN 10218-1 (Anhang 5 Buchstabe e)**;
 - d. der Durchmesser der **Drähte**: nach der Norm **SN EN 10264-2**;
 - e. die Profilhöhe der **Drähte**: nach der Norm **SN EN 10264-3**;
- ⁴ Bei Drähten die in kompaktierten Seilen verwendet werden, sind die Zugfestigkeiten nach Absatz 3 Buchstabe a auf die wirklichen Drahtquerschnitte zu beziehen.
- ⁵ Bei **Drähten aus einem verseilten Seil** ist für jede Drahtprobe beim Zugversuch der untere Grenzwert um 50 N/mm² zu reduzieren.
- ⁶ An der Seileinlage ist das **Gewicht pro Längeneinheit mitsamt dem Gewicht der Schmiermittel** zu bestimmen.
- ⁷ Durch Stichprobe am fertigen Seil ist die Masse pro Längeneinheit zu bestimmen.
- ⁸ Die Prüfungen sind mit einem Abnahmeprüfzeugnis 3.2 nach der Norm **SN EN 10204 (Anhang 5 Buchstabe e)** zu bescheinigen.
- ⁹ Die Bescheinigung ist vorzulegen:
- a. für Seilbahnen mit Bundeskonzession: dem BAV;
 - b. für die übrigen Anlagen: der Kontrollstelle IKSS.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 32.3.1 aSeilV

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 32.3.2 aSeilV

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 32.3.3 aSeilV

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 32.3.4 aSeilV

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 32.4 aSeilV

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 32.5 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 32.8 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 32.9 aSeilV

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 21.10 aSeilV

Art. 18 Abnahmeprüfungen durch den Seilhersteller

¹ Der Seilhersteller hat einen Zugversuch nach der Norm **SN EN 12385-1** durchzuführen und dabei die folgenden Grössen zu bestimmen:

- a. den Seildurchmesser an zwei mindestens 1 m voneinander entfernten Stellen in zwei verschiedenen Richtungen, bei einer Belastung von 2 %, 10 % und 50 % der Mindestbruchkraft;
- b. die Bemessung der Einlage, entsprechend den Anforderungen nach **Artikel 9 Absatz 2**;
- c. die wirkliche Bruchkraft.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 33.1 aSeilV

Kommentar: Vgl. 33.1.1 aSeilV

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 33.1.2 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 33.1.3 aSeilV

² Bei Seilen für Reparaturzwecke nach **Artikel 16 Absatz 2** sind an einem **Los von Drähten** die folgenden Grössen nach den nachstehenden Normen zu bestimmen und mit den zugelassenen Grenzwerten nach **Artikel 8** zu vergleichen:

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 33.2 aSeilV

- a. die Zugfestigkeiten im Zugversuch: nach der Norm **SN EN 10218-1**, unter Berücksichtigung von **Artikel 17 Absatz 4**;
- b. der Durchmesser der **Drähte**: nach der Norm **SN EN 10264-2**;
- c. die Profilhöhe der **Drähte**: nach der Norm **SN EN 10264-3**;

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 33.2.1 aSeilV

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 33.2.2 aSeilV

³ Bei **Drähten aus einem verseilten Seil** ist für jede **Drahtprobe** beim Zugversuch der untere Grenzwert um 50 N/mm² zu reduzieren.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 33.3 aSeilV

⁴ Die Prüfungen sind mit einem Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach der Norm **SN EN 10204** zu bescheinigen.

⁵ Die Bescheinigung ist vorzulegen:

- a. für Seilbahnen mit Bundeskonzession: dem BAV;
- b. für die übrigen Anlagen: der Kontrollstelle IKSS.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 21.10 aSeilV

Art. 19 Nachprüfung

Für Nachprüfungen hat das Seilbahnunternehmen von jedem Zug-, Förder- oder Tragseil einen gegen Korrosion geschützten Seilabschnitt von mindestens 5 m Länge aufzubewahren.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 34.1 aSeilV

5. Abschnitt: Nutzungsgrenzen

Art. 20 Schädigungsgrenzen

¹ Für die Beurteilung des Seilzustandes sind die zulässigen Grenzwerte nach der Tabelle in Anhang 3 beizuziehen.

² Werden die Ablegekriterien überschritten, so darf das Seil nur in Betrieb bleiben, wenn eine kompetente Fachperson die dafür erforderlichen Massnahmen festlegt.

Kommentar: Begriff „Ablegekriterien“ ist in SN EN 12927-6 definiert

³ Bei der Beurteilung von Seilen können in Grenzfällen die Ablegekriterien von Anhang 6 beigezogen werden.

⁴ Als Grenzfall gilt insbesondere eine fortgeschrittene Schädigung, deren Zustand eine Betriebseinstellung resp. sofortige Instandsetzung nach sich ziehen könnte.

³ Unterschreitet die Zugsicherheit die minimalen Grenzwerte, so werden die Grenzwerte für die maximal zugelassene Querschnittsverminderung um den Wert der Unterschreitung der Zugsicherheit anteilmässig herabgesetzt.

Kommentar: Vgl. Ziff. 91.4 aSeilV

Art. 21 Ablegefristen

¹ Windenspannseile sind spätestens nach zwölf Jahren, die übrigen Spannseile spätestens nach 18 Jahren zu ersetzen.

Kommentar: Vgl. Ziff. 92.4 aSeilV

² Vergussköpfe von Zugseilen sind spätestens nach 4 Jahren zu ersetzen. Bei den übrigen Seilen sind die Vergussköpfe spätestens nach 18 Jahren zu ersetzen.

³ Die abgeschnittenen Vergussköpfe sind einer Ausbildungsstätte gemäss Artikel 25 Absatz 2 Buchstabe b zur Prüfung zuzustellen.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 92.5 aSeilV.

3. Kapitel: Gemeinsame Bestimmungen für Seile auf neu- oder altrechtlichen Seilbahnen

1. Abschnitt: Lagerung, Transport, Seilzug und Montage

Art. 22 Grundsatz

Die Anforderungen an die Lagerung, den Transport, den Einbau und das Spannen der Seile richten sich nach der Norm SN EN 12927-5 (Anhang 5, Buchstabe a), soweit diese Verordnung nichts anderes bestimmt.

Art. 23 Seilzug und Montage

¹ Beim Seilzug sind für die Seilauflage Seilrollen, Gleitschuhe oder andere Elemente zu verwenden, deren Radius die folgende Anforderung erfüllt:

- a. Bei Spiralseilen muss er mindestens dem 20-fachen Seildurchmesser entsprechen.
- b. Bei Litzenseilen muss er mindestens dem 10-fachen Seildurchmesser entsprechen.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 41.2 a SeilV.

² Werden Klemmplatten für die Montage respektive für Instandhaltungsarbeiten verwendet, so muss damit die vorhandene Seilzugkraft sicher gehalten werden können. Es müssen Klemmplatten eingesetzt werden, die dem gegebenen Seildurchmesser entsprechen. Das Seil darf weder durch die dafür nötige Pressung noch durch Gleiten in der Klemmplatte geschädigt werden. Die Flächenpressung ist im Sinne eines Richtwertes wie folgt zu begrenzen:

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 41.3 aSeilV.

- a. für Litzenseile: auf 50 N/mm^2 ;
- b. für kompaktierte Litzenseile: auf 70 N/mm^2 ;
- c. für offene Spiralseile: auf 100 N/mm^2 ;
- d. für verschlossene Spiralseile (= Tragseile): auf 150 N/mm^2 .

Kommentar: Entspricht Lösung der Seilgruppe Schweiz vom 15.12.06.

³ Um ein Rutschen des Seils feststellen zu können, muss in einem Abstand von ca. 10 mm von der Klemmplatte eine Markierung gesetzt werden. Nach einem festgestellten Rutschen des Seiles ist der betroffene Seilbereich zu markieren und gemäss Ziffer 6.3 der Norm SN EN 12927-7 zu überwachen.

⁴ Nach der Montage ist in der Tal- und in der Bergstation die Seilschlaglänge zu messen und zu protokollieren.

Art. 24 Erstellen von Verguss- und Klemmköpfen

¹ Das Vergiessen von Seilenden in der Vergusshülse und die Befestigung von Seilenden im Klemmkopf müssen durch dafür ausgebildete Fachleute erfolgen.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 43.4 aSeilV

² Wer Seilendbefestigungen nach Absatz 1 herstellt, muss eine Ausbildung oder einen Wiederholungskurs gemäss Artikel 25 aufweisen, die oder der nicht älter als fünf Jahre sein darf, sowie über eine ausreichende Erfahrung verfügen.

Art. 25 Ausbildung zum Erstellen von Verguss- und Klemmköpfen

¹ Wer Ausbildungen zum Erstellen von Verguss- und Klemmköpfen anbieten will, muss vom BAV anerkannt sein. Er oder sie muss dazu dem BAV vorgängig ein Ausbildungskonzept einreichen.

² Das BAV anerkennt eine Ausbildungsstätte, wenn diese:

- a. Gewähr dafür bietet, dass sie ihre Ausbildung so ausrichtet, dass die Herstellung der Seilendbefestigungen entsprechend den gültigen Vorschriften erfolgen und dass neuen Erkenntnissen stets Rechnung getragen wird; und
- b. über die erforderliche Infrastruktur verfügt.

³ Es spricht die Anerkennung wenn möglich im Einvernehmen mit der Kontrollstelle IKSS aus.

⁴ Das BAV und die Kontrollstelle IKSS überwachen die Umsetzung des Ausbildungskonzeptes. Das BAV kann, wenn erforderlich, die Anerkennung entziehen.

Art. 26 Herstellung von Endbefestigungen

¹ Endbefestigungen sind nach Vorgaben des Herstellers unter Berücksichtigung der Anleitungen gemäss Absatz 2 herzustellen und zu überwachen.

² Die Anleitungen zum Erstellen von Verguss- und Klemmköpfen werden unter der Leitung des BAV in Zusammenarbeit mit Fachexpertinnen und -experten aktualisiert.

Art. 27 Sicherung gegen Drehen

Bei Endbefestigungen müssen alle Teile, einschliesslich der Vergusskegel in Vergusshülsen, gegen Drehen gesichert sein.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 43.6 aSeilV

Art. 28 Plomben

¹ Endbefestigungen sind nach der Montage mit einer Plombe zu versiegeln oder zu markieren.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 43.7 aSeilV

² Die Plombe oder die Markierung muss die Identifikation des verantwortlichen Monteurs oder der verantwortlichen Monteurin ermöglichen.

Art. 29 Prüfung der Rissfreiheit

¹ Seilhülsen, die bei Endbefestigungen von Zug- oder Tragseilen oder endlichen Bergungs- oder Spannseilen verwendet werden, sind auf äussere oder innere Rissfreiheit zu prüfen. Dabei muss die angewandte Prüfmethode angegeben werden.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 43.9 aSeilV

² Bei Seilhülsen von Trag-, Bergungs- und Spannseilen ist die Prüfung nur einmal durchzuführen.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 43.9 aSeilV

³ Bei Seilhülsen von Zugseilen sind die Prüfungen periodisch durchzuführen.

2. Abschnitt: Instandhaltung

Art. 30 Grundsatz:

¹ Für die Instandhaltung sind die Vorgaben des Herstellers zu beachten.

² Der Hersteller muss bei seinen Vorgaben insbesondere die massgebenden Normen von Anhang 5 sowie die zusätzlichen Bestimmungen dieser Verordnung berücksichtigen.

³ Er muss die Vorgaben für die Instandhaltung in der Betriebs- und Instandhaltungsanleitung festhalten.

Art. 31 Instandsetzung von sicherheitsrelevanten Bauteilen

¹ Der Inhaber der Betriebsbewilligung hat bei einem Seilersatz gegenüber der Aufsichtsbehörde nachvollziehbar zu belegen, dass es sich um ein Seil desselben Typs handelt.

² Als Seile desselben Typs gelten Seile im Sinne von Artikel 15 Absatz 2.

³ Wer sicherheitsrelevante Bauteile instand setzt, muss die Arbeiten nach Ziffer 8 der EN 12927-3 (Anhang 5, Buchstabe a) respektive nach Ziffer 6.4 der EN 12927-4 (Anhang 5, Buchstabe a) dokumentieren und einen Bericht erstellen.

⁴ Er muss zudem:

- a. eine EG-Konformitätserklärung ausstellen; oder
- b. eine vergleichbare Erklärung ausstellen.

⁵ Wer eine Erklärung nach Absatz 4 ausstellt, muss hierzu eine Ausbildung und wenn erforderlich einen Wiederholungskurs nach Artikel 12 oder 25 absolviert haben sowie über eine ausreichende Erfahrung verfügen.

⁶ In der Erklärung müssen namentlich die folgenden Angaben enthalten sein:

- a. Datum und Unterschrift;
- b. Name, Firma und vollständige Anschrift des Ausführenden;
- c. Gültigkeitsdauer des Ausbildungszertifikates;
- d. Beschreibung des Bauteils (Marke, Typ usw.).

Art. 32 Reinigung und Schmierung von Seilen

¹ Die Anforderungen an die Reinigung und die Schmierung von Seilen richten sich nach der SN EN 12927-7, soweit diese Verordnung nichts anderes bestimmt.

² Es dürfen nur Reinigungsmittel verwendet werden, die durch den Seilhersteller empfohlen werden.

³ Die Stromabnahme darf durch die Schmiermittel nicht behindert werden.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 51.2 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 51.2 aSeilV

⁴ Bei Tragseilen sind im Bereich der Rollenkette und der angrenzenden Länge für drei Seilverschiebungen auch Schmiermittel zulässig, welche die Wirkung der Tragseilbremse beeinträchtigen können.

⁵ Vor dem Schmieren sind allfällige Verschmutzungen zu entfernen.

⁶ Mechanische Reinigungseinrichtungen dürfen die Drähte nicht beschädigen.

⁷ Nachschmiermittel müssen mit dem im Seil bereits vorhandenen Schmiermittel verträglich sein und den Vorgaben des Seilherstellers und der Norm SN EN 12385-8 entsprechen.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 52.3 aSeilV

Kommentar: Vgl. Lösung der Seilgruppe Schweiz vom 15.12.06.

Kommentar: Vgl. Ziff. 51.1 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 52.5 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 81.8 aSeilV

Art. 33 Instandsetzung von Seilen

¹ Eingesplesste Seilabschnitte sind wie neue Seile zu verseilen (Art. 10).

² Das Reparaturseil darf eine Stahleinlage enthalten.

³ Bei allen Reparaturarbeiten ist der äussere Zustand und wenn möglich auch der innere Zustand des Seils durch den Seilfachmann oder der Seilfachfrau, der oder die die Arbeiten durchgeführt hat, zu beurteilen. Er oder sie empfiehlt die Massnahmen für das weitere Vorgehen. Dabei sind insbesondere die Anforderungen an die Überwachung festzulegen.

Art. 34 Instandsetzen von Spleissen

¹ Die Anforderungen an die Herstellung und die Instandsetzung von Spleissen richten sich nach der Norm SN EN 12927-3 soweit diese Verordnung nichts anderes bestimmt.

² Das endliche Seil darf höchstens zwei und das endlose Seil höchstens fünf Spleisse aufweisen.

³ Spleisse von Zugseilen sind so anzufertigen, dass die Länge der Einstecklitzen ungefähr dem 100-fachen Seildurchmesser entspricht.

⁴ Durch geeignete Massnahmen ist dafür zu sorgen, dass innere Korrosion möglichst verhindert wird.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 42.6 aSeilVO

Art. 35 Ersetzen von Drähten und Litzen

Im gleichen Seilabschnitt dürfen in höchstens zwei Litzen jeweils höchstens ein Drittel der Aussendrähte, jedoch nicht mehr als vier Runddrähte, ersetzt werden; dabei muss der Abstand der Drahtverbindungen mindestens der vierfachen Litzen-schlaglänge entsprechen.

Kommentar: Vgl. Ziff. 83.3 ASeilV

3. Abschnitt: Inspektion mit visueller Seilprüfung durch den Betreiber**Art. 36** Allgemeine Bestimmungen

¹ Der äussere Zustand der Seile und ihrer Befestigungselemente ist unter Aufsicht des Technischen Leiters oder der Technischen Leiterin oder des Stellvertreters oder der Stellvertreterin auf der ganzen Seillänge periodisch **visuell** zu prüfen.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 61.1 aSeilV

² Vor der Prüfung sind die Seile und ihre Befestigungselemente so zu reinigen, dass ihr äusserer Zustand einwandfrei geprüft werden kann.

Kommentar: Vgl. Ziff. 61.2 aSeilV

³ Die Ergebnisse der **Inspektion** sind schriftlich **im Logbuch nach Artikel 50** festzuhalten.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 61.3 aSeilV

Art. 37 Zeitabstände

¹ Die Vorgaben des Herstellers für die Zeitabstände zwischen den Inspektionen und den visuellen Seilprüfungen, welche die Normen SN EN 1709 (Anhang 5 Buchstabe g), SN EN 12929-2 (Anhang 5 Buchstabe f) sowie SN EN 12927-7 (Anhang 5, Buchstabe a) berücksichtigen, sind zu beachten.

² Zudem gilt:

- a. Die relative Position des Seiles bezüglich der Referenzstelle (= Setzmass) sämtlicher Vergussköpfe ist unmittelbar nach der Herstellung während der ersten Woche täglich zu prüfen, im anschliessenden Monat wöchentlich und danach monatlich. Die Ergebnisse sind zu protokollieren.
- b. Mindestens vierteljährlich zu prüfen ist der Zustand des Seilbereiches (ca. 2m) vor den Seilendbefestigungen, welcher magnetinduktiv nicht erfasst werden kann.
- c. Mindestens jährlich zu prüfen ist der Zustand der Schutzhülse einlage von Klemmköpfen **und Vergussköpfen**.
- d. Bei Bahnen mit Halbjahresbetrieb sind die **Inspektionen** nach Möglichkeit unmittelbar vor der Betriebseröffnung durchzuführen.
- e. Mindestens alle drei Jahre ist der Zustand der Klemmköpfe und Trommelbefestigungen von Zugseilen zu prüfen.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 63.3 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 63.4.3 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 63.5 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 63.6 aSeilV

Art. 38 Prüfkriterien

¹ Die Vorgaben des Herstellers für die Prüfkriterien, welche die Vorgaben der Norm SN EN 12927-7 berücksichtigen, sind zu beachten.

² Zudem gilt:

- a. Drahtbrüche sind zu lokalisieren, unter Feststellung ihres Abstandes von einem Fixpunkt, **beispielsweise von einer Endbefestigung oder von einem Spleiss**.

Kommentar: SN EN 12927-7, Tab 2 ist bzgl. TRB falsch, daher Vorschrift noch aufrechterhalten, trotz Ziff. 5.4

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 64.1.1 aSeilV

- b. Der aufgrund der detektierten Drahtbrüche ermittelte Querschnittsverlust, bezogen auf die jeweilige Referenzlänge muss mit den Ablege Kriterien nach Anhang 3 verglichen werden.
- c. Gelockerte Drähte und Litzen sind zu lokalisieren und als gebrochene Drähte zu betrachten.
- d. Der Seildurchmesser ist an mindestens drei Stellen (zwei Seilendenen, bzw. Vor und nach dem Spleiss, sowie in der Seilmitte) zu messen und im Sinne der Entwicklungs-Verfolgung aufzuzeichnen.
- e. Sichtbar eingefallene Stossstellen mit Anzeichen von Reibkorrosion zwischen den Litzen sollen rechtzeitig instand gesetzt werden. Der Mittelwert des über jeweils zwei Litzenpaare gemessenen Durchmessers muss mindestens 90% des Nenndurchmessers des Seils betragen. Der kleinste über ein Litzenpaar gemessene Durchmesser muss mindestens 85% des Nenndurchmessers betragen. Werden diese Grenzwerte unterschritten, so ist der Spleiss raschmöglichst instand zu stellen.
- ³ Die Seilschlaglänge ist zu messen und mit den Angaben des Seilherstellers zu vergleichen. In der Regel sind drei Messungen vorzunehmen: an den Seilenden resp. vor und nach dem Spleiss sowie in der Seilmitte. Bei einer festgestellten Abweichung von mehr als 10% ist ein Seilfachmann oder eine Seilfachfrau beizuziehen.
- ⁴ Bei der jährlichen Prüfung sind die Seilendbefestigungen auf Drahtbrüche und Korrosion visuell zu untersuchen. Dabei ist:
- bei Verguss- und Klemmköpfen die Schutzhülse zu entfernen;
 - bei der Trommelverankerung von Zug- und Trageilen die Seilbefestigung nicht zu demontieren;
 - bei der Verankerung von Spannseilen auf einer Windtrommel das Seil mindestens 5 m von der Trommel abzuwickeln.
- ⁵ Bei der dreijährigen Prüfung sind die Klemmköpfe von Zugseilen zu öffnen und die Trommelbefestigungen von Zugseilen abzuwickeln und auf Drahtbrüche sowie Korrosion zu kontrollieren und wieder zu plombieren.
- ⁶ Seilbereiche, insbesondere im Sattel- oder Pollerbereich, die visuell nicht kontrolliert werden können, sind nach dem Verschieben des Seils visuell zu untersuchen.

Kommentar: Vgl. Ziff. 64.1.3 aSeilV

Kommentar: Vgl. teilweise Ziff. 64.1.5 aSeilV

Kommentar: Entspricht Lösung der Seilgruppe Schweiz vom 15.12.06.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 64.2 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 64.3 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 64.3.1 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 64.3.2 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 64.3.3 aSeilV

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 64.4 aSeilV

4. Abschnitt: Prüfungen durch eine Seilprüfstelle

Art. 39 Allgemeine Bestimmungen

¹ Die zerstörungsfreien Seilprüfungen dürfen nur durch Seilprüfstellen durchgeführt werden, die akkreditiert und vom BAV anerkannt sind.

Kommentar: Vgl. Ziff. 13.4 aSeilV

² Die Anforderungen an die Durchführung, die Zeitabstände und die Prüfkriterien für die Prüfung der Drahtseile durch eine Seilprüfstelle richten sich nach den Normen SN EN 12927-7 und SN EN 12927-8 (Anhang 5, Buchstabe a), soweit diese

Verordnung nichts anderes bestimmt. Die Vorgaben des Herstellers sind zu berücksichtigen.

³ Die Seilprüfstellen verschaffen sich vor Ort ein Bild über die Art und Weise der Durchführung und der Qualität der visuellen Kontrollen durch das Seilbahnunternehmen.

⁴ Vor der Prüfung sorgt das Seilbahnunternehmen für die Reinigung der Seile und die notwendigen Arbeitspodeste.

⁵ Für die Prüftätigkeit durch die Seilprüfstelle müssen die wichtigen Dokumente vorliegen. Dies betrifft insbesondere die gültigen Seildaten, die Aufzeichnungen über Ereignisse und über Arbeiten an Seilen sowie den vorgängigen Prüfbericht der magnetinduktiven Seilprüfung. Insbesondere muss das Logbuch nach Artikel 50 vorliegen.

⁶ Vor und während der Prüfung muss ein Informationsaustausch zwischen dem technischen Personal des Seilbahnunternehmens und der Seilprüfstelle erfolgen.

Kommentar: Die CH übernimmt Fristen und Vorgaben nach EN auch für altrechtliche Bahnen (Vereinheitlichung)

Kommentar: Vgl. Ziff. 71.5 aSeilV

Art. 40 Durchführung

¹ Der Zustand der Seile ist unter Beachtung der dafür zulässigen Zeitabstände durch eine Seilprüfstelle zu prüfen.

² Den Auftrag zur Seilprüfung erteilt das Seilbahnunternehmen.

³ Die Seilprüfstelle legt das für die Prüfung geeignete Verfahren fest.

⁴ Sie erstellt nach der Prüfung ein Prüfzeugnis und gibt darin Empfehlungen über die zu ergreifenden Massnahmen ab. Sie setzt die Frist bis zur nächsten Prüfung durch eine Seilprüfstelle, unter Beachtung der zulässigen Schädigungsgrenzen.

⁵ Das Seilbahnunternehmen bestätigt schriftlich den Vollzug der empfohlenen Massnahmen.

a. für Seilbahnen mit Bundeskonzession: der Seilprüfstelle, die die Prüfung vorgenommen hat, und dem BAV;

b. für die übrigen Seilbahnen: der Seilprüfstelle, die die Prüfung vorgenommen hat, und der Kontrollstelle IKSS.

⁶ Die Seilprüfstelle überwacht das Einhalten der von ihr empfohlenen Fristen für den Vollzug der Massnahmen. Sie macht rechtzeitig auf Terminüberschreitungen und das Erreichen der zulässigen Schädigungsgrenze aufmerksam.

a. für Seilbahnen mit Bundeskonzession: den Betreiber und das BAV;

b. für die übrigen Seilbahnen: den Betreiber und die Kontrollstelle IKSS.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 71.1 aSeilV

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 71.1 aSeilV

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 71.2 aSeilV

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 71.3 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 71.4 aSeilV

Art. 41 Zeitabstände

¹ Die Vorgaben des Herstellers für die Zeitabstände zwischen den zerstörungsfreien Seilprüfungen, welche die Norm SN EN 12927-7 berücksichtigen, sind zu beachten.

² Zudem gilt:

- a. Bei der Festlegung der Zeitabstände sind die anlagespezifischen Gegebenheiten zu berücksichtigen.
 - b. Für gebrauchte Seile gelten die Anforderungen nach der Norm SN EN 12927-7, Ziffer 8.
- ei schwierigen Messbedingungen im Stationsbereich hat die Seilprüfstelle dem Seilbahnunternehmen einen anlagebezogenen Prüfplan abzugeben, der die Art, den Umfang und die Intervallzeiten der Prüfungen festlegt.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 72.3 aSeilV

Art. 42 Prüfmethoden im Allgemeinen

¹ Der Zustand der Seile ist bezüglich Querschnittsverminderung infolge Drahtbrüchen, Korrosion und Verschleiss mittels der geeigneten Prüfmethode zu prüfen.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 73.1 aSeilV

² Für visuelle Seilprüfungen ist die Norm SN EN 13018 (Anhang 5 Buchstabe h) zu berücksichtigen.

³ Für die magnetinduktive Seilprüfung (= MRT) und die Durchstrahlungsprüfung (= RT) gelten die Anforderungen nach SN EN 12927-7 und SN EN 12927-8.

Art. 43 Prüfkriterien

¹ Die Prüfkriterien richten sich nach SN EN 12927-7 soweit diese Verordnung nichts anderes bestimmt.

² Der Zustand der Seile ist bezüglich Querschnittsverminderung infolge Drahtbrüchen, Korrosion und Verschleiss soweit möglich mittels der MRT-Prüfmethode zu prüfen. Dabei gilt:

Kommentar: Vgl. Ziff. 73.1 aSeilV

- a. Anhäufungen neuer Drahtbrüche und Korrosion sind zu lokalisieren, dauerhaft zu markieren und visuell, wenn nötig durch Abspannen und Öffnen des Seils, zu prüfen; ihr Abstand von einem Fixpunkt, beispielsweise von einer Endbefestigung oder einem Spleiss, ist festzuhalten.
- b. An Schadenstellen sind die Anzahl der gebrochenen, beschädigten oder lockeren Drähte bezüglich der massgebenden Seillänge und die Verminderung des tragenden Querschnittes zu bestimmen.

Kommentar: Vgl. Ziff. 73.1.1 aSeilV

³ Der Seildurchmesser und die Schlaglänge sind an mehreren Stellen zu bestimmen:

Kommentar: Vgl. Ziff. 73.1.2 aSeilV

- a. Die Seilschlaglänge ist zu messen und mit den Angaben des Herstellers im Abnahmeprüfzeugnis beziehungsweise der Konformitätserklärung sowie mit den früheren Messwerten zu vergleichen. Es gilt:
 - 1. In der Regel sind drei Messungen unter Angabe der Position des Messortes vorzunehmen, an den Seilenden resp. vor und nach dem Spleiss sowie in der Seilmitte.
 - 2. Die Messgenauigkeit muss mindestens +/- 2 mm betragen.
- b. Bei Abweichung von den Angaben im Abnahmeprüfzeugnis von 10% für Zugseile respektive 5% für Förderseile sind die Ursachen und Auswirkungen abzuklären. Dabei sind auch die Veränderungen zwischen den Prüfungen zu beachten.

Kommentar: Vgl. Ziff. 73.2 aSeilV

c. Der Seildurchmesser ist an mehreren Stellen zu messen und mit dem Berührungsdurchmesser des Seils zu vergleichen. Ist der Seildurchmesser gleich oder kleiner als der Berührungsdurchmesser des Seils, so ist eine allfällig vorhandene Seilschädigung zu beurteilen.

⁴ Spleisse sind bezüglich Einschnürungen und Störungen im Seilgefüge zu prüfen. Die grösste Einschnürung ist in Prozenten des Nenndurchmessers zu ermitteln. Abmessungen der Kreuzungs- und Stossstellen, der Seildurchmesser dazwischen sowie die Spleissgeometrie sind im Prüfbericht anzugeben und mit den Ablegekritерien nach Anhang 3 zu vergleichen.

⁵ Nach dem Verschieben sind die ehemaligen hoch beanspruchten Bereiche der Trageile in Stichproben visuell zu untersuchen.

⁶ Die Seilprüfstellen stellen sicher, dass alle zwölf Jahre sämtliche Bereiche der Trageile zwischen Endbefestigungen von den Prüfungen erfasst werden. Nötigenfalls ist ein Prüfplan zu erstellen.

⁷ Die Seilprüfstelle kann, zur ergänzenden Beurteilung von kritischen Seilabschnitten, weitere Prüfmethоden einsetzen, beispielsweise Gammagrafie oder Magnetstreuungsprüfung (MT).

⁸ Das Ausmass der mit dem Seilprüfgerät festgestellten Schäden, beispielsweise unbekannte oder unsichere Schadensmuster, Häufung von Drahtbrüchen oder von Korrosion oder Blitzschlagschäden, muss durch eine visuelle Seilprüfung ermittelt werden.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 73.3 aSeilV

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 73.4 aSeilV

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 62.4 aSeilV

Art. 44 Anforderungen an das Prüfungspersonal

¹ Die Anforderungen an das Prüfungspersonal richten sich nach den Normen SN EN 12927-7 und SN EN 12927-8.

² Eine Prüfungsperson muss über eine ausreichende Sehtauglichkeit verfügen.

Art. 45 Prüfbericht

¹ Die Seilprüfstelle hält in einem Prüfbericht das Prüfergebnis fest, nötigenfalls unter Angabe der Unsicherheiten. Sie gibt gestützt auf das Prüfergebnis Empfehlungen ab.

² Die Anforderungen an den Prüfbericht richten sich nach den Normen SN EN 12927-7 und SN EN 12927-8.

³ Das BAV kann so weit als möglich im Einvernehmen mit den Seilprüfstellen Anforderungen an die Prüfberichte erlassen.

⁴ Der Prüfbericht ist dem BAV einzureichen.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 74.1 aSeilV

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 74.2 aSeilV

Art. 46 Verbindlichkeit der Empfehlungen

¹ Ist das Seilbahnunternehmen mit den Empfehlungen der Seilprüfstelle nicht einverstanden, so informiert es:

a. bei Seilbahnen mit Bundeskonzession: das BAV und die Seilprüfstelle;

b. bei den übrigen Anlagen: die technische Kontrollstelle IKSS und die Seilprüfstelle.

² Ist das Seilbahnunternehmen einverstanden, so setzt es die Empfehlungen innerhalb der vorgegebenen Fristen um.

5. Abschnitt: Nutzungsgrenzen

Art. 47 Allgemeines

¹ Die Sicherheitsgrundsätze und die Ablege Kriterien nach der Norm SN EN 12927-6 gelten für alle Seile, soweit diese Verordnung nichts anderes bestimmt.

² Seile, deren Zustand mit den verfügbaren Prüfungsmethoden nicht oder nicht mit ausreichender Aussagekraft erfasst werden kann, sind zu ersetzen.

Kommentar: Vgl. Ziff. 91.5 aSeilV

³ Das BAV kann für Seilbahnen mit Bundeskonzession, die technische Kontrollstelle IKSS kann für die übrigen Anlagen den Ersatz eines Seiles verlangen.

⁴ Tragseile sind spätestens nach zwölf Jahren so weit zu verschieben, dass hoch beanspruchte, sonst nicht prüfbare Seilabschnitte geprüft werden können; andernfalls sind die Seile abzulegen.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 92.2 aSeilVO

⁵ In der Regel sind die Seile mindestens um die Länge des längsten Seilschuhs (= zu prüfender Bereich plus 1 m) zu verschieben. Dabei gilt:

- a. Es ist darauf zu achten, dass bisher hoch beanspruchte Seilabschnitte nicht erneut unter hohe Betriebsbeanspruchung geraten.
- b. Die Tragseile sind vor dem Verschieben auf den freien Strecken und nach dem Verschieben auf den bis dahin nicht geprüften Seilabschnitten nach der MRT-Prüfmethode zu prüfen.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 92.2 aSeilVO

c. Die verschobenen Bereiche sind zusätzlich visuell zu prüfen.

⁶ Tragseile von Zweiseilumlaufbahnen sind alle sechs Jahre um die Länge des längsten Seilschuhs plus 5 m zu verschieben. Dabei sind die Tragseile vor dem Verschieben auf den freien Strecken und nach dem Verschieben auf den bis dahin nicht geprüften Seilabschnitten magnetinduktiv zu prüfen.

Kommentar: Vgl. Ziff. 92.3 aSeilVO

Art. 48 Schädigungsgrenzen

¹ Die Seile sind instand zu stellen oder zu ersetzen, wenn die Verminderung des tragenden Querschnitts infolge von Drahtbrüchen, Lockerung, Verschleiss, Korrosion oder anderen Beschädigungen die zulässigen Grenzwerte respektive die Ablege Kriterien gemäss Anhang 3 überschreitet.

² Dabei gilt:

- a. Die Verminderung des tragenden Querschnitts entspricht der Summe der Querschnitte der auf der massgebenden Seillänge (= Bezugslänge) gebrochenen, korrodierten, beschädigten, lockeren oder abgenützten Drähte.

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 91.1.1 aSeilV

- b. Werden die Ablegekriterien überschritten, so darf das Seil nur in Betrieb bleiben, wenn eine kompetente Fachperson die dafür erforderlichen Massnahmen festlegt. Bei der Beurteilung von Seilen nach dem 3. Kapitel können in Grenzfällen die Ablegekriterien nach Anhang 6 beigezogen werden. Als Grenzfall gilt insbesondere ein Fall gemäss Art. 20 Abs. 3.
- c. Die Querschnittsverminderung ist auf den tragenden Querschnitt des neuen Seils zu beziehen.
- d. Eingelegte, beidseits verbundene Drähte können nur als tragend betrachtet werden, wenn sie in vollständig entspannte Seile eingelegt wurden.

Kommentar: Vgl. Ziff. 91.1.2 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 91.1.5 aSeilV

Art. 49 Untersuchungen

¹ Abgelegte Seile oder Seilabschnitte, die aufgrund von Auswertungen von magnet-induktiven Prüfungen ersetzt wurden, sind auf den äusseren und inneren Zustand hin zu untersuchen, wenn dies vom BAV resp. der Kontrollstelle IKSS verlangt wird. Die Ergebnisse sind in einem Bericht festzuhalten und der zuständigen Stelle mitzu-teilen.

² Auf Antrag einer Seilprüfstelle können das BAV respektive die Kontrollstelle IKSS eine Seilöffnung anordnen.

6. Abschnitt: Meldepflicht und Logbuch

Art. 50 Meldungen an das BAV respektive die Kontrollstelle IKSS

¹ Es sind für Seilbahnen mit Bundeskonzession dem Bundesamt im Rahmen der Verpflichtung nach Artikel 56 SebV, beziehungsweise für die übrigen Anlagen der Kontrollstelle IKSS die folgenden Meldungen einzureichen:

- a. Unregelmässigkeiten bei der Montage der Seile;
- b. Unregelmässigkeiten bei der Herstellung einer Spleissverbindung oder einer Endverbindung;
- c. das Einlegen von Indikatoreinlagen;
- d. aussergewöhnliche Ergebnisse der Inspektion mit visueller Seilprüfung; Ausmass und Ort der Schadstellen sind genau anzugeben;
- e. Feststellungen, die eine sofortige technische Untersuchung nötig erscheinen lassen;
- f. Arbeiten an Seilen;
- g. die Bestellung eines Ersatzseils;
- h. Erklärungen im Zusammenhang mit dem Ersatz von Seilen.
- i. Erklärungen im Zusammenhang mit Instandsetzungen von Sicherheitsbau-teilen;

Kommentar: IKSS: Einrei-chen der Meldungen auch jährlich gem. Art. 56 SebV?

Kommentar: Vgl. z.T. Ziff. 41.5 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 42.11 aSeilV und Ziff. 43.8 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 44.4 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 65.1 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 65.2 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 84.1 aSeilV

Kommentar: Vgl. Ziff. 84.2 aSeilV

² Alle Arbeiten an Seilen sind mit den Formularen des BAV zu melden. Das BAV und das IKSS stellen die Formulare elektronisch auf ihrer Homepage zur Verfügung.

Art. 51 Logbuch

¹ Das Seilbahnunternehmen führt über jedes Trag-, Zug-, Förder-, Bergungs- und Spannseil Aufzeichnungen in einem Logbuch.

² Das Logbuch enthält folgende Informationen:

- a. technische Daten des Seiles (namentlich Angaben des Herstellers);
- b. Aufzeichnungen über Ereignisse, Merkmale, Beobachtungen, Reparaturen während der Herstellung, des Transports, des Seilzugs, der Montage des Betriebes, der Seilprüfungen, der Instandhaltung inklusive der Inspektion.

³ Das BAV legt in Absprache mit der Kontrollstelle IKSS den Anforderungskatalog an das Logbuch fest.

7. Abschnitt: Seilprüfstellen

Art. 52 Daten und Aufzeichnungen der Seilprüfung

¹ Die Seilprüfstelle hat alle Aufzeichnungen mindestens während der Verwendungsdauer der geprüften Seile aufzubewahren.

² Sie hat dem BAV respektive der Kontrollstelle IKSS im Rahmen von deren Aufsichtsfunktion grundsätzlich Zugang zu allen Daten und Aufzeichnungen der Seilprüfung zu gewähren.

³ Das BAV kann in Absprache mit den Seilprüfstellen die Anforderungen an die Speichermedien festlegen und Regeln erarbeiten für den Austausch von Rohdaten.

⁴ Der Austausch von analogen und von digitalen Rohdaten unter den Seilprüfstellen ist sicherzustellen. Die Vergleichbarkeit muss gesichert sein. Digitale Formate sind mit der Akkreditierungsstelle zu validieren und bekannt zu geben.

Art. 53 Erkenntnisse

¹ Die Seilprüfstellen melden sicherheitsrelevante Erkenntnisse, die nicht durch die Bestimmungen dieser Verordnung abgedeckt sind, dem BAV.

² Das BAV sorgt für die Information der interessierten Stellen.

Art. 54 Aufhebung bisherigen Rechts

Die Seilverordnung vom 13. Dezember 1993 wird aufgehoben.

Art. 55 Übergangsbestimmung

¹ Zeitabstände, die von Seilprüfstellen festgelegt worden sind, behalten ihre Gültigkeit.

² Die Instandhaltungsplanung für Seile von altrechtlichen Anlagen gemäss Kapitel 3 sind bis zum 31. Dezember 2011 den Vorgaben dieser Verordnung anzupassen.

Art. 56 Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. Oktober 2010 in Kraft.

XX.XX.2010

Departement für Umwelt, Verkehr, Energie
und Kommunikation
Moritz Leuenberger

**Anforderungen an die Seilproben für die Prüfung durch die
Seilprüfstelle**

- 1 Der Seilprüfstelle sind folgende Seilabschnitte vom fertigen Seil zuzustellen:
 - 1.1 Ein 1 m langer Abschnitt für die Drahtprüfungen;
 - 1.2 Die Länge der Seilprüfstücke für den Strangzugversuch ist mit der beauftragten Seilprüfstelle abzusprechen.
- 2 Die Seilabschnitte dürfen keine lockeren Drähte oder Litzen und keine offensichtlichen Beschädigungen aufweisen.
- 3 Vor dem Trennen sind die Seilabschnitte am freien Ende und beidseits der Schnittstellen mit kräftigen Drahtbunden von wenigstens 3 d Länge zu versehen, damit der Drahtverbund erhalten bleibt (d = Seildurchmesser).
- 4 Die Seilabschnitte sind zum Versenden an ein Lattenstück gestreckt zu binden, das mindestens gleich lang ist.
- 5 Die Seilabschnitte sind gut vor Nässe zu schützen.
- 6 Die Seilabschnitte sind so zu bezeichnen, dass sie der Anlage eindeutig zugeordnet werden können.

Anhang 2
(Art. 16 Abs. 7)

Seilbeschreibung

Allgemeines:

Seilhersteller:
Besteller des Seils:
Seilbahnunternehmung:
Name der Bahn (gemäss Konzession):
BAV-Nr. resp. IKSS-Nr. der Bahn:
Seilverwendung (als Trag-, Zug-, Förder-, Spann- oder Bergungsseil):
Seilspannart (mittels Gewicht, Hydraulik oder fester Verankerung):

Angaben über die Herstellung:

Auftrags-Nr. des Bestellers:
Lieferschein-Nr. des Herstellers:
In einem Stück gefertigte Länge:
Lieferlänge(n):
Schlagart, Schlagrichtung:
Seilkonstruktion:
Besonderheiten der Seilkonstruktion:
Nennndurchmesser:
Berührungsdurchmesser:
Seilschlaglänge:
Litzendurchmesser:
Litzenschlaglänge:
Drahtoberfläche:

Seildrähte:

Anzahl Drähte	Drahtdur- chm. Profil Nr.	Quers- chnitt [mm ²]	Nenn- festig- keit [N/mm ²]	Rechnerische Bruchkraft [N]	Norm, Ober- fläche
Total:	Total:		Total:		

Mindestbruchkraft: **Schmiermittel:**Bezeichnung: **Einlage aus Kunststoff:**

Material:
Art der Einlage:
Imprägnierungsmittel:

Einlage aus Metall:

Flechtformel:
Nenndurchmesser der Drähte:
Nennfestigkeit der Drähte:
Rechnerische Bruchkraft:

Masse pro m:

Technische Daten für die Seilrechnung:

Grösster Seilzug:

Masse pro m (gerechnet):

Anhang 3
(Art. 20 Abs. 1,
Art. 38 Abs. 2 Bst. b,
Art. 43 Abs. 4,
Art. 48 Abs. 1)

Zulässige Querschnittsverminderung (Ablegekriterien)

Insbesondere die folgenden in der Norm SN EN 12927-6 festgelegten Kriterien sind zu beachten:

Seilkonstruktion (Seilkategorie)	Zulässige Querschnittsverminderung	Massgebende Seillänge in mm (Bezugslänge)
Verschlossene Spiralseile (VV / HV))	10 %	200 x d
	8 %	30 x d
	5 %	6 x d
Litzenseile	25 %	500 x d
	10 %	30 x d
	6 %	6 x d

ANMERKUNG: Zur Ermittlung des höchsten zulässigen Verlustes des metallischen Querschnitts bei Bergungs- und Evakuierungsseilen sollen die in der Tabelle angegebenen Werte halbiert werden

d = Seildurchmesser

- 1 Die Querschnittsverminderung infolge von Drahtbrüchen sowie Abnützung oder Verrostung darf auf der massgebenden Länge höchstens die in der Tabelle genannten Werte erreichen
- 2 Bei Spannseilen, die ausschliesslich einer Sichtprüfung unterzogen werden, darf der höchste zulässige Verlust des metallischen Querschnittes infolge sichtbarer Brüche der äusseren Drähte 50 % der in der Tabelle angegebenen Werte betragen.

Anhang 4
(Art. 2 Abs. 3)

Begriffe

1 Tragseil

Das Tragseil ist ein Seil, das die Fahrzeuge trägt, diese jedoch nicht fortbewegt.

2 Zugseil

Das Zugseil ist ein Seil, das die Fahrzeuge fortbewegt, diese jedoch nicht trägt.

3 Förderseil

Das Förderseil ist ein Seil, das die Fahrzeuge trägt und fortbewegt.

4 Bergungsseil

Das Bergungsseil ist ein Seil, das ausschliesslich Bergungszwecken dient, mit der gleichen Funktion wie Zug- oder Förderseile.

5 Spannseil

Das Spannseil ist ein Seil, mit dem Trag-, Zug-, Förder- und Bergungsseile gespannt werden.

6 Zugsicherheit

Die Zugsicherheit ist das Verhältnis zwischen der wirklichen Bruchkraft und dem grössten im Betrieb auftretenden Seilzug bei gleichförmiger Bewegung.

7 Bruchkraft

71 Rechnerische Bruchkraft

Die rechnerische Bruchkraft des Seils ist die Summe der Produkte aus der Nennfestigkeit und den zugehörigen Nennquerschnitten aller Drähte.

72 Ermittelte Bruchkraft

Die ermittelte Bruchkraft des Seils ist aus den festgestellten Bruchkräften gemessen nach **SN EN 12385-1** aller Stahldrähte des Seils zu errechnen. Die Einlagen sowie Fülldrähte bleiben unberücksichtigt.

73 Wirkliche Bruchkraft

Die wirkliche Bruchkraft ist durch Zerreißen einer Probe im ganzen Strang nach **SN EN 12385-1** festzustellen.

74 Mindestbruchkraft

Die Mindestbruchkraft des Seils ist das Produkt aus der rechnerischen Bruchkraft und dem Verseilfaktor. Sie ist der kleinste zulässige Wert der wirklichen Bruchkraft.

8 Verseilfaktor

Der Verseilfaktor ist das Verhältnis zwischen der Mindestbruchkraft und der rechnerischen Bruchkraft. Er ist ein Erfahrungswert, der den Verseilverlust berücksichtigt.

9 Verseilverlust

Der Verseilverlust ist die Differenz zwischen der ermittelten und der wirklichen Bruchkraft. Er wird in Prozent der ermittelten Bruchkraft angegeben.

10 Berührungsdurchmesser

Der Berührungsdurchmesser ist der für das neue Seil gerechnete Durchmesser bei sich gegenseitig berührenden Litzen.

11 Nenndurchmesser

Der Nenndurchmesser ist der auf ein ganzzahliges Mass gerundete Durchmesser des Seils.

12 Hochbeanspruchte Abschnitte bei Trageilen

Seilabschnitte in Umlenk- und Auflagebereichen (**z.B.** Tragseilschuhe, Rollenketten) mit betriebsbedingten Wechselbeanspruchungen (**z.B.** Biegung und Pressung) von grosser Lastspielzahl.

13 Indikatoreinlage

Die Indikatoreinlage ist ein Hilfsmittel zur Markierung einer Seilstelle, damit diese mit entsprechenden Mitteln (z.B. optisch, elektrisch, Isotop) berührungslos identifiziert werden kann.

14 Instandhaltung

Gesamtheit der Massnahmen zur Bewahrung und Wiederherstellung des Sollzustandes sowie zur Feststellung und Beurteilung des Istzustandes der Anlage und Ihrer Bauteile inkl. Nutzungsgrenzen

15 Los von Drähten

1/6 der gesamten Anzahl, jedoch mindestens 3 Drähte des gleichen Nennquerschnitts.

Anhang 5
(Art. 3 Abs. 2,
Art. 7 Bst. a bis c,
Art. 8 Bst. a und c,
Art. 13 Bst. a bis d,
Art. 17 Abs. 1
Art. 17 Abs. 3 Bst. a bis c
Art. 17 Abs. 8
Art. 22
Art. 30 Abs. 2
Art. 30 Abs. 3
Art. 37 Abs. 1
Art. 39 Abs. 2
Art. 42 Abs. 2)

Anerkannte Regeln der Technik

Als anerkannte Regeln der Technik gelten insbesondere:

- a. Für Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen und Schleppaufzüge des Personenverkehrs:
- SN EN 12927-3:2004; Langspleiss von 6-litzigen Zug- und Förderseilen
 - SN EN 12927-4:2004; Seilendbefestigungen
 - SN EN 12927-5:2004; Lagerung, Transport, Einbau und Spannen
 - SN EN 12927-6:2004; Ablegekriterien
 - SN EN 12927-7:2004; Inspektion, Reparatur und Wartung
 - SN EN 12927-8:2004; Zerstörungsfreie Prüfungen
- b. Für weitere Seilend- und Seilverbindungen:
- SN EN 13411-1:2009; Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht - Sicherheit, Teil 1: Kauschen für Anschlagseile aus Stahldrahtseilen
 - SN EN 13411-2:2009; Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht - Sicherheit, Teil 2: Spleissen von Seilschlaufen für Anschlagseile
 - SN EN 13411-5:2009; Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht - Sicherheit, Teil 5 Drahtseilklemmen mit U-förmigem Klemmbügel
 - SN EN 13411-6:2009; Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht - Sicherheit, Teil 6 Asymmetrische Seilschlösser

- RR-S-550D US-Federal Specification for Sockets; 7. Februar 1980. Amendment 1; 20. Februar 1986. (Diese Norm ist nur für die Hülsestypen A und B anwendbar)
- DIN 83 313 Seilhülsen; Oktober 1963
- c. **Für** Stahldraht für Seile:
 - SN EN 10264-2:2002; Kaltgezogener Draht aus unlegiertem Stahl für Seile für allgemeine Verwendungszwecke
 - SN EN 10264-3:2003; Runder und profilierter Draht aus unlegiertem Stahl für hohe Beanspruchungen
- d. Für Seilnormen:
 - SN EN 12385-1:2008; Drahtseile aus Stahldraht – Sicherheit – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
 - SN EN 12385-4:2008; Drahtseile aus Stahldraht – Sicherheit – Teil 4: Litzenseile für allgemeine Hebezwecke
 - SN EN 12385-8:2003; Drahtseile aus Stahldraht – Sicherheit – Teil 8: Zug-Trag-Litzenseile für Seilbahnen zum Transport von Personen
 - SN EN 12385-9:2003; Drahtseile aus Stahldraht – Sicherheit – Teil 9: Vollverschlossene Tragseile für Seilbahnen zum Transport von Personen
- e. Für Bescheinigungen/Materialprüfungen:
 - SN EN 10204:1995; Arten von Prüfbescheinigungen
 - SN EN 10218-1 Stahldraht und Drahterzeugnisse, Allgemeines, Teil 1 Prüfverfahren (Zugversuch)
 - SN EN 10218-1:1995; Stahldraht und Drahterzeugnisse, Allgemeines, Teil 1 Prüfverfahren (Hin- und Herbiegeversuch)
 - SN EN 10218-1:1995; Stahldraht und Drahterzeugnisse, Allgemeines, Teil 1 Prüfverfahren (Verwinderversuch)
- f. Für **Zweiseil**-Pendelbahnen ohne Tragseilbremse:
 - SN EN 12929-2:2005; Ergänzende Anforderungen für Zweiseil-Pendelbahnen ohne Tragseilbremse
- g. **Für Instandhaltung:**
 - SN EN 1709:2004; Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr - Erprobung, Instandhaltung, Betriebskontrollen
- h. **Für Zerstörungsfreie Prüfung – Sichtprüfung:**
 - SN EN 13018:2001; Zerstörungsfreie Prüfung – Sichtprüfung - Allgemeine Grundlagen

Anhang 6
(Art. 20 Abs. 3,
Art. 48 Abs. 2 Bst. b)

Zulässige Querschnittsverminderung (Ablegekriterien der Seilverordnung vom 13. Dezember 1993)

Die zulässigen Querschnittsverluste für diejenigen Grenzfälle gemäss Art. 20 Abs. 3 und Art. 48 Abs. 2 Bst. b, für die Anhang 6 anwendbar ist, sind wie folgt festgelegt:

Seilart	Einsatzart	Mindestzug-sicherheit	Massgebende Seil-länge in (Anzahl Seildurch-messer)	Zulässige Quer-schnitts-verminde-rung (Pro-zente)
Tragseil	Zweiseilbahn	3.25	180	10
Tragseil	Wirken der Fang-bremse mit grösstem Reibwert	2.75	180	10
			Gleich- / Kreuz-schlag schlag schlag	
Zugseil	Standseilbahn	6.0	40 / 30	20
	Standseilbahn	8.0	40 / 30	25
	Pendelbahn	4.5	40 / 30	20
	Umlaufbahn	4.5	40 / 30	15
Förderseil	alle Bahnarten	4.5	40 / 30	15
Bergungs-seil	endlos, in Betrieb	3.25	40 / 30	10
	endlos, ausser Betrieb	3.0	40 / 30	10
	endlich	5.0	40 / 30	10
Spannseil	mit Seilhülsen	5.5	40 / 30	10
	mit Schlaufen oder Anpressköpfen	6.5	40 / 30	10
Tragseil	Zweiseilbahn	3.25	180	10