

# Verordnung des UVEK über die Sicherheitsanforderungen an Seile von Seilbahnen zur Personenbeförderung (Seilverordnung, SeilV)

vom 11. März 2011 (Stand am 1. Januar 2018)

---

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

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

*verordnet:*

## 1. Kapitel: Allgemeine Bestimmungen

### Art. 1 Gegenstand und Geltungsbereich

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

<sup>2</sup> Sie gilt nicht für Seile der Infrastruktur von Seilbahnen.

<sup>3</sup> Sie regelt:

- a. für Seile und Seilverbindungen altrechtlicher Seilbahnen: die Seilarten und die Bemessung, die Herstellung, die Spleisse und Seilendbefestigungen, den Seilersatz und die Abnahmeprüfung sowie die Ablegefristen;
- b. für Seile und Seilverbindungen neu- und altrechtlicher Seilbahnen: die Lagerung, den Transport und die Montage, die Instandhaltung durch das Seilbahnunternehmen sowie die Prüfungen durch Seilprüfstellen;
- c. die Melde- und Aufzeichnungspflichten im Zusammenhang mit Seilen und Seilendbefestigungen von Seilbahnen.

<sup>4</sup> Für das Inverkehrbringen von Seilen und Seilverbindungen auf neurechtlichen Seilbahnen gelten die Bestimmungen des SebG und der SebV.

<sup>5</sup> Soweit für das Inverkehrbringen von Seilen und Seilendbefestigungen von Teilsystemen und Sicherheitsbauteilen eine EG-Konformitätsbescheinigung und -erklärung vorliegt, begründet diese Verordnung keine zusätzlichen oder abweichenden Anforderungen.

AS 2011 1077

<sup>1</sup> SR 743.011

<sup>2</sup> SR 743.01

**Art. 2** Neurechtliche und altrechtliche Seilbahnen

<sup>1</sup> Als neurechtlich gelten Seilbahnen, die gemäss den Bestimmungen des SebG<sup>3</sup> bewilligt wurden.

<sup>2</sup> 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.

**Art. 3** Abweichungen

Soll von den Vorschriften dieser Verordnung abgewichen werden, so muss aufgrund einer Risikoanalyse belegt werden, dass sich durch die Abweichung das Risiko insgesamt nicht erhöht.

**2. Kapitel: Bestimmungen für Seile auf altrechtlichen Seilbahnen****1. Abschnitt: Anerkannte Regeln der Technik****Art. 4**

Seile auf altrechtlichen Seilbahnen müssen die Anforderungen der anerkannten Regeln der Technik erfüllen, die in den technischen Normen gemäss Anhang 1 konkretisiert sind, sofern in dieser Verordnung nichts anderes bestimmt ist.

**2. Abschnitt: Seilarten und Bemessung****Art. 5** Seilarten

<sup>1</sup> Als Tragseile sind verschlossene Spiralseile zu verwenden, die aus einem Stück bestehen.

<sup>2</sup> Als Zug-, Förder- und Bergeseile sind Seile aus parallelverseilten Litzen mit nur einer Litzenlage zu verwenden.

<sup>3</sup> 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.

**Art. 6** Bemessung

<sup>1</sup> Die erforderlichen Sicherheiten und Belastungsannahmen für Seile und Seilverbindungen richten sich:

- a. für Seilbahnen mit Bundeskonzession: je nach Art der Seilbahn nach Ziffer 421 einer der folgenden Verordnungen:

<sup>3</sup> SR 743.01

1. Umlaufbahnverordnung vom 11. April 1986<sup>4</sup>,
  2. Sesselbahnverordnung vom 12. Januar 1987<sup>5</sup>,
  3. Pendelbahnverordnung vom 18. Februar 1988<sup>6</sup>,
  4. Standseilbahnverordnung vom 17. Juni 1991<sup>7</sup>;
- b. für kantonal bewilligte Seilbahnen nach:
1. den kantonalen Bestimmungen;
  2. dem Reglement vom 2. November 2006<sup>8</sup> über Bau und Betrieb der nicht eidgenössisch konzessionierten Seilbahnen, Skilifte und Schrägaufzüge (Ausgabe 2007).
- <sup>2</sup> Die Sicherheit ist bezüglich der wirklichen Bruchkraft nachzuweisen.
- <sup>3</sup> Solange die wirkliche Bruchkraft nicht bekannt ist, ist die vom Seilhersteller angegebene Mindestbruchkraft massgebend.
- <sup>4</sup> Bei Spannseilen mit einer Mindestbruchkraft > 4500 kN oder einem Durchmesser > 75 mm kann die Sicherheit gegen die Mindestbruchkraft nachgewiesen werden; dabei ist der Verseilfaktor 0,85 anzunehmen. Zudem muss nachgewiesen werden, dass die ermittelte Bruchkraft grösser als die rechnerische Bruchkraft ist.
- <sup>5</sup> Die Seileinlage ist für den rechnerischen Nachweis der Mindestbruchkraft als nichttragend zu betrachten.

### 3. Abschnitt: Seilherstellung

#### Art. 7 Seile

Für die Herstellung von Seilen gelten die folgenden technischen Normen gemäss Anhang 1 Ziffer 4<sup>9</sup>:

- a. für verschlossene Tragseile: SN EN 12385-9;
- b. für Zug-, Förder- und Bergeseile: SN EN 12385-8;
- c. für Spannseile: SN EN 12385-4.

#### Art. 8 Drähte

<sup>1</sup> Die nachstehend aufgeführten Drähte müssen bezüglich Werkstoff, Abmessungen und zulässigen Abweichungen, Nennfestigkeit, Biege- und Verwindzahlen sowie

<sup>4</sup> SR 743.121.1

<sup>5</sup> SR 743.121.2

<sup>6</sup> SR 743.121.3

<sup>7</sup> SR 743.121.6

<sup>8</sup> Dieses Reglement kann in Deutsch und Französisch bei der Kontrollstelle IKSS, Zeughausstrasse 19, CH-3860 Meiringen bezogen werden.

<sup>9</sup> Diese Normen können bei der betreffenden Normenorganisation bezogen werden. Sie können eingesehen werden beim Bundesamt für Verkehr, Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen.

Verzinkung die Anforderungen der folgenden technischen Normen gemäss Anhang 1 Ziffer 3<sup>10</sup> erfüllen:

- a. Formdrähte: SN EN 10264-3;
- b. Runddrähte für Zug-, Förder-, verschlossene Spiral- und Bergeseile: SN EN 10264-3;
- c. Runddrähte für Spannseile: SN EN 10264-2.

<sup>2</sup> Für Drahtabmessungen, die in den einschlägigen Normen nicht aufgeführt sind, werden die mechanischen Werte vom Seilhersteller festgelegt.

### Art. 9 Seileinlage

<sup>1</sup> Die Einlage muss den Litzen eine dauerhafte und feste Auflage geben.

<sup>2</sup> Sie ist so zu bemessen, dass sich die Litzen neuer Seile bei 50 Prozent der Mindestbruchkraft gegenseitig noch nicht berühren.

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

<sup>4</sup> Die Einlage darf keine aggressiven Stoffe enthalten.

### Art. 10 Verseilung

<sup>1</sup> Drähte und Litzen müssen gleichmässig und fest verseilt sein.

<sup>2</sup> Die Zwischenräume zwischen den Litzen dürfen unterschiedlich sein.

<sup>3</sup> Der wirkliche Seildurchmesser von Spann- und Spiralseilen ist an einem geraden Seilstück entweder unbelastet oder unter einer Belastung von maximal 5 Prozent der Mindestbruchkraft an zwei Stellen zu messen, die mindestens einen Meter auseinander liegen. Der gemessene Durchmesser muss innerhalb der folgenden auf den Nenndurchmesser bezogenen Grenzwerte liegen:

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

<sup>4</sup> Litzenseile müssen spannungsarm sein.

<sup>5</sup> Sind Drähte eines Seils verzinkt, so müssen sämtliche Drähte verzinkt sein; ausgenommen sind Formdrähte.

<sup>10</sup> Diese Normen können bei der betreffenden Normenorganisation bezogen werden. Sie können eingesehen werden beim Bundesamt für Verkehr, Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen.

<sup>6</sup> Drahtverbände sind so zu verseilen, dass der Abstand benachbarter Drahtverbindungen mindestens dem 30-fachen Durchmesser des verseilten Drahtverbandes entspricht.

#### 4. Abschnitt: Seilverbindungen

**Art. 11**<sup>11</sup> Seilverbindungen mittels Spleiss

<sup>1</sup> Spleisse bedürfen:

- a. einer Konformitätserklärung sowie einer Konformitätsbescheinigung; oder
- b. falls der Ersteller von einer nach Norm ISO / IEC 17024:2003<sup>12</sup> akkreditierten Stelle zertifiziert ist: einer vergleichbaren Erklärung.

<sup>2</sup> Die Kantone können für kantonale bewilligte Anlagen Spleisser anerkennen und die Voraussetzungen hierfür festlegen.

**Art. 11a**<sup>13</sup> Haftung und Versicherung

<sup>1</sup> Spleisser und Spleisserinnen dürfen ihre Haftung nicht unverhältnismässig einschränken.

<sup>2</sup> Das Seilbahnunternehmen vereinbart mit den Spleissern und den Spleisserinnen den Umfang ihrer Haftung und der erforderlichen Haftpflichtversicherung.

**Art. 12** Endbefestigung von Zug- und Tragseilen

<sup>1</sup> Die Endbefestigung von Zugseilen muss je nach Art der Seilbahn mittels Vergusskopf, Klemmkopf oder Trommelbefestigung nach einem der folgenden Erlasse vorgenommen werden:

- a. Standseilbahnverordnung vom 17. Juni 1991<sup>14</sup>;
- b. Pendelbahnverordnung vom 18. Februar 1988<sup>15</sup>;
- c. Reglement vom 2. November 2006<sup>16</sup> über Bau und Betrieb der nicht eidgenössisch konzessionierten Seilbahnen, Skilifte und Schrägaufzüge (Ausgabe 2007).

<sup>11</sup> Fassung gemäss Ziff. I der V des UVEK vom 26. Sept. 2017, in Kraft seit 1. Jan. 2018 (AS 2017 5847).

<sup>12</sup> Diese Norm kann bei der betreffenden Normenorganisation bezogen werden. Sie kann eingesehen werden beim Bundesamt für Verkehr, Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen.

<sup>13</sup> Eingefügt durch Ziff. I der V vom 26. Sept. 2017, in Kraft seit 1. Jan. 2018 (AS 2017 5847).

<sup>14</sup> SR 743.121.6

<sup>15</sup> SR 743.121.3

<sup>16</sup> Dieses Reglement kann in Deutsch und Französisch bei der Kontrollstelle IKSS, Zeughausstrasse 19, CH-3860 Meiringen bezogen werden.

<sup>2</sup> Bei Tragseilen mit metallischem Vergusskopf, dessen Hülse der Norm SN EN 12927-4 (Anhang 1 Ziff. 2)<sup>17</sup> entspricht, kann der Vergusskopf mit Kunstharz erstellt werden, sofern eine EG-Konformitätsbescheinigung und -erklärung vorliegt.

### **Art. 13**           Endbefestigung von übrigen Seilen

Zur Endbefestigung von übrigen Seilen dürfen auch gemäss den entsprechenden Normen nach Anhang 1 Ziffer 2<sup>18</sup> verwendet werden:

- a. Seilhülsen: gemäss DIN 83 313 oder US-Fed.-Spec. RR-S-550D;
- b. Seilschlösser: gemäss SN EN 13411-6;
- c. Kauschen: gemäss SN EN 13411-1 mit dem Kauschenspleiss gemäss SN EN 13411-2;
- d. Drahtseilklemmen: gemäss SN EN 13411-5; diese sind nicht zulässig für Bergeseile.

## **5. Abschnitt: Ersatz von Seilen und Seilverbindungen**

### **Art. 14**           Anwendbare Anforderungen bei Ersatz durch ein Seil oder eine Seilverbindung desselben Typs

<sup>1</sup> Wird auf einer altrechtlichen Seilbahn ein Seil oder eine Seilverbindung durch ein Seil oder eine Seilverbindung desselben Typs ersetzt, so sind die Vorschriften dieses Kapitels anwendbar.

<sup>2</sup> Ersatzseile oder Seilverbindungen desselben Typs können auf altrechtlichen Seilbahnen nach Massgabe der Bestimmungen eingesetzt werden, die für neurechtliche Seile und Seilverbindungen gelten. Die Kompatibilität mit der bestehenden Anlage muss gegenüber der Aufsichtsbehörde nachvollziehbar belegt werden.

<sup>3</sup> Als Seile desselben Typs gelten Seile, die in Bezug auf die sicherheitsrelevanten Eigenschaften gleichwertig 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.

<sup>4</sup> Das Seilbahnunternehmen hat bei einem Seilersatz und dem Ersatz einer Seilverbindung gegenüber der Aufsichtsbehörde nachvollziehbar zu belegen, dass es sich um ein Seil oder eine Seilverbindung desselben Typs handelt.

<sup>17</sup> Diese Norm kann bei der betreffenden Normenorganisation bezogen werden. Sie kann eingesehen werden beim Bundesamt für Verkehr, Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen.

<sup>18</sup> Diese Normen können bei der betreffenden Normenorganisation bezogen werden. Sie können eingesehen werden beim Bundesamt für Verkehr, Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen.

**Art. 15** Anwendbare Anforderungen bei Ersatz durch ein Seil oder eine Seilverbindung eines anderen Typs (Umbau)

Wird ein Seilersatz oder der Ersatz einer Seilverbindung auf einer altrechtlichen Seilbahn nicht von der bestehenden Betriebsbewilligung gedeckt, so gilt für den vom Umbau betroffenen Teil der Seilbahn Artikel 5 Absatz 1 SebV.

**Art. 16** Abnahmeprüfungen im Allgemeinen

<sup>1</sup> Zug- und Förderseile, verschlossene Spiral- und Bergeseile sowie Spannseile > 30 mm sind durch eine nach der Akkreditierungs- und Bezeichnungsverordnung vom 17. Juni 1996<sup>19</sup> akkreditierte Seilprüfstelle (Art. 17) zu prüfen.<sup>20</sup>

<sup>2</sup> Spannseile  $\leq 30$  mm sowie Seilabschnitte für Reparaturzwecke  $\leq 350$  m Länge sind mittels einer Abnahmeprüfung durch den Seilhersteller (Art. 18) zu prüfen.

<sup>3</sup> Die Abnahmeprüfung ist bis spätestens 3 Monate nach der Auslieferung des Seils durchzuführen.

<sup>4</sup> Sie ist für die ganze Fabrikationslänge des Seils gültig.

<sup>5</sup> Werden Seile aufgelegt, die bereits in einer anderen Anlage im Einsatz standen und über die kein Abnahmeprüfzeugnis gemäss Artikel 19 Absatz 1 oder 2 vorliegt, so sind sie ebenfalls der Abnahmeprüfung zu unterziehen.

<sup>6</sup> Die Seilproben für die Abnahmeprüfung müssen dem fertigen Seilstrang entnommen werden. Sie müssen den Anforderungen gemäss Anhang 3 entsprechen. Wird der Seilstrang bei der Auslieferung in mehrere Seilabschnitte aufgeteilt, so sind die Seilproben zwischen diesen Seilabschnitten zu entnehmen.

<sup>7</sup> Den Seilproben ist eine Seilbeschreibung gemäss Anhang 4 beizulegen.

**Art. 17** Abnahmeprüfungen durch die Seilprüfstelle

<sup>1</sup> Die Seilprüfstelle hat einen Zugversuch gemäss der Norm SN EN 12385-1 (Anhang 1 Ziff. 4)<sup>21</sup> vorzunehmen 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 Prozent der Mindestbruchkraft;
- b. die Bemessung der Einlage, entsprechend den Anforderungen gemäss Artikel 9 Absatz 2;
- c. die Dehnungsmessung in Abhängigkeit von der Zugkraft gemäss Anhang 8;
- d. die wirkliche Bruchkraft, ausser bei Spannseilen gemäss Artikel 6 Absatz 4;
- e. den Verseilverlust, ausser bei Spannseilen gemäss Artikel 6 Absatz 4;

<sup>19</sup> SR 946.512

<sup>20</sup> Fassung gemäss Ziff. I der V vom 26. Sept. 2017, in Kraft seit 1. Jan. 2018 (AS 2017 5847).

<sup>21</sup> Diese Norm kann bei der betreffenden Normenorganisation bezogen werden. Sie kann eingesehen werden beim Bundesamt für Verkehr, Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen.

- f. bei im Betrieb beidseitig fest verankerten Seilen den Elastizitätsmodul; nach zehn Vorbelastungen bis zur grössten Betriebslast ist der Elastizitätsmodul bei einer Belastung zwischen 50 und 100 Prozent der grössten Betriebslast zu bestimmen.

<sup>2</sup> 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 gemäss Artikel 5 Absatz 3.

<sup>3</sup> Für Trag-, Zug-, Förder- und Bergeseile sind an einem Los von Drähten die folgenden Grössen gemäss den nachstehenden Normen zu bestimmen und mit den zugelassenen Grenzwerten gemäss Artikel 8 zu vergleichen:

- die Zugfestigkeiten im Zugversuch ohne Feindehnmessung: gemäss der Norm SN EN 10218-1 (Anhang 1 Ziff. 5);
- die Biegezahlen im Hin- und Herbiegeversuch: gemäss der Norm SN EN 10218-1 (Anhang 1 Ziff. 5);
- die Verwindezahlen im Verwindeversuch: gemäss der Norm SN EN 10218-1 (Anhang 1 Ziff. 5);
- der Durchmesser der Drähte: gemäss der Norm SN EN 10264-2 (Anhang 1 Ziff. 3);
- die Profilhöhe der Drähte: gemäss der Norm SN EN 10264-3 (Anhang 1 Ziff. 3).

<sup>4</sup> Bei Drähten, die in kompaktierten Seilen verwendet werden, sind die Zugfestigkeiten gemäss Absatz 3 Buchstabe a auf die wirklichen Drahtquerschnitte zu beziehen.

<sup>5</sup> Bei Drähten aus einem verseilten Seil ist für jede Drahtprobe beim Zugversuch der untere Grenzwert um 50 N/mm<sup>2</sup> zu reduzieren.

<sup>6</sup> An der Seileinlage ist das Gewicht pro Längeneinheit mitsamt dem Gewicht der Schmiermittel zu bestimmen.

<sup>7</sup> Durch Stichprobe am fertigen Seil ist die Masse pro Längeneinheit zu bestimmen.

#### **Art. 18** Abnahmeprüfungen durch den Seilhersteller

<sup>1</sup> Der Seilhersteller hat einen Zugversuch gemäss der Norm SN EN 12385-1 (Anhang 1 Ziff. 4)<sup>22</sup> durchzuführen 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 Prozent der Mindestbruchkraft;
- die Bemessung der Einlage, entsprechend den Anforderungen gemäss Artikel 9 Absatz 2;

<sup>22</sup> Diese Norm kann bei der betreffenden Normenorganisation bezogen werden. Sie kann eingesehen werden beim Bundesamt für Verkehr, Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen.



c. die wirkliche Bruchkraft.

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

- a. die Zugfestigkeiten im Zugversuch: gemäss der Norm SN EN 10218-1 (Anhang 1 Ziff. 5), unter Berücksichtigung von Artikel 17 Absatz 4;
- b. der Durchmesser der Drähte: gemäss der Norm SN EN 10264-2 (Anhang 1 Ziff. 3);
- c. die Profilhöhe der Drähte: gemäss der Norm SN EN 10264-3 (Anhang 1 Ziff. 3).

<sup>3</sup> Bei Drähten aus einem verseilten Seil ist für jede Drahtprobe beim Zugversuch der untere Grenzwert um 50 N/mm<sup>2</sup> zu reduzieren.

#### **Art. 19** Abnahmeprüfzeugnis

<sup>1</sup> Die Seilprüfstelle hat die Prüfungen mit einem Abnahmeprüfzeugnis 3.2 gemäss der Norm SN EN 10204 (Anhang 1 Ziff. 5)<sup>23</sup> zu bescheinigen.

<sup>2</sup> Der Seilhersteller hat die Prüfungen mit einem Abnahmeprüfzeugnis 3.1 gemäss der Norm SN EN 10204 (Anhang 1 Ziff. 5) zu bescheinigen.

<sup>3</sup> Die Bescheinigung ist vorzulegen:

- a.<sup>24</sup> für Seilbahnen mit Bundeskonzession: dem Bundesamt für Verkehr (BAV);
- b. für die übrigen Seilbahnen: der Kontrollstelle IKSS.

#### **Art. 20** Nutzungsgrenzen für Windenspannseile und Vergussköpfe

<sup>1</sup> Windenspannseile sind spätestens nach 12 Jahren, die übrigen Spannseile spätestens nach 18 Jahren zu ersetzen.

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

<sup>23</sup> Diese Norm kann bei der betreffenden Normenorganisation bezogen werden. Sie kann eingesehen werden beim Bundesamt für Verkehr, Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen.

<sup>24</sup> Fassung gemäss Ziff. I der V vom 26. Sept. 2017, in Kraft seit 1. Jan. 2018 (AS 2017 5847).

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

#### 1. Abschnitt: Lagerung, Transport, Seilzug und Montage

##### Art. 21 Grundsatz

Die Anforderungen an die Lagerung, den Transport, die Montage und das Spannen der Seile richten sich grundsätzlich nach der Norm SN EN 12927-5 (Anhang 1 Ziff. 1)<sup>25</sup>, soweit in den Artikeln 22–27 nichts anderes bestimmt ist und der Hersteller nichts anderes vorgibt.

##### Art. 22 Seilzug und Montage

<sup>1</sup> Beim Seilzug sind Seilrollen, Gleitschuhe oder andere Elemente zu verwenden, deren Radius:

- a. bei Spiralseilen mindestens dem 20-fachen Seildurchmesser entspricht;
- b. bei Litzenseilen mindestens dem 10-fachen Seildurchmesser entspricht.

<sup>2</sup> Werden Klemmplatten für die Montage oder 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 wie folgt zu begrenzen:

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

<sup>3</sup> 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 von einer ausgewiesenen fachkundigen Drittperson beurteilen zu lassen.

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

##### Art. 23<sup>26</sup> Verguss- und Klemmköpfe

Verguss- und Klemmköpfe bedürfen:

- a. einer Konformitätserklärung sowie einer Konformitätsbescheinigung; oder

<sup>25</sup> Diese Norm kann bei der betreffenden Normenorganisation bezogen werden. Sie kann eingesehen werden beim Bundesamt für Verkehr, Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen.

<sup>26</sup> Fassung gemäss Ziff. I der V vom 26. Sept. 2017, in Kraft seit 1. Jan. 2018 (AS 2017 5847).

- b. falls der Ersteller von einer nach der Norm ISO / IEC 17024:2003<sup>27</sup> akkreditierten Stelle zertifiziert ist: einer vergleichbaren Erklärung.

**Art. 24<sup>28</sup>** Haftung und Versicherung

<sup>1</sup> Die Ersteller von Verguss- und Klemmköpfen dürfen ihre Haftung nicht unverhältnismässig einschränken.

<sup>2</sup> Das Seilbahnunternehmen vereinbart mit dem Ersteller von Verguss- und Klemmköpfen den Umfang seiner Haftung und der erforderlichen Haftpflichtversicherung.

**Art. 25** Erstellung von Seilendbefestigungen

<sup>1</sup> Für die Erstellung von Seilendbefestigungen gelten die Vorgaben des Herstellers. Dieser hat sich nach der Norm SN EN 12927-4 (Anhang 1 Ziff. 1)<sup>29</sup> zu richten.

<sup>2</sup> Bei Seilendbefestigungen muss sichergestellt werden, dass sich das Seil nicht drehen kann.

**Art. 26** Plomben

<sup>1</sup> Verguss- und Klemmköpfe sind nach der Montage mit einer Plombe zu versiegeln oder zu markieren.

<sup>2</sup> Die Plombe oder die Markierung muss die Identifikation des verantwortlichen Monteurs oder der verantwortlichen Monteurin ermöglichen.

**Art. 27** Zerstörungsfreie Prüfung von Seilhülsen

<sup>1</sup> Seilhülsen, die bei Endbefestigungen von Zug- oder Tragseilen oder endlichen Bergungs- oder Spannseilen verwendet werden, sind gemäss den folgenden Normen nach Anhang 1 Ziffer 8<sup>30</sup> zerstörungsfrei zu prüfen:

- a. DIN EN ISO 9934-1:2001;
- b. DIN EN 10228-1:1999.

<sup>2</sup> Die Zulässigkeitsgrenzen sind fallweise festzulegen.

<sup>3</sup> Bei Seilhülsen von Trag-, Bergungs- und Spannseilen ist die Prüfung nur einmal durchzuführen.

<sup>4</sup> Bei Seilhülsen von Zugseilen sind die Prüfungen periodisch durchzuführen. Die Periodizität richtet sich nach derjenigen der übrigen Anschlussteile der Endbefes-

<sup>27</sup> Diese Norm kann bei der betreffenden Normenorganisation bezogen werden. Sie kann eingesehen werden beim Bundesamt für Verkehr, Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen.

<sup>28</sup> Fassung gemäss Ziff. I der V vom 26. Sept. 2017, in Kraft seit 1. Jan. 2018 (AS 2017 5847).

<sup>29</sup> Diese Norm kann bei der betreffenden Normenorganisation bezogen werden. Sie kann eingesehen werden beim Bundesamt für Verkehr, Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen.

<sup>30</sup> Diese Normen können bei der betreffenden Normenorganisation bezogen werden. Sie können eingesehen werden beim Bundesamt für Verkehr, Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen.

tigung. Dabei sind die Fristen für die Erneuerung der Endbefestigung zu berücksichtigen.

## 2. Abschnitt: Instandhaltung

### Art. 28 Vorgaben der Hersteller

<sup>1</sup> Für die Instandhaltung sind die Vorgaben des Herstellers zu beachten.

<sup>2</sup> Der Hersteller muss bei seinen Vorgaben insbesondere die massgebenden Normen von Anhang 1 sowie die Bestimmungen dieser Verordnung berücksichtigen. Dabei kann er:

- a. strengere Vorgaben machen, als in den Normen definiert ist; oder
- b. mit entsprechenden Nachweisen von den Vorgaben der Normen abweichen.

<sup>3</sup> Er muss die Vorgaben für die Instandhaltung in der Betriebs- und der Instandhaltungsanleitung festhalten.

<sup>4</sup> Das Seilbahnunternehmen legt die Zeitabstände für die Inspektionen und Prüfungen während der Betriebsphase fest und passt sie neuen Erkenntnissen, beispielsweise aus der Betriebserfahrung oder aufgrund von Erkenntnissen der Seilprüfstelle, an.

### Art. 29 Sicherheitsgrundsätze und Ablegekriterien

<sup>1</sup> Die Sicherheitsgrundsätze und die Ablegekriterien gemäss der Norm SN EN 12927-6 (Anhang 1 Ziff. 1)<sup>31</sup> gelten für alle Seile. Die zulässige Querschnittsverminderung richtet sich nach Anhang 5.

<sup>2</sup> Seile, deren Zustand mit den verfügbaren Prüfungsmethoden nicht oder nicht mit ausreichender Aussagekraft erfasst werden kann, gelten als ablegereif. Dasselbe gilt auch für Seile, deren Zustand eine Seil- oder Spleissöffnung nicht mehr zulässt.

<sup>3</sup> Das BAV kann für Seilbahnen mit Bundeskonzession, die Kontrollstelle IKSS kann für die übrigen Seilbahnen den Ersatz eines Seiles verlangen.

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

<sup>5</sup> 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 Methode der magnetinduktiven Seilprüfung (MRT) zu prüfen.

<sup>31</sup> Diese Norm kann bei der betreffenden Normenorganisation bezogen werden. Sie kann eingesehen werden beim Bundesamt für Verkehr, Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen.

c. Die verschobenen Bereiche sind zusätzlich visuell zu prüfen.

<sup>6</sup> Tragseile von Zweiseilumlaufbahnen sind alle sechs Jahre um die Länge des längsten Seilschuhs plus 5 m zu verschieben.

<sup>7</sup> Bei den Prüfungen gemäss den Absätzen 4 und 6 sicherzustellen, dass sämtliche Bereiche der Tragseile zwischen Endbefestigungen von den Prüfungen erfasst werden. Nötigenfalls ist unter Einbezug der Seilprüfstelle ein Prüfplan zu erstellen.

#### **Art. 30**           Überschreiten der Ablegekriterien

<sup>1</sup> Werden die Ablegekriterien überschritten, so darf das Seil nur in Betrieb bleiben, wenn eine ausgewiesene fachkundige Person (Art. 54 SebV) die dafür erforderlichen Massnahmen festgelegt hat und diese umgesetzt werden.

<sup>2</sup> Bei der Feststellung, ob die Ablegekriterien überschritten sind, ist zu beachten:

- a. Die Verminderung des tragenden Querschnittes gemäss Anhang 5 entspricht der Summe der Querschnitte der auf der massgebenden Seillänge (= Bezugslänge) gebrochenen, korrodierten, lockeren, abgenützten oder sonstwie beschädigten Drähte.
- b. Die Querschnittsverminderung ist auf den tragenden Querschnitt des neuen Seils zu beziehen.
- c. Eingelegte, beidseits verbundene Drähte können nur als tragend betrachtet werden, wenn sie in vollständig entspannte Seile eingelegt wurden.
- d. Die bei der Bemessung der Anlage zugrunde gelegten Vorgaben, insbesondere Ablegekriterien für altrechtliche Seilbahnen gemäss den Anhängen 6 und 7, sind in die Beurteilung einzubeziehen.

<sup>3</sup> Unterschreiten die Zugsicherheitsfaktoren die minimalen Grenzwerte, so werden die Grenzwerte für die maximal zugelassene Querschnittsverminderung um den Wert der Unterschreitung des Zugsicherheitsfaktors anteilmässig herabgesetzt.

#### **Art. 31**           Untersuchungen

Das BAV beziehungsweise die Kontrollstelle IKSS können verlangen, dass ihnen abgelegte Seile, Seilabschnitte sowie Seilendbefestigungen, die aufgrund von Auswertungen magnetinduktiver Prüfungen oder aufgrund anderer Inspektionstätigkeiten ersetzt wurden, ausgehändigt und vom Seilbahnunternehmen bis zur Abholung sorgfältig aufgehoben werden.

### **3. Abschnitt: Inspektion durch das Seilbahnunternehmen**

#### **Art. 32**           Allgemeine Bestimmungen

<sup>1</sup> 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 inspizieren.

<sup>2</sup> Vor der Inspektion sind die Seile und ihre Befestigungselemente so zu reinigen, dass ihr äusserer Zustand einwandfrei visuell inspiziert werden kann.

<sup>3</sup> Die Ergebnisse der Inspektion sind schriftlich festzuhalten. Dabei ist Artikel 51 zu berücksichtigen.

### **Art. 33**            Inspektionshäufigkeit

<sup>1</sup> Für die Inspektionshäufigkeit gilt Artikel 28.

<sup>2</sup> Zudem gilt:

- a. Der Zustand des Seilbereiches bis mindestens 2 m ab den Seilendbefestigungen, welcher magnetinduktiv nicht erfasst werden kann, ist mindestens vierteljährlich visuell zu inspizieren.
- b. Der Zustand der Schutzhülse einlage von Klemmköpfen und Vergussköpfen ist mindestens jährlich visuell zu inspizieren.
- c. Bei Bahnen mit Halbjahresbetrieb sind die Inspektionen nach Möglichkeit unmittelbar vor der Betriebseröffnung durchzuführen.
- d. Der Zustand der Klemmköpfe und Trommelbefestigungen von Zugseilen ist mindestens alle drei Jahre visuell zu inspizieren.

### **Art. 34**            Inspektionskriterien

<sup>1</sup> Für die Inspektionskriterien gilt Artikel 28.

<sup>2</sup> Zudem gilt:

- a. Drahtbrüche sind zu lokalisieren, indem ihr Abstand von einem Fixpunkt, beispielsweise von einer Endbefestigung oder von einem Spleiss, festgehalten wird.
- b. Der aufgrund der festgestellten Drahtbrüche ermittelte Querschnittsverlust, bezogen auf die jeweilige Referenzlänge, muss mit den Ablegekriterien gemäss Anhang 5 verglichen werden.
- c. Lockere Drähte und Litzen sind zu lokalisieren und als gebrochene zu bewerten.
- d. Der Seildurchmesser ist an mindestens drei Stellen zu messen, an den zwei Seilenden beziehungsweise vor und nach dem Spleiss sowie in der Seilmitte. Die Messungen müssen so durchgeführt werden, dass die Vergleichbarkeit der Werte und ihrer Entwicklung beobachtet werden kann. Dies kann dadurch erfolgen, dass die Messungen immer an der gleichen Stelle durchgeführt werden.
- e. Sichtbar eingefallene Stossstellen mit Anzeichen von Reibkorrosion zwischen den Litzen müssen rechtzeitig instand gesetzt werden. Der Mittelwert des über jeweils zwei Litzenpaare gemessenen Durchmessers muss mindestens 90 Prozent des Nenndurchmessers des Seils betragen. Der kleinste über ein Litzenpaar gemessene Durchmesser muss mindestens 85 Prozent des

Nenndurchmessers betragen. Werden diese Grenzwerte unterschritten, so ist der Spleiss raschmöglichst instand zu stellen.

<sup>3</sup> Die Seilschlaglänge ist zu messen und mit den Angaben des Seilherstellers zu vergleichen. In der Regel sind drei Messungen vorzunehmen: an den Seilenden beziehungsweise vor und nach dem Spleiss sowie in der Seilmitte. Bei einer festgestellten Abweichung von mehr als 10 Prozent ist eine ausgewiesene fachkundige Drittperson beizuziehen.

<sup>4</sup> Bei der jährlichen Prüfung sind die Seilendbefestigungen auf Drahtbrüche und Korrosion visuell zu inspizieren. Dabei ist:

- a. bei Verguss- und Klemmköpfen die Schutzhülse zu entfernen;
- b. bei der Trommelverankerung von Zug- und Tragseilen die Seilbefestigung nicht zu demontieren;
- c. bei der Verankerung von Spannseilen auf einer Windentrommel das Seil mindestens 5 m von der Trommel abzuwickeln.

<sup>5</sup> 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.

<sup>6</sup> Für Seilbereiche, insbesondere im Sattel- oder Pollerbereich, die nicht inspiziert werden können, ist die visuelle Inspektion nach dem Verschieben des Seils durchzuführen.

#### **4. Abschnitt: Wartung von Seilen**

##### **Art. 35**

<sup>1</sup> Die Anforderungen an die Reinigung und die Schmierung von Seilen richten sich nach der Norm SN EN 12927-7 (Anhang 1 Ziff. 1)<sup>32</sup>.

<sup>2</sup> Lösungs- und Reinigungsmittel dürfen nur für eine lokale Reinigung eingesetzt werden. Sie dürfen das Seil, insbesondere Draht, Einlage und Schmiermittel, nicht negativ beeinflussen.

<sup>3</sup> Vor dem Schmieren sind Verschmutzungen zu entfernen.

<sup>4</sup> Nachschmiermittel müssen mit dem im Seil bereits vorhandenen Schmiermittel verträglich sein und den Vorgaben des Seilherstellers und der Norm SN EN 12385-8 (Anhang 1 Ziff. 4) entsprechen.

<sup>32</sup> Diese Norm kann bei der betreffenden Normenorganisation bezogen werden. Sie kann eingesehen werden beim Bundesamt für Verkehr, Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen.

## 5. Abschnitt: Prüfungen durch eine Seilprüfstelle

### Art. 36 Allgemeine Bestimmungen

1 Die zerstörungsfreien Seilprüfungen dürfen nur durch Seilprüfstellen durchgeführt werden, die nach der Akkreditierungs- und Bezeichnungsverordnung vom 17. Juni 1996<sup>33</sup> akkreditiert sind.<sup>34</sup>

<sup>1bis</sup> Das Seilbahnunternehmen vereinbart mit der Seilprüfstelle den Umfang ihrer Haftung sowie der erforderlichen Haftpflichtversicherung.<sup>35</sup>

2 Für eine Anerkennung muss die Seilprüfstelle über eine genügende Haftpflichtversicherung verfügen. Die Versicherungssumme ist risikoorientiert festzulegen.

3 Der Versicherer ist durch den Versicherungsnehmer zu verpflichten, das Aussetzen oder Aufhören der Haftpflicht-Versicherungen dem BAV zu melden. Im Versicherungsvertrag ist ferner zu bestimmen, dass das Aussetzen oder Aufhören frühestens vierzehn Tage nach Eingang dieser Meldung rechtskräftig wird.

4 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 1 Ziff. 1)<sup>36</sup>. Zudem sind die Vorgaben des Herstellers gemäss Artikel 28 zu befolgen.

5 Das Seilbahnunternehmen hat dafür zu sorgen, dass sich die Seile für die Seilprüfung in einem sauberen Zustand befinden, der eine korrekte Prüfung gewährleistet. Die Anlage ist in Absprache mit der Seilprüfstelle so vorzubereiten, dass die Arbeitssicherheit gewährleistet ist.

6 Anlässlich der Prüfung sind der Seilprüfstelle alle seilrelevanten Informationen, insbesondere die Aufzeichnungen gemäss Artikel 49, zur Verfügung zu stellen.

### Art. 37 Durchführung

1 Der Zustand der Seile ist durch eine Seilprüfstelle in den vorgesehenen Zeitabständen 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 fest, unter Beachtung der zulässigen Schädigungsgrenzen.

5 Das Seilbahnunternehmen bestätigt schriftlich den Vollzug der empfohlenen Massnahmen:

<sup>33</sup> SR **946.512**

<sup>34</sup> Fassung gemäss Ziff. I der V vom 26. Sept. 2017, in Kraft seit 1. Jan. 2018 (AS **2017** 5847).

<sup>35</sup> Eingefügt durch Ziff. I der V vom 26. Sept. 2017, in Kraft seit 1. Jan. 2018 (AS **2017** 5847).

<sup>36</sup> Diese Normen können bei der betreffenden Normenorganisation bezogen werden. Sie können eingesehen werden beim Bundesamt für Verkehr, Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen.



- 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.

<sup>6</sup> 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: das Seilbahnunternehmen und das BAV;
- b. für die übrigen Seilbahnen: das Seilbahnunternehmen und die Kontrollstelle IKSS.

### **Art. 38** Zeitabstände

<sup>1</sup> Für die Zeitabstände zwischen den zerstörungsfreien Seilprüfungen gilt Artikel 28.

<sup>2</sup> Zudem gilt:

- a. Bei der Festlegung der Zeitabstände sind die anlagespezifischen Gegebenheiten zu berücksichtigen.
- b. Für gebrauchte Seile gelten die Anforderungen gemäss der Norm SN EN 12927-7, Ziffer 8 (Anhang 1 Ziff. 1)<sup>37</sup>.
- c. Bei schwierigen Messbedingungen hat die Seilprüfstelle dem Seilbahnunternehmen einen anlagebezogenen Prüfplan abzugeben, der die Art, den Umfang und die Intervalle der Prüfungen festlegt.

### **Art. 39** Prüfmethoden

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

<sup>2</sup> Für visuelle Seilprüfungen ist die Norm SN EN 13018 (Anhang 1 Ziff. 8)<sup>38</sup> zu berücksichtigen.

<sup>3</sup> Für die magnetinduktive Seilprüfung (= MRT) und die Durchstrahlungsprüfung (= RT) gelten die Anforderungen gemäss SN EN 12927-7 und SN EN 12927-8 (Anhang 1 Ziff. 1).

<sup>4</sup> Werden mit dem Seilprüfgerät unbekannte oder unsichere Schadensmuster, Häufungen von Drahtbrüchen oder von Korrosion oder Blitzschlagschäden festgestellt, so muss in die Beurteilung des Ausmasses der Schädigung das Ergebnis einer visuellen Prüfung einfließen.

<sup>5</sup> Die Seilprüfstelle kann zur ergänzenden Beurteilung von kritischen Seilabschnitten weitere Prüfmethoden einsetzen, beispielsweise Gammaografie.

<sup>37</sup> Diese Norm kann bei der betreffenden Normenorganisation bezogen werden. Sie kann eingesehen werden beim Bundesamt für Verkehr, Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen.

<sup>38</sup> Diese Norm kann bei der betreffenden Normenorganisation bezogen werden. Sie kann eingesehen werden beim Bundesamt für Verkehr, Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen.

**Art. 40** Prüfkriterien

- <sup>1</sup> Die Prüfkriterien richten sich nach der Norm SN EN 12927-7 (Anhang 1 Ziff. 1)<sup>39</sup>.
- <sup>2</sup> Der Zustand der Seile ist bezüglich Querschnittsverminderung infolge von Drahtbrüchen, Korrosion und Verschleiss zu prüfen. Dabei gilt:
- a. Häufungen von Drahtbrüchen und von 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.
- <sup>3</sup> Der Seildurchmesser und die Schlaglänge sind an mehreren Stellen zu bestimmen:
- a. Die Seilschlaglänge ist zu messen und mit den Angaben des Herstellers im Abnahmeprüfzeugnis oder 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 beziehungsweise vor und nach dem Spleiss sowie in der Seilmitte.
    2. Die Messgenauigkeit muss mindestens  $\pm 2$  mm betragen.
  - b. Bei Abweichung von den Angaben im Abnahmeprüfzeugnis von 10 Prozent für Zugseile und 5 Prozent für Förderseile sind die Ursachen und Auswirkungen abzuklären. Dabei sind auch die Veränderungen zwischen den Prüfungen zu beachten.
  - c. Der Seildurchmesser ist an mehreren Stellen zu messen und mit dem Berührungsdurchmesser des Seils zu vergleichen. Ist der Seildurchmesser gleich wie oder kleiner als der Berührungsdurchmesser des Seils, so ist eine allfällige vorhandene Seilschädigung zu beurteilen.
- <sup>4</sup> 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 Ablegekriterien gemäss Anhang 5 zu vergleichen.
- <sup>5</sup> Nach dem Verschieben sind die bis dahin hoch beanspruchten Bereiche der Tragseile in Stichproben visuell zu untersuchen.

**Art. 41**<sup>40</sup>

<sup>39</sup> Diese Norm kann bei der betreffenden Normenorganisation bezogen werden. Sie kann eingesehen werden beim Bundesamt für Verkehr, Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen.

<sup>40</sup> Aufgehoben durch Ziff. I der V vom 26. Sept. 2017, mit Wirkung seit 1. Jan. 2018 (AS 2017 5847).

**Art. 42** Prüfbericht

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

<sup>2</sup> Sie hat den Prüfbericht dem BAV beziehungsweise der Kontrollstelle IKSS einzureichen.

<sup>3</sup> Die Anforderungen an den Prüfbericht richten sich nach den Normen SN EN 12927-7 und SN EN 12927-8 (Anhang 1 Ziff. 1)<sup>41</sup>.

<sup>4</sup> Das BAV kann so weit als möglich im Einvernehmen mit den Seilprüfstellen eine Richtlinie mit weiteren Anforderungen an die Prüfberichte erlassen.

**Art. 43** Umgang mit den Empfehlungen

<sup>1</sup> 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 Seilbahnen: die Kontrollstelle IKSS und die Seilprüfstelle.

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

**5a. Abschnitt:**<sup>42</sup> Anforderungen an die Seilprüfstellen**Art. 43a** Anforderungen an das Prüfpersonal

<sup>1</sup> Die Anforderungen an das Prüfpersonal richten sich nach den Normen SN EN 12927-7 und SN EN 12927-8 (Anhang 1 Ziff. 1)<sup>43</sup>.

<sup>2</sup> Eine Prüfperson muss über eine Sehtauglichkeit gemäss der Norm EN 473 Ziffer 6.4 (Anhang 1 Ziff. 8) verfügen.

**Art. 43b** Anforderungen an den Prüfverantwortlichen oder die Prüfverantwortliche

<sup>1</sup> Zusätzlich zu den in der Norm SN EN 12927-8<sup>44</sup> geforderten Stufen 1 und 2 für Seilprüfer und -prüferinnen gelten für den Prüfverantwortlichen oder die Prüfverantwortliche einer Seilprüfstelle nachfolgende Anforderungen. Er oder sie:

<sup>41</sup> Diese Normen können bei der betreffenden Normenorganisation bezogen werden. Sie können eingesehen werden beim Bundesamt für Verkehr, Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen.

<sup>42</sup> Eingefügt durch Ziff. I der V vom 26. Sept. 2017, in Kraft seit 1. Jan. 2018 (AS 2017 5847).

<sup>43</sup> Die Normen können bei der betreffenden Normenorganisation bezogen werden. Sie können eingesehen werden beim Bundesamt für Verkehr, Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen.

<sup>44</sup> Diese Norm kann bei der betreffenden Normenorganisation bezogen werden. Sie kann eingesehen werden beim Bundesamt für Verkehr, Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen.

- a. muss seine oder ihre Kompetenz in der Durchführung von zerstörungsfreien Seilprüfungen nachgewiesen haben;
- b. ist verantwortlich für den gesamten Prüfbetrieb und für die fachliche Qualifikation des Prüfpersonals;
- c. ist fähig, Prüfanweisungen auszuarbeiten und zu validieren;
- d. ist in der Lage, Normen, Spezifikationen, Verfahrensabläufe und Prozeduren zu analysieren und zu interpretieren;
- e. besitzt die notwendigen Kenntnisse, um weiterführende zerstörungsfreie Prüfungen zu entwerfen;
- f. hat die fachliche Kompetenz, Prüfer und Prüferinnen der Stufen 1 und 2 auszubilden und deren Prüftätigkeit zu überwachen; und
- g. kann Prüfpersonal auf allen Stufen bei der täglichen Arbeit unterstützen.

<sup>2</sup> Er oder sie ist ein Ingenieur oder eine Ingenieurin mit Bachelorabschluss in technischer Fachrichtung und hat im Verlauf seiner oder ihrer beruflichen Tätigkeit mindestens 100 Seilprüfungen als Prüfer oder Prüferin der Stufe 2 absolviert. Zudem muss er oder sie eine Praxis von mindestens 10 Seilprüfungen im jeweils vorhergehenden Jahr nachweisen.

#### **Art. 43c** Anforderungen an Prüfgeräte

Die Magnetisierungseinheit der Prüfgeräte muss den Anforderungen von Anhang B der Norm prEN 12927:2016<sup>45</sup> entsprechen.

## **6. Abschnitt: Instandsetzung**

#### **Art. 44** Instandsetzung von Seilen

<sup>1</sup> Eingespleisste Seilabschnitte sind wie neue Seile zu verseilen (Art. 10).

<sup>2</sup> Das Reparaturseil darf eine Stahleinlage enthalten.

<sup>3</sup> Bei allen Reparaturarbeiten ist der äussere Zustand und wenn möglich auch der innere Zustand des Seils durch die ausgewiesene fachkundige Drittperson, die die Arbeiten durchgeführt hat, zu beurteilen. Diese empfiehlt die Massnahmen für das weitere Vorgehen. Dabei legt sie insbesondere die Anforderungen an die Überwachung fest.

<sup>45</sup> Diese Norm kann bei der betreffenden Normenorganisation bezogen werden. Sie kann eingesehen werden beim Bundesamt für Verkehr, Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen.

**Art. 45** Instandsetzung und Ersatz von Spleissen

<sup>1</sup> Die Anforderungen an die Instandsetzung und den Ersatz von Spleissen richten sich nach der Norm SN EN 12927-3 (Anhang 1 Ziff. 1)<sup>46</sup>.

<sup>2</sup> Das endliche Seil darf höchstens zwei und das endlose Seil höchstens fünf Spleisse aufweisen.

<sup>3</sup> Spleisse von Zugseilen sind so anzufertigen, dass die Länge der Einsteckklitzen ungefähr dem 100-fachen Seildurchmesser entspricht.

**Art. 46** 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.

**Art. 47<sup>47</sup>** Instandsetzungsdokumentation

<sup>1</sup> Wer Seile oder Seilverbindungen instand setzt, muss die Arbeiten dokumentieren und einen Bericht erstellen. Dabei sind die folgenden Normen<sup>48</sup> zu beachten:

- a. SN EN 12927-3 Ziffer 8 (Anhang 1 Ziff. 1);
- b. SN EN 12927-4 Ziffer 6.4 (Anhang 1 Ziff. 1).

<sup>2</sup> Er oder sie muss zudem:

- a. beim Erstellen von Verguss- und Klemmköpfen:
  1. eine Konformitätserklärung des Erstellers und eine Konformitätsbescheinigung beibringen, oder
  2. eine vergleichbare Erklärung des Erstellers, der eine gemäss Artikel 24 zertifizierte Fachperson ist, beibringen;
- b. bei Spleissen:
  1. eine Konformitätserklärung des Erstellers und eine Konformitätsbescheinigung beibringen,
  2. eine vergleichbaren Erklärung eines zertifizierten Spleissers oder einer zertifizierten Spleisserin beibringen, oder
  3. eine vergleichbare Erklärung eines kantonal anerkannten Spleissers oder einer kantonal anerkannten Spleisserin beibringen;
- c. bei allen übrigen Instandsetzungsarbeiten:

<sup>46</sup> Die Norm kann bei der betreffenden Normenorganisation bezogen werden. Sie kann eingesehen werden beim Bundesamt für Verkehr, Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen.

<sup>47</sup> Fassung gemäss Ziff. I der V vom 26. Sept. 2017, in Kraft seit 1. Jan. 2018 (AS 2017 5847).

<sup>48</sup> Die Normen können jeweils bei der betreffenden Normenorganisation bezogen werden. Sie können eingesehen werden beim Bundesamt für Verkehr, Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen.

1. eine Konformitätserklärung des Erstellers und eine Konformitätsbescheinigung beibringen, oder
2. eine vergleichbare Erklärung eines zertifizierten Erstellers beibringen.

<sup>3</sup> Die Erklärungen gemäss Absatz 2 Buchstaben a und b Ziffern 2 und 3 müssen namentlich die folgenden Angaben enthalten:

- a. Name, Firma und vollständige Anschrift der ausführenden Person;
- b. Beschreibung des Bauteils (Marke, Typ usw.);
- c. Nachweis der Zertifizierung oder kantonalen Anerkennung;
- d. Datum und Unterschrift.

## 4. Kapitel: Meldungen und Aufzeichnungen

### Art. 48 Meldungen

<sup>1</sup> Besondere Vorkommisse sind dem BAV beziehungsweise der Kontrollstelle IKSS zu melden. Insbesondere sind dies:

- a. Unregelmässigkeiten bei der Montage der Seile;
- b. Unregelmässigkeiten bei der Erstellung einer Spleissverbindung oder einer Endbefestigung;
- c. aussergewöhnliche Ergebnisse der Inspektion; Ausmass und Ort der Schadstellen sind genau anzugeben;
- d. Feststellungen, die eine sofortige technische Untersuchung nötig erscheinen lassen;
- e. Unregelmässigkeiten in Zusammenhang mit Arbeiten an Seilen oder Seilendbefestigungen.

<sup>2</sup> Der Vollzug von Empfehlungen der Seilprüfstellen ist gemäss Artikel 37 Absatz 5 zu melden.

<sup>3</sup> Der Ersatz von Seilen ist dem BAV beziehungsweise der Kontrollstelle IKSS zu melden. Mit der Meldung sind die erforderlichen Dokumente einzureichen.

### Art. 49 Aufzeichnungen

<sup>1</sup> Die an Herstellung, Lagerung, Transport und Montage des Seils Beteiligten müssen dem Seilbahnunternehmen sämtliche für die Sicherheit massgeblichen Informationen zur Verfügung stellen. Diese sind vom Seilbahnunternehmen aufzubewahren.

<sup>2</sup> Das Seilbahnunternehmen führt in Anlehnung an Artikel 50 SebV über jedes Trag-, Zug-, Förder-, Bergungs- und Spannseil Aufzeichnungen. Diese müssen in gesammelter Form, zeitlich geordnet, jederzeit verfügbar sein.

<sup>3</sup> Die Aufzeichnungen gemäss Absatz 2 müssen mindestens folgende Informationen enthalten:

- a. technische Daten des Seiles (namentlich Angaben des jeweiligen Herstellers);
- b. Aufzeichnungen:
  1. gemäss Absatz 1 über Ereignisse, Merkmale, Beobachtungen und Reparaturen während der Herstellung, der Lagerung, des Transports, des Seilzugs und der Montage,
  2. über Ereignisse, Merkmale, Beobachtungen und Reparaturen während des Betriebes, der Seilprüfungen und der Instandhaltung einschliesslich der Inspektion;
- c. Arbeiten an Seilen und Seilverbindungen;
- d. Erklärungen und Nachweise im Zusammenhang mit dem Ersatz von Seilen;
- e. Erklärungen und Nachweise gemäss Artikel 47 Absätze 2–4 im Zusammenhang mit der Instandsetzung und Montage von Seilen und Seilendbefestigungen;
- f. Meldungen gemäss Artikel 48.

**Art. 50**            Daten und Aufzeichnungen der Seilprüfung

<sup>1</sup> Die Seilprüfstelle hat alle Aufzeichnungen mindestens während der Verwendungsdauer der geprüften Seile aufzubewahren.

<sup>2</sup> Sie hat dem BAV beziehungsweise der Kontrollstelle IKSS im Rahmen von deren Aufsichtsfunktion grundsätzlich Zugang zu allen Daten und Aufzeichnungen der Seilprüfung zu gewähren.

<sup>3</sup> Das BAV kann soweit als möglich im Einvernehmen mit den Seilprüfstellen eine Richtlinie mit den Anforderungen an die Speichermedien festlegen und Regeln für den Austausch von Rohdaten erarbeiten.

<sup>4</sup> Der Austausch von analogen und 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. 51**<sup>49</sup>            Erkenntnisse

<sup>1</sup> Die Seilprüfstellen melden sicherheitsrelevante Erkenntnisse dem BAV beziehungsweise der Kontrollstelle IKSS.

<sup>2</sup> Das BAV, die Kontrollstelle IKSS, die Akkreditierungsstelle, die Prüfstellen, die Seilhersteller und die Seilbahnunternehmen geben sich diese Erkenntnisse gegenseitig weiter und prüfen, inwieweit Massnahmen erforderlich sind.

<sup>49</sup> Fassung gemäss Ziff. I der V vom 26. Sept. 2017, in Kraft seit 1. Jan. 2018 (AS 2017 5847).

## 5. Kapitel: Schlussbestimmungen

### Art. 52           Aufhebung bisherigen Rechts

Die Seilverordnung vom 13. Dezember 1993<sup>50</sup> wird aufgehoben.

### Art. 53           Übergangsbestimmungen

<sup>1</sup> Die Instandhaltungsplanung für Seile altrechtlicher Seilbahnen gemäss dem 3. Kapitel ist bis zum 31. Dezember 2011 den Vorgaben dieser Verordnung anzupassen.

<sup>2</sup> Ersteller von Verguss- oder Klemmköpfen, die vor Inkrafttreten dieser Verordnung tätig waren, gelten unter Vorbehalt von Artikel 24 Absatz 3 bis drei Jahre nach Inkrafttreten als anerkannt.

### Art. 53a<sup>51</sup>       Übergangsbestimmung zur Änderung vom 26. September 2017

Werden Spleisse auf altrechtlichen Anlagen von einer vom BAV vor dem 1. April 2011 anerkannten Fachperson ausgeführt, so ist keine EG-Konformitätsbescheinigung erforderlich.

### Art. 54           Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. April 2011 in Kraft.

<sup>50</sup> [AS 2002 1372]

<sup>51</sup> Eingefügt durch Ziff. I der V vom 26. Sept. 2017, in Kraft seit 1. Jan. 2018 (AS 2017 5847).



## Anerkannte Regeln der Technik

<sup>1</sup> Die anerkannten Regeln der Technik für Seile von Seilbahnen sind insbesondere in den nachstehend aufgeführten technischen Normen<sup>52</sup> konkretisiert.

<sup>2</sup> Für diese Normen gelten die Begriffsbestimmungen gemäss Anhang 2:

1. 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
2. Weitere Anforderungen an Seilend- und Seilverbindungen:
  - SN EN 13411-1:2009; Endbefestigungen für Drahtseile aus Stahldraht – Sicherheit, Teil 1: Kauschen für Anschlagseile aus Stahldrahtseilen
  - SN EN 13411-2:2009; Endbefestigungen für Drahtseile aus Stahldraht – Sicherheit, Teil 2: Spleissen von Seilschlaufen für Anschlagseile
  - SN EN 13411-5:2009; Endbefestigungen für Drahtseile aus Stahldraht – Sicherheit, Teil 5: Drahtseilklemmen mit U-förmigem Klemmbügel
  - SN EN 13411-6:2009; Endbefestigungen 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 Hülsentypen A und B anwendbar)
  - DIN 83 313 Seilhülsen; Oktober 1963
3. Anforderungen an 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
4. Anforderungen an Seile:
  - 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

<sup>52</sup> Diese Normen können bei der betreffenden Normenorganisation bezogen werden. Sie können eingesehen werden beim Bundesamt für Verkehr, Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen.

- 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
5. Anforderungen an Bescheinigungen und Materialprüfungen:
- SN EN 10204:2004; 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 (Verwindeversuch)
6. Ergänzende Anforderungen für Zweiseil-Pendelbahnen ohne Tragseilbremse:
- SN EN 12929-2:2005; Ergänzende Anforderungen für Zweiseil-Pendelbahnen ohne Tragseilbremse
7. Anforderungen an die Instandhaltung:
- SN EN 1709:2004; Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr – Erprobung, Instandhaltung, Betriebskontrollen
8. Anforderungen an die zerstörungsfreie Prüfung – Sichtprüfung:
- SN EN 13018:2001; Zerstörungsfreie Prüfung – Sichtprüfung – Allgemeine Grundlagen
  - EN 473:2008; Zerstörungsfreie Prüfung – Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung – Allgemeine Grundlagen
  - DIN EN ISO 9934-1:2001; Zerstörungsfreie Prüfung – Magnetpulverprüfung – Teil 1: Allgemeine Grundlagen (Ausgabe 2002-03)
  - DIN EN 10228-1:1999; Zerstörungsfreie Prüfung von Schmidstücken aus Stahl – Teil 1: Magnetpulverprüfung
9. Anforderungen an die Ausbildung zum Erstellen von Verguss- und Klemmköpfen:
- ISO/IEC 17024:2003; Allgemeine Anforderungen an Stellen, die Personen zertifizieren

## Begriffe

1. Die allgemeinen Begriffe, die in den Anforderungen an Seile für Seilbahnen verwendet werden, sind in der Norm EN 1907<sup>53</sup> bestimmt.
2. Die allgemeinen Begriffe, die in den Anforderungen an Stahldrahtseile verwendet werden, sind in der Norm EN 12385-2 bestimmt.
3. Über die Begriffe in diesen Normen hinaus gelten für diese Verordnung die folgenden Begriffe:
  - 3.1 **Berührungsdurchmesser**

Der Berührungsdurchmesser ist der für das neue Seil gerechnete Durchmesser bei sich gegenseitig berührenden Litzen.
  - 3.2 **Hochbeanspruchte Abschnitte bei Tragseilen**

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

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

$\frac{1}{6}$  der gesamten Anzahl, jedoch mindestens 3 Drähte des gleichen Nennquerschnitts.

<sup>53</sup> Diese Norm kann bei der betreffenden Normenorganisation bezogen werden. Sie kann eingesehen werden beim Bundesamt für Verkehr, Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen.

## **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 Seilprüfstücke für den Strangzugversuch, deren Länge mit der beauftragten Seilprüfstelle abzusprechen ist.
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.

## Seilbeschreibung

### Allgemeines:

|   |
|---|
| Seilhersteller:   |
| Besteller des Seils:  |
| Seilbahnunternehmen:  |
| Name der Bahn (gemäss Konzession):                                |
| BAV-Nr. beziehungsweise IKSS-Nr. der Bahn:                        |
| Seilverwendung (als Trag-, Zug-, Förder-, Spann- oder Bergeseil): |
| Seilspanart (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: |
| Nenndurchmesser:                     |
| Berührungsdurchmesser:               |
| Seilschlaglänge:                     |
| Litzendurchmesser:                   |
| Litzenschlaglänge:                   |
| Drahtoberfläche:                     |

**Seildrähte:**

| Anzahl<br>Drähte | Drahtdurchm.<br>Profil Nr. | Querschnitt<br>[mm <sup>2</sup> ] | Nennfestigkeit<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | Rechnerische<br>Bruchkraft [N] | Norm,<br>Oberfläche |
|------------------|----------------------------|-----------------------------------|--|--------------------------------|---------------------|
|                  |                            |                                   |  |                                |                     |
| 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):

## Zulässige Querschnittsverminderungen

1. Insbesondere die folgenden in der Norm SN EN 12927-6 (Anhang 1 Ziff. 1)<sup>54</sup> festgelegten Kriterien sind zu beachten.

| Seilkonstruktion<br>(Seilkategorie)  | Zulässige<br>Querschnittsverminderung | Massgebende Seillänge in mm<br>(Bezugslänge) |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--|
| Verschlossene Spiralseile<br>(VV/HV) | 10 %                                  | 200 × d                                      |
|                                      | 8 %                                   | 30 × d                                       |
|                                      | 5 %                                   | 6 × d  |
| Litzenseile                          | 25 %                                  | 500 × d                                      |
|                                      | 10 %                                  | 30 × d                                       |
|                                      | 6 %                                   | 6 × 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

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

<sup>54</sup> Diese Norm kann bei der betreffenden Normenorganisation bezogen werden. Sie kann eingesehen werden beim Bundesamt für Verkehr, Mühlestrasse 6, 3063 Ittigen.

## Anhang 6

### Querschnittsverminderungen für Seile auf eidgenössisch konzessionierte Seilbahnen gemäss Seilverordnung vom 13. Dezember 1993<sup>55</sup>

| Seilart    | Einsatzart                                  | Mindestzugsicherheit | Massgebende Seillänge in (Anzahl Seildurchmesser) |             | Zulässige Querschnittsverminderung (Prozente) |
|------------|---|----------------------|---|-------------|---|
|            |   |                      | Gleichschlag                                      | Kreuzschlag |   |
| Tragseil   | Zweiseilbahn                                | 3.25                 | 180   |             | 10  |
| Tragseil   | Wirken der Fangbremse mit grösstem Reibwert | 2.75                 | 180   |             | 10  |
| 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  |
| Bergeseil  | 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  |

<sup>55</sup> AS 2002 1372



**Querschnittsverminderungen für Seile auf kantonal bewilligten Seilbahnen gemäss Reglement vom 2. November 2006 (Ausgabe 2007)<sup>56</sup> über Bau und Betrieb der nicht eidgenössisch konzessionierten Seilbahnen, Skilifte und Schrägaufzüge**

| Seilkonstruktion | Seilart                 | Bahntyp      | Bezugslänge | zulässiger Querschnittsverlust (%) |
|------------------|-------------------------|--------------|-------------|------------------------------------|
| vollverschlossen | Tragseil                | Luftseilbahn | 200 d       | 10                                 |
|                  |                         | Schrägaufzug | 30 d        | 5                                  |
| halbverschlossen | Tragseil                | Schrägaufzug | 200 d       | 10                                 |
|                  |                         |              | 30 d        | 5                                  |
| Litzenseil       | Zugseil                 | Luftseilbahn | 40 d        | 15                                 |
|                  | Windenseil              | Skilift      |             |                                    |
|                  | Förderseil<br>Spannseil | Schrägaufzug | 6 d         | 8                                  |

<sup>56</sup> Dieses Reglement kann in Deutsch und Französisch bei der Kontrollstelle IKSS, Zeughausstrasse 19, CH-3860 Meiringen bezogen werden.

**Dehnungsmessung bei einem Zugversuch**

1. Die Dehnungsmessung erfolgt mittels eines auf dem Seil festgeklemmten Dehnungsmessers beim 1. und 10. Lastaufgang.
2. Es werden folgende Stufen in Prozent der MBK angefahren (Nullung bei Grundlast 2 Prozent MBK):  
2 Prozent / 10 Prozent / 20 Prozent / 30 Prozent / 40 Prozent / 50 Prozent.
3. Soll ein E-Modul bestimmt werden, so ist er zwischen 50 und 100 Prozent der Betriebslast beim 1. und 10. Lastaufgang zu ermitteln.
4. Die ermittelten Daten werden in einem Diagramm dargestellt.