



ORGANIZZAZIONE INTERNAZIONALE TRASPORTI A FUNE
INTERNATIONALE ORGANISATION FÜR DAS SEILBAHNWESEN
ORGANISATION INTERNATIONALE DES TRANSPORTS A CABLES
INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR TRANSPORTATION BY ROPE
ORGANISACION INTERNACIONAL DES TRANSPORTES POR CABLE

Gültige technische Empfehlungen

HEFT NR. 11-1
ersetzt das Heft Nr. 11
(Ausgabe 2012)

Empfehlungen für den Bau und Betrieb nicht öffentlicher Seilbahnen für den Transport von Gütern und Personen Pendelbahnen

Diese Empfehlung ist keine verbindliche Vorgabe, sondern beinhaltet eine Hilfestellung für die Beteiligten.
Es wäre wünschenswert, dass sie in allen Ländern zur Anwendung käme. Nationale Normen oder behördliche Anordnungen gehen vor.



ROMA 1957
PARIS 1963
LUZERN 1969
WIEN 1975
MÜNCHEN 1981
GRENOBLE 1987
BARCELONA 1993
SAN FRANCISCO 1999
INNSBRUCK 2005
RIO DE JANEIRO 2011

ORGANIZZAZIONE INTERNAZIONALE TRASPORTI A FUNE
INTERNATIONALE ORGANISATION FÜR DAS SEILBAHNWESEN
ORGANISATION INTERNATIONALE DES TRANSPORTS A CABLES
INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR TRANSPORTATION BY ROPE
ORGANIZACION INTERNACIONAL DE TRANSPORTES POR CABLE

Sede: I-00188 ROMA | Via Suzzara, 19

O . I . T . A . F .

O.I.T.A.F.

Internationale Organisation für das Seilbahnwesen

Heft-11-1

ersetzt das Heft Nr. 11

- Ausgabe 2012 -

**EMPFEHLUNGEN FÜR DEN BAU UND BETRIEB
NICHT ÖFFENTLICHER SEILBAHNEN
FÜR DEN TRANSPORT VON
GÜTERN UND PERSONEN**

PENDELBAHNEN

Vorwort

Die O.I.T.A.F. hat beschlossen, das Heft 11 „Empfehlungen für den Bau und Betrieb nicht öffentlicher Seilbahnen für die Beförderung von Personen und Gütern, Pendelbahnen“ aus dem Jahr 1993 zu überarbeiten.

Ziel der Überarbeitung war die Anpassung der Empfehlungen an die aktuellen Entwicklungen im Seilbahnwesen.

Das Ergebnis beinhaltet ein hohes Sicherheitsniveau.

Die Arbeitsgruppe war bei der Erstellung dieser Richtlinie bestrebt, auf sichere Ausführung, einfache Bedienbarkeit und Instandhaltung besonderen Wert zu legen.

Diese Empfehlungen ergänzen, ersetzen aber nicht nationale Normen.

Diese Empfehlungen haben sich an den „Grundlegenden Anforderungen“ der Seilbahnrichtlinie 2000/9/EG, orientiert.

In Ländern, in denen die europäische Richtlinie 2000/9/EG („Seilbahnrichtlinie“) die gesetzliche Grundlage für Seilbahnen für den Personenverkehr darstellt, können diese Empfehlungen nur auf die Seilbahnen angewandt werden, für die die o.g. Richtlinie nicht gilt:

- a) zu landwirtschaftlichen Zwecken genutzte Anlagen
- b) bergbauliche Anlagen
- c) zu industriellen Zwecken aufgestellte und genutzte Anlagen (Hinweis für Österreich: die Industrie unterliegt der Gewerbeordnung)

Diese genannten Anwendungen unterliegen in Europa jedenfalls der Richtlinie 2006/42/EG („Maschinenrichtlinie“). Weitere Richtlinien wie zB die Niederspannungsrichtlinie - Richtlinie 2006/95/EG sowie die EMV Richtlinie - Richtlinie 2004/108/EG können ebenfalls zutreffen.

Diese O.I.T.A.F.-Empfehlungen ist keine harmonisierte Norm zur Richtlinie 2006/42/EG. Bei Anwendung dieser O.I.T.A.F.-Empfehlung in Mitgliedstaaten der EU muss daher im Rahmen des vorgeschriebenen Konformitätsbewertungsverfahrens gemäß Richtlinie 2006/42/EG gesondert nachgewiesen werden, dass die grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG erfüllt sind. Entsprechendes gilt für weitere einschlägige Konformitätsbewertungsverfahren.

Die Erarbeitung erfolgte in Zusammenarbeit nachstehender Vertreter von Herstellern und Behörden aus Deutschland, Frankreich, Italien, Schweiz und Österreich:

Michel Daniel

Fa Poma, Voreppe, F

Reisch Walter

Fa Reisch Maschinenbau, Frastanz, A

WILLI Robert

Fa Reisch Maschinenbau, Frastanz, A

Schmelzenbach Josef	Fa Steurer, Seilbahnbau, Doren, A
Seyfried Frank	TÜV-Süd, München, D
Imgrüth Hans-Ruedi	Histec Engineering, Buochs CH
Andersag Roman	Fa Gantner, Sulz, A
Wagner Frank	Fachausschuss Bahnen, VBG, Erfurt, D
Kolbitsch Robert	DAV, München, D
Oberdorfer Klaus	Amt der Tiroler Landesregierung, A
Grubinger Georg	Amt der Salzburger Landesregierung, A
Mader Oskar	SEIK GmbH, I
Barbolini Nicola	Amt für Seilbahnen, Bozen, I
Metzler Walter	Amt der Vorarlberger Landesregierung, A
Läßer Markus	Amt der Vorarlberger Landesregierung, A
Kaizler Christian	Amt der Vorarlberger Landesregierung, A, Arbeitsgruppenleiter

INHALTSVERZEICHNIS

Art. 1	Allgemeines	4
Art. 2	Begriffsbestimmungen	6
Art. 3	Risikobeurteilung	10
Art. 4	Vorlagen und Nachweise	10
Art. 5	Grenzprofil und Spurweite	11
Art. 6	Sicherheitsbereiche	12
Art. 7	Lastannahmen, Bauausführung und Sicherheiten	13
Art. 8	Seile	14
Art. 9	Verankerung und Spannung der Seile	15
Art. 10	Stationsbauwerke	16
Art. 11	Stützen	16
Art. 12	Ausrüstung der Stationen	18
Art. 13	Einfahrtsüberwachung	21
Art. 14	Seilscheiben, Seilrollen und Seiltrommeln	22
Art. 15	Fahrzeuge	22
Art. 16	Elektrotechnische Einrichtungen	24
Art. 17	Betrieb	24
Art. 18	Bergung	25
Art. 19	Betriebspersonal	25
Art. 20	Betriebsvorschrift	25
Art. 21	Instandhaltung	26
Art. 22	Erstmalige Inbetriebnahme	27
Art. 23	Nutzungsvereinbarung	27

Art.1 ALLGEMEINES

- 1.1 Diese Empfehlungen legen die grundlegenden Anforderungen für die Planung, den Bau und die Inbetriebnahme jeweils einschließlich der betriebstechnischen und wartungstechnischen Erfordernisse von nicht öffentlichen Seilbahnen (Pendelbahnen) fest. Sie ergänzen, ersetzen aber nicht nationale Normen. Es ist wünschenswert, dass sie in allen Ländern als gültige nationale technische Regeln zur Anwendung kommen würden.

Diese Empfehlungen stellen keine strengen Grenzen dar, sie verstehen sich jedoch als Beitrag zur Förderung des Fortschritts und geben Grundsätze vor. Neue Werkstoffe, neue Theorien, neuartige Systeme und Ausführungsarten, neue Konstruktionsmethoden werden nicht ausgeschlossen, nur weil sie zum Zeitpunkt der Ausarbeitung dieser Empfehlung noch nicht vorhanden oder nicht bekannt waren.

Aus diesen Gründen sind die einzelnen Punkte dieser Empfehlungen, falls sie nicht genügend elastisch oder umfassend sein sollten, im Licht der örtlichen Verhältnisse zu betrachten und auszulegen. Jede Abweichung von diesem Text, sofern genügend gerechtfertigt, kann den zuständigen Aufsichtsbehörden zur Prüfung und Billigung unterbreitet werden. Gegebenenfalls kann eine erläuternde technische Dokumentation oder die Ergebnisse von Prüfungen, die von anerkannten und zugelassenen Stellen durchgeführt oder gebilligt wurden, mitgeliefert werden, um den Behörden die Entscheidungsfindung zu erleichtern.

- 1.2 Diese Empfehlungen gelten für nicht öffentliche Pendelbahnen, ausgeführt als Zweiseilbahnen, Einseilbahnen oder Standseilbahnen.
- 1.3 Soweit diese Empfehlungen keine Regelungen enthalten, müssen der Bau und der Betrieb den anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Ausnahmen zu diesen Empfehlungen sind möglich, wenn ein zumindest gleiches Sicherheitsniveau nachgewiesen wird.
- 1.4 Sicherheit von Personen:
Bei Planung, Bau und Betrieb dieser Seilbahnen ist die Sicherheit von Benutzern, Betriebspersonal und Dritten oberstes Gebot.
- 1.5 Sicherheitsgrundsätze:
Im Hinblick auf Planung, Bau und betriebs- und wartungstechnische Erfordernisse einer Anlage müssen die folgenden Grundsätze in der angegebenen Reihenfolge beachtet werden:
- durch geeignete Vorkehrungen für die Planung und den Bau müssen Gefahren vermieden oder zumindest begrenzt werden.
 - Um Gefahren vorzubeugen, die sich durch Planungs- und Bauvorkehrungen nicht vermeiden lassen, müssen die notwendigen Schutzmaßnahmen getroffen werden.
 - Zur Vermeidung von Gefahren, die sich durch die Vorkehrungen und Maßnahmen nach dem ersten und zweiten Gedankenstrich nicht vollständig vermeiden lassen, müssen Vorsichtsmaßnahmen festgelegt und bekannt gemacht werden.

- 1.6 Berücksichtigung äußerer Umstände:
Anlagen sind so zu planen und zu bauen, dass sie unter Berücksichtigung des Typs der Anlage, der Merkmale des Geländes und der Umgebung, der atmosphärischen und meteorologischen Gegebenheiten, der möglichen in der Nähe befindlichen Bauwerke und Hindernisse am Boden und in der Luft sicher betrieben werden können.
- 1.7 Bemessung:
Die Anlage muss so bemessen, geplant und ausgeführt werden, dass sie bei allen vorhersehbaren Belastungen - auch außer Betrieb - mit ausreichender Sicherheit standhalten, wobei insbesondere äußere Einflüsse, dynamische Lasten und Ermüdungserscheinungen zu berücksichtigen sind und dem Stand der Technik Rechnung zu tragen ist. Dies gilt auch für die Wahl der Werkstoffe.
- 1.8 Montage:
Die Anlage, muss so geplant und ausgeführt werden, dass Montage und Einbau sicher durchgeführt werden können. Montagefehler müssen entweder konstruktiv oder durch geeignete Kennzeichnung verhindert werden.
- 1.9 Die Projektierung, die Ausführung und die Bauleitung darf nur von solchen Unternehmen oder Personen durchgeführt werden, die dafür fachlich geeignet sind.
- 1.10 Für jede Anlage ist zwischen Betreiber und Hersteller ist eine Nutzungsvereinbarung abzuschließen, welche den Anwendungsbereich der Materialseilbahn festlegt.
Darauf aufbauend ist von Seiten des Projektanten und des Herstellers unter Einbeziehung des Betreibers eine vollständige Analyse über alle vorhersehbaren Gefährdungen zu erstellen, die in eine Risikobeurteilung mündet, in der aufgezeigt wird, mit welchen Maßnahmen die Risiken auf ein akzeptables Niveau reduziert werden.

Art.2 BEGRIFFSBESTIMMUNG

Betriebstagebuch:

Dokumentation, in dem sämtliche durchgeführten Kontrollen und Wartungsarbeiten aufgezeichnet werden.

Dauerhaftigkeit:

Erfüllung der Anforderungen an Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit im Rahmen der vorgesehenen Nutzung und der vorhersehbaren Einwirkungen, ohne unvorhergesehenen Aufwand für Instandhaltung und Instandsetzung.

Einseilbahn:

Seilbahn, bei der die Fahrzeuge durch ein oder mehrere Förderseile gleichzeitig getragen und bewegt werden.

Einwirkungen:

wirken auf die Seilbahn, resultierend aus der Ausführung und der Nutzung infolge von:

- mechanische Einwirkungen (Lasten, Kräfte),
- chemische Einwirkungen (Salze, Gefahrenstoffe, organische Verbindungen)
- biologische Einwirkungen (Bakterien, Insekten, Pilze, Algen)
- Umwelteinflüsse (Wind, Hagel, Schnee, Eis, Sonnenlicht Temperatur, Feuchtigkeit, Blitz, Feuer)
- Kombinationen von Einwirkungen (Eis/Wind, Lawinen, Murgänge, Überflutung, Stein-

schlag, Geländeverschiebung)

Elektrische Einrichtung:

Sie umfasst Steuerungs-, Überwachungs- und Sicherheitseinrichtungen, Kommunikations- und Informationseinrichtungen, Blitzschutzeinrichtungen, Beleuchtungsanlagen sowie die Elektromotoren.

Fahrzeug:

Besteht aus:

- Laufwerk und/oder Klemme
- Kabine oder Förderkiste
- Gehänge, das Kabine oder Förderkiste mit dem Laufwerk oder Klemme verbindet

Anmerkung: Bei Förderkisten ist eine je nach Art des Personentransportes (stehend/sitzend) verschiedene hohe umlaufende Bordwand und ein Dach erforderlich

Gefährdung:

Durch eine Leitgefahr und durch Begleitumstände charakterisierte kritische Situation.

Gefährdungsbild:

Gefährdungsbild ist jedes Ereignis, das unmittelbar eine Gefährdung zur Folge hat.

Geplante Nutzungsdauer:

Für die Nutzung vorgesehene Zeitspanne.

Grenzprofil:

Das Grenzprofil beschreibt die möglichen Lagen des Fahrzeuges und anderer beweglichen Teile der Seilbahn.

Instandhaltung:

Bewahren der Gebrauchstauglichkeit durch einfache und regelmäßige Maßnahmen.

Nicht öffentliche Seilbahn:

Nicht öffentliche Seilbahnen werden durch einen Betreiber lediglich für interne Transporte von Gütern und eines zugelassene Personenkreises betrieben. Es besteht keine Betriebspflicht. Der zugelassene Personenkreis beschränkt sich auf die Mitarbeiter und Angehörigen des Seilbahnbetreibers sowie Personen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb stehen oder deren Transport aus öffentlichen Interessen geboten erscheint. , Gäste von Gastgewerbebetrieben sind nicht zum internen Transport zugelassen. Der zugelassene Personenkreis ist mit den Besonderheiten des jeweiligen Seilbahnbetriebes vertraut.

Notantrieb:

Antrieb, der den Betrieb bei Ausfall des Hauptantriebes mit reduzierter Förderleistung, aber mit gleichem Sicherheitsniveau ermöglicht.

Nutzung:

In der Nutzungsvereinbarung umschriebener Gebrauch der Seilbahn.

Nutzungsanforderungen:

Aus der vorgesehenen Nutzung resultierende Anforderungen an die Eigenschaften der Seilbahn.

Nutzungsvereinbarung:

Die Nutzungsvereinbarung ist aufgrund eines Dialogs zwischen allen am Seilbahnbau und dem Betrieb Beteiligten zu erstellen und dient als Projektbasis für den Bau der Seilbahn.

Die Nutzungsvereinbarung definiert umfassend die „nicht öffentliche Seilbahn“. In der Nutzungsvereinbarung ist mindestens eine Betriebsart gemäß Art. 17 festzulegen und der Risikobeurteilung zu unterwerfen.

Siehe: *Checkliste für Nutzungsvereinbarung*, Anh. I

Rollenbatterie:

Gruppe von hintereinander angeordneten Seilrollen einschließlich deren Tragkonstruktion zur Ablenkung eines bewegten Seiles.

Rückbau:

Geordneter Abbruch oder Demontage eines Bauwerks mit entsorgungsgerechter Trennung der Bauteile und Baustoffe.

Schutzziel:

Qualitative und quantitative Festlegung der Anforderungen an die Seilbahn für den Fall außergewöhnlicher Ereignisse und Bedingungen.

Schwerkraftbetrieb:

Die Bewegung der Bahn in Richtung Talstation ist alleine durch den Überschuss an Hangabtriebskräften möglich. Kann vom Ladezustand und vom Streckenabschnitt abhängen.

Seilrolle:

Drehbares Seilauflager, dessen Radius kleiner ist als der Biegeradius des Seiles am Auflagepunkt.

Anmerkung: Die Seilablenkung ist in der Regel kleiner als 5 °.

Seilscheibe:

Drehbares Seilauflager, das dem Seil seinen Krümmungsradius aufprägt.

Standseilbahn:

Anlage, bei der ein oder mehrere Fahrzeuge auf einer eigenen, bodengebundenen Fahrbahn fortbewegt und von einem oder mehreren Seilen gezogen werden.

Umwelteinflüsse:

Physikalische, chemische oder biologische Einflüsse aus der Umwelt, welche die Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit beeinträchtigen können.

Vibrationen:

Spezifikation der unzulässigen Vibrationen. Der Vibrationsgrenzwert ist dann überschritten, wenn Fachexperten zur Entscheidung kommen, dass infolge der Vibrationen an der Anlage oder an Anlageteilen ein Schaden oder ein frühzeitiger Ersatz zu erwarten ist, oder die Vibrationen/Schwingungen einen nicht akzeptierbaren Lärm zur Folge haben.

Wirtschaftlichkeit:

Maßvoller Einsatz finanzieller Mittel und natürlicher Ressourcen, bezogen auf die

gesamte Dauer der Projektierung, Ausführung und Nutzung.

Zuverlässigkeit:

Ein Wahrscheinlichkeits-Maß für die Erfüllung der Anforderungen der Betriebssicherheit und der Verfügbarkeit.

Zweiseilbahn:

Seilbahn, bei welcher die Fahrzeuge durch zwei getrennte Seile oder Seilgruppen, als Tragseile und als Zugseile bezeichnet, getragen und bewegt werden.

SEILE: werden wie folgt unterteilt:

Bewegtes Seil, laufendes Seil:

Seil, das für große Längsbewegungen bestimmt ist.

Anmerkung: Die bewegten Seile sind im Allgemeinen mit einem oder mehreren Fahrzeugen verbunden oder können mit diesen verbunden werden.

Flugmarkierungsseil:

Ruhendes Seil zum Aufhängen von Kugeln mit Kontrastfarben, die Piloten das Erkennen von Anlagenteilen erleichtern.

Förderseil:

Bewegtes Seil, das für die Bewegung der Fahrzeuge bestimmt ist und dieselben gleichzeitig trägt.

Gegenseil:

Bewegtes Seil, das bei einer Zweiseilbahn oder Standseilbahn die Fahrzeuge nicht über die Antriebsscheibe verbindet und an den Fahrzeugen jeweils eine Endbefestigung aufweist.

Anmerkung: der Begriff „câble-lest“ kann in der französischen Sprache anstelle von „contre-câble“ benutzt werden; der Begriff „ballast rope“ kann anstelle von „counter rope“ benutzt werden, wenn die Antriebsstation am Berg liegt.

Ruhendes Seil, stehendes Seil:

Seil, das mindestens an einem Ende fest verankert ist und ggf. von einem oder mehreren Seilauflagern getragen wird.

Seilschleife (geschlossen), Endlosschleife:

Durch eine Spleißung in sich geschlossenes Seil.

Anmerkung: bei einer offenen Seilschleife werden die Seilenden am Fahrzeug oder am Laufwerk befestigt.

Signalseil, Steuerleitung, Steuerseil:

Ruhendes Seil ausschließlich zur Übertragung von elektrischen Steuersignalen und Telefongesprächen.

Spannseil:

Seil, welches das nicht verankerte Seilende eines ruhenden Seiles oder die Seilscheibe einer Seilschleife mit der Spanneinrichtung verbindet.

Tragseil:

Ruhendes Seil, das Fahrzeuge, die darauf mittels eines Laufwerkes fahren, trägt.

Verankerungsseil:

Seil, welches die Kräfte der Tragseile bzw. Masten oder anderer Anlagenteile zu den Verankerungen überträgt.

Zugseil:

Bewegtes Seil, das die mit ihm verbundenen Fahrzeuge bewegt, ohne sie zu tragen.

Art.3 RISIKOBEURTEILUNG

Bei allen Anlagen ist für jede geplante Betriebsart (siehe Art. 17) und Lebensphase eine Risikobeurteilung zu erstellen.

Auf Basis der Nutzungsvereinbarung werden die jeweils anzunehmenden Risiken für den Betrieb der Seilbahn analysiert. Durch die Analyse soll sichergestellt werden, dass bei der Planung und Ausführung der Anlage die in der Nutzungsvereinbarung von Bauherr und Erbauer gemeinsam definierten Randbedingungen berücksichtigt worden sind, damit ein zufriedenstellendes Maß an Sicherheit erreicht wird. Diese Analyse muss nach einer anerkannten oder feststehenden Methode durchgeführt werden, wobei der Stand der Technik und die Komplexität der Anlage zu berücksichtigen ist.

Die Analyse erstreckt sich insbesondere auf die Sicherheitseinrichtungen und deren Wirkung auf die Anlage.

Die Risikobeurteilung umfasst alle analysierten Risiken und Gefahrensituationen. Daraus werden die erforderlichen Schutzmaßnahmen abgeleitet.

Art.4 VORLAGEN UND NACHWEISE

4.1 Zur Darstellung des Projektes zum Bau oder einer wesentlichen Änderung sind nachstehende Unterlagen erforderlich:

- a) Technischer Bericht mit Beschreibung des Projektes
- b) Nutzungsvereinbarung
- c) Übersichtskarte im Maßstab 1 : 25 000 oder 1 : 50 000 mit eingezeichneter Seilbahntrasse
- d) Längenschnitt und Lageplan im Maßstab von höchstens 1 : 2000 mit eingezeichneten Gelände- und Seillinien, Stationen und Streckenbauwerken, Kreuzungen mit elektrischen Leitungen, Bahnen, Straßen und Wegen, sowie der im Einflussbereich zur Seilbahn liegenden Bauwerke
- e) Seil- und Längenschnittsberechnung, Nachweis der erforderlichen Antriebsleistung und der gesicherten Übertragung der Umfangskraft
- f) Stationspläne im Maßstab von höchstens 1: 100 mit Grundrissen, Schnitten und Ansichten einschließlich der technischen Einrichtungen
- g) Risikobeurteilung
- h) Brandschutzkonzept

4.2 Spätestens bis zur Inbetriebnahme sind zu folgenden Punkten die Unterlagen vorzulegen:

- a) Bauwerke

- b) Maschinentechnische Einrichtungen der Stationen
- c) Streckenbauwerke
- d) Fahrzeuge samt Seilbefestigung und Freigängigkeitsnachweise
- e) Elektrotechnische Einrichtungen
- f) Betriebsanleitung
- g) Anleitung zur Instandhaltung
- h) Prüfzeugnisse
- i) Bergeeinrichtungen und Bergekonzept
- j) Inbetriebsetzungsprotokoll
- k) Überprüfung Schnittstellen
- l) Brandschutzmaßnahmen
- m) Umsetzung der Maßnahmen des Sicherheitsberichtes

Art.5 GRENZPROFIL UND SPURWEITE

Das Grenzprofil bei Seilschwebbahnen ist für die Fälle "in Betrieb" und "außer Betrieb" zu untersuchen. Dabei sind zu berücksichtigen:

- Verschiebungen der Seile in seitlicher Richtung;
- Verschiebungen der Seile in lotrechter Richtung;
- Querspendelungen der Fahrzeuge;
- Längsspendelungen der Fahrzeuge;
- Handbereich;

Die Überlagerung von Quer- und Längsspendelungen darf vernachlässigt werden. Außer Betrieb sind Fahrzeuge dann zu berücksichtigen, wenn sie auf der Strecke verbleiben; sie sind dann als unbesetzt anzunehmen.

- 5.1 Das Grenzprofil muss für die Betriebsverhältnisse gemäß Nutzungsvereinbarung genügend ausgelegt sein. Wird die Querspendelung von 0,20 rad und eine Längsspendelung von 0,30 rad des Fahrzeuges unterschritten, so ist der Nachweis für ein genügendes Grenzprofil zu erbringen. Beim Grenzprofil ist auch die seitliche Auslenkung durch Wind gemäß Nutzungsvereinbarung zu berücksichtigen.
- 5.2 Zwischen dem Grenzprofil des Fahrzeugkastens und Bauteilen der Seilbahn soll ein Sicherheitsabstand von mindestens 0,50 m seitlich und von mindestens 0,12 m unterhalb einzuhalten werden. Im Gefährdungsbereich von Personen sind die oben angeführten Sicherheitsabstände jedenfalls einzuhalten.
- 5.3 Ist in den Stationen dieses Grenzprofil nicht gegeben, sind Maßnahmen zu setzen, dass Kollisionen sicher verhindert werden.
- 5.4 Bei zweispurigen Seilbahnen muss der Abstand an der Kreuzungsstelle zwischen den Trag- oder Förderseilen so groß sein, dass bei den Betriebsverhältnissen gemäß Nutzungsvereinbarung keine Kollision und kein Seileinhängen möglich sind. Werden zwischen den um 0,20 rad nach innen pendelnden Fahrzeugen ein Mindestabstand von 0,5 m unterschritten, so sind die Nachweise zu erbringen.
- 5.5 Bei einspurigen Seilbahnen mit endlosem Zug- oder Förderseil muss der horizontale Abstand gemäß den Windverhältnissen laut Nutzungsvereinbarung zwischen dem um 0,20 rad auspendelnden Fahrzeug und dem gegenüberliegenden Zug- oder Förderseil bei Seilfeldern mit Sehnenlängen bis zu 300 m mindestens 1,00 m betragen.
Bei Seilfeldern mit Sehnenlängen von über 300 m ist dieser Abstand um mindestens 0,20 m für je 100 m Mehrlänge zu vergrößern.

Die genannten Abstände können unterschritten werden, wenn eine Berührung zwischen dem Fahrzeug und dem gegenüberliegenden Zug- oder Förderseil ausgeschlossen ist.

- 5.6 Bei Standseilbahnen muss im Gefährdungsbereich von Personen bei Betrieb zum Grenzprofil ein seitlicher Sicherheitsabstand zum Fahrzeug von mindestens 0,50 m eingehalten sein.

Art.6 SICHERHEITSBEREICHE

- 6.1 Der lotrechte Abstand zwischen der tiefsten Lage der bewegten Teile der Seilbahn und dem Gelände sowie allfälligen Hindernissen darf unter Berücksichtigung der zu erwartenden Schneelage und der dynamischen Einflüsse, folgende Werte nicht unterschreiten:

bei nicht befahrbarem Gelände	2,50 m
bei befahrbarem Gelände	3,50 m
bei Überquerung von Straßen	4,50 m
bei Überquerung von Gebäuden	2,50 m

Die Abstände zum Gelände dürfen bis auf 0,50 m verringert werden, wenn diese Bereiche eingezäunt sind.

Die Abstände zu Straßen können mit Zustimmung des Straßenerhalters unterschritten werden. In diesem Fall sind zusätzliche Sicherungsmaßnahmen erforderlich.

Der Abstand zu Gebäuden muss so groß sein, dass brennende Gegenstände die Seilbahn nicht gefährden.

Die dynamischen Einflüsse sind durch Vergrößerung des statischen Durchhangs zu berücksichtigen:

- bei Tragseilen um 5%
- bei bewegten Seilen um 15%

- 6.2 Der Abstand der Bahnteile zu bahnfremden festen Gegenständen muss den Betriebsverhältnissen entsprechend gemäß Nutzungsvereinbarung einen gefahrlosen Betrieb gewährleisten. Der Abstand der ausgependelten Seile bzw der um 0,20 rad querschlagenden Fahrzeuge von bahnfremden festen Gegenständen muss mindestens 1,50 m betragen. Es sind für den gefahrlosen Betrieb die Nachweise zu erbringen. Die seitliche Auslenkung der Seile bei Wind ist durch Annahme eines Staudruckes von mindestens 150 N/m² zu berücksichtigen. Für Spannfelder über 400 m Länge können die unter Art. 7.6 angeführten reduzierten Längen eingesetzt werden.
- 6.3 Bei Kreuzungen und Annäherungen an elektrische Leitungen sind die einschlägigen nationalen Sicherheitsvorschriften einzuhalten. Erforderlichenfalls sind Schutzeinrichtungen zu erstellen.
- 6.4 Bei Kreuzungen mit, oder Annäherungen an andere Seilbahnen ist ein sicherer Betrieb für beide Seilbahnen zu gewährleisten.
- 6.5 Einschlägige nationale Bestimmungen betreffend Luftfahrtshindernisse sind einzuhalten.

Art.7 LASTANNAHMEN, BAUAUSFÜHRUNG UND SICHERHEITEN

- 7.1 Die Seilberechnung sowie die Berechnung der Stations- und Stützenauflagekräfte sind für die Lastfälle bei Stillstand und gleichförmiger Bewegung durchzuführen. Für die Berechnung der Antriebsleistung sind die zu beschleunigenden Massen mit zu berücksichtigen. Für die Auslegung der Gesamtanlage sind folgende Annahmen zu treffen:
- Masse einer Person 80 kg
 - Reibwert der Seile auf Rollen 0,03
 - Reibwert der Tragseile auf Seilschuhen 0,10
 - Beschleunigung max. 0,4 m/s²
 - Haltverzögerung max. 0,6 m/s²
 - Eigenverzögerung max. 1,2 m/s²
 - Betriebsbremse: Bremsverzögerung mind. 0,5 m/s², max. 1,5 m/s²
 - Sicherheitsbremse: Bremsverzögerung mind. 0,5 m/s², max. 1,5 m/s²
 - Betriebs- und Sicherheitsbremse max. 2,5 m/s² (gilt für alle Lastfälle)
- 7.2 Der Berechnung der Rutschsicherheit an der Antriebsscheibe muss die 1,5-fache größte Umfangskraft bei gleichförmiger Bewegung zugrunde gelegt werden. Für gummigefütterte Antriebsscheiben ist ein Reibwert von höchstens 0,25 anzunehmen. Andere Futterungswerkstoffe können zugelassen werden, wenn der Reibwert nachgewiesen wird.
Erforderlichenfalls sind die Umwelteinflüsse gemäß Nutzungsvereinbarung mit zu berücksichtigen.
- 7.3 Die Windkräfte sind gemäß Nutzungsvereinbarung für die Dimensionierung der Bauteile und für einen sicheren Betrieb zugrunde gelegt. Sie müssen jedoch mindestens
- für Betrieb 250 N/m²
 - für außer Betrieb 1200 N/m² betragen.
- Lokale Besonderheiten bzw Abweichungen von den Werten können durch entsprechende Gutachten berücksichtigt werden.
- 7.4 Für die Berechnung der Windkräfte sind folgende Beiwerte auf die entsprechenden Bezugsflächen anzunehmen:
- | | |
|--------------------------------|-----|
| Seile | 1,2 |
| Rundrohrstützen mit Leitern | 1,2 |
| Kastenstützen | 1,3 |
| Fachwerkstützen | 2,8 |
| Rollenbatterien und Seilschuhe | 1,6 |
| Fahrzeuge | 1,4 |
- 7.5 Für Spannfelder über 400 m Länge kann zur Berechnung der Windkräfte eine reduzierte Länge $l_{red} = 240 + 0,4 l$ eingesetzt werden. l = effektive Sehnenlänge.
- 7.6 Seilverankerungen und Tragwerkteile, mit Ausnahme der Fundamente, sind für eine um 20% vergrößerte statische Seillast zu bemessen.
- 7.7 Für die Auslegung der Stützen und Seilschuhe sind die in ungünstigster Richtung wirkenden Reibungskräfte der Tragseile gemäß Berechnung nach 6.1. mit einem Faktor 2,0 zu multiplizieren.

- 7.8 In Gebieten mit besonderer Vereisungsgefahr, sind Eislasten zu berücksichtigen. Das Ausmaß zu Zusatzlasten wie z.B. Eis, Schnee usw. ist in der Nutzungsvereinbarung zu definieren und für alle betroffenen Bauteile mit zu berücksichtigen.
- 7.9 Die Fundamente für Stationen und Streckenbauwerke müssen gemäß Nutzungsvereinbarung ausgeführt sein und in allen Betriebsfällen einen sicheren Betrieb gewährleisten. Sie sind gemäß dem anerkannten Stand der Technik zu erstellen.
- 7.10 Für Stützen und die statisch beanspruchten Teile der Stationen ist eine mindestens 1,7-fache Sicherheit gegen die Streckgrenze nachzuweisen. Andernfalls ist die Auslegung nach den einschlägigen Normen nachzuweisen.
- 7.11 Für dynamisch beanspruchte Bauteile und die tragenden Bauteile der Fahrzeuge muss mindestens eine 2,5-fache Sicherheit gegen die Streckgrenze vorhanden sein.
- 7.12 Alle Stahlbauteile sind mit einem Korrosionsschutz gemäß Nutzungsvereinbarung zu versehen.

Art.8 SEILE

- 8.1 Als Tragseile dürfen nur verschlossene Seile oder verzinkte Litzenseile verwendet werden. Sie müssen aus einem Stück bestehen. Überlängen für ein dreimaliges Nachlassen (Verschieben) um die größte Auflagelänge müssen vorgesehen sein.
- 8.2 Als Zugseile und Förderseile dürfen nur verzinkte Litzenseile in Gleichschlagart verwendet werden.
- 8.3 Als Zugseile für Windenbetrieb dürfen auch Kreuzschlagseile verwendet werden.
- 8.4 Der Durchmesser der Zugseile muss mindestens 8 mm betragen.
- 8.5 Als Spannseile dürfen nur feindrätige Kreuzschlagseile mit einer Litzenlage verwendet werden. Die Litzen sind im Parallelschlag auszuführen.
- 8.6 Der Nachweis der erforderlichen Gütewerte der Drahtseile ist durch Prüfzeugnisse zu erbringen.
- 8.7 Für Seile ist Seildraht für besondere Verwendungszwecke zu verwenden.
- 8.8 Die Zugsicherheit darf gegenüber der rechnerischen Bruchlast folgende Werte nicht unterschreiten:

Tragseil	3,2
Zugseil	4,5
Zugseil im Windenbetrieb	7,0
Förderseil	4,5
Spannseil	4,5
Signalseil	2,5 (1)
Flugmarkierungsseil	2,5 (1)

Im Windenbetrieb kann die Sicherheit für Zugseile mit Seildurchmessern von mehr als 15 mm um 0,1 je Millimeter Mehrdurchmesser vermindert werden; der Wert 5,0 darf nicht unterschritten werden.

- (1) 1,2 im Fall von beidseitig fest verankertem Signal- oder Flugmarkierungsseil unter Berücksichtigung der ungünstigsten klimatischen Einflüsse.
- 8.9 Die kleinste Seilspannkraft des Trageiles muss mindestens das 40-fache der Rollenlast betragen (Rollenlastverhältnis).
Die kleinste Seilspannkraft des Trageiles muss mindestens das 8-fache der größten Querkraft betragen (Querkraftverhältnis).
- 8.10 Das Verhältnis der größten Klemmenlast zur kleinsten Förderseilspannkraft muss mindestens 20 betragen.
- 8.11 Seilendbefestigungen und Seilverbindungen müssen so ausgeführt sein, dass sie gegen Korrosion geschützt sind und leicht überprüft werden können.
Keilendklemmen sind so anzuordnen, dass im Klemmenbereich möglichst keine Seilbiegungen vorkommen.
- 8.12 Für Seilendbefestigungen bei Windenbetrieb gilt:
Am Fahrzeug sind nur Anschlüsse zulässig, bei denen die Klemmkraft nicht von der Zugkraft abhängig ist und die sich nicht drehen können.
An der Windentrommel müssen mindestens drei Restwindungen verbleiben. Das freie Seilende ist seilschonend und ausreichend zu sichern.
- 8.13 Als Förderseilverbindung ist der Langspleiß auszuführen. Die Spleißlänge hat mindestens den 1200-fachen Seilnennendurchmesser zu betragen. In der Förderseilschleife dürfen höchstens drei Spleiße vorhanden sein. Der Abstand zwischen den Enden zweier Spleiße hat mindestens den 3000-fachen Seilnennendurchmesser zu betragen. Bei Windenbetrieb sind Spleißverbindungen nicht zulässig.
- 8.14 Arbeiten an Seilen dürfen nur von Personen ausgeführt werden, die mit solchen Arbeiten vertraut sind.

Art.9 VERANKERUNG UND SPANNUNG DER SEILE

- 9.1 Trageile können entweder fest verankert oder durch eine selbsttätige Spanneinrichtung gespannt sein. Bei fest verankerten Trageilen sind in der Seilrechnung alle möglichen Lastfälle entsprechend der Nutzungsvereinbarung zu berücksichtigen.
- 9.2 Bei Verankerung der Trageile an Trommeln müssen mindestens drei Windungen auf der Trommel liegen. Das freie Seilende ist mit einer profilierten Seilklemme zu sichern. Auf den Schutz der Trommel und den Seillagen vor dem Eintrag von Wasser durch unmittelbar in der Nähe geführte Zugseile ist zu achten.
- 9.3 Klemmen an Seilenden sind auf mindestens dreifache Rutschsicherheit zu bemessen.
- 9.4 Bei Verankerung der Trageile mit profilierten Seilklemmen ist in kurzem Abstand danach eine Kontrollklemme anzubringen.
- 9.5 Zug- und Förderseile sind auf der zur Übertragung der Umfangkraft erforderlichen Spannung zu halten. Wenn es die Seillinie oder äußere Einflüsse erfordern, so ist eine geeignete Nachspanneinrichtung oder eine selbsttätige Spanneinrichtung an-

zubringen. Wenn es die betrieblichen Verhältnisse oder Vereisungen erfordern, ist die Spannbewegung zu dämpfen.

Art.10 STATIONSBAUWERKE

- 10.1 Die maschinen- und elektrotechnischen Einrichtungen der Stationen sind entweder wetterbeständig auszuführen oder vor Witterungseinflüssen geschützt unterzubringen. Diese Einrichtungen müssen für Instandhaltungszwecke zugänglich sein und sind vor missbräuchlicher Betätigung zu sichern.
- 10.2 Für den Betrieb der Seilbahn bei Dunkelheit muss in den Stationen eine Beleuchtung vorhanden sein.
- 10.3 In den Stationen dürfen keine Gegenstände aufbewahrt werden, die sich auf den Seilbahnbetrieb gefährdend auswirken können.
- 10.4 Die Anzahl der Personen, die in einem Fahrzeug transportiert werden dürfen und die zulässige Lademasse sind anzuschreiben. Auf Besonderheiten der Fahrzeugbeladung bzw auf das Verbot des Betretens der Stationen durch Unbefugte ist hinzuweisen.
- 10.5 In den Stationen sind die Verhaltensregeln anzubringen (insbesondere Hinweise auf Rauchverbot oder hantieren mit offenem Feuer).
- 10.6 Die Spannunggewichtsschächte müssen entwässert und bis zur Sohle zugänglich sein. Sie sind gegen Absturz von Personen zu sichern.
- 10.7 Verbrennungskraftmaschinen müssen räumlich getrennt von den seilbahntechnischen Einrichtungen untergebracht werden.
- 10.8 Durch die Fahrzeuge dürfen in den Ein- und Ausfahrtbereichen der Stationen Personen nicht gefährdet werden. Fahrzeugstandorte sind zu markieren.
- 10.9 In einer Station muss die Möglichkeit zur Instandhaltung der Fahrzeuge gegeben sein.
- 10.10 Absturzstellen in den Stationen sind zu sichern.

Art.11 STÜTZEN

- 11.1 Stützen sind mit Betonfundamenten zu verankern; Felsverankerungen sind zulässig.
- 11.2 Das Abspannen der Stützen mit Seilen ist nur in begründeten Fällen zulässig.
- 11.3 Die Auflagekraft des Trageseiles auf Stützenschuhen ist für die Bedingungen gemäß Nutzungsvereinbarung auszuführen, diese muss jedoch mindestens so groß sein wie die durch einen Seitenwind mit mindestens 500 N/m² Staudruck auf die halbe Seillänge der beiden angrenzenden Spannungsfelder entstehende Windkraft. Reduzierte Seillängen gemäß Art. 6.6 können berücksichtigt werden. Das Trageseil darf von Stützenschuhen nicht abheben, wenn die größte auftretende Seilkraft um 30 % erhöht wird. Werden Niederhalteklappen angebracht, darf durch diese die

Bewegung des Seiles in der Seilschuhrrille nicht behindert werden. Die sichere Auflage des Tragseiles auf dem Tragseilschuh ist nachzuweisen. Um die Querbeanspruchung des Tragseilschuhes infolge von Windseitenkraft zu verringern, sind vorzugsweise die Tragseilschuhe frei schwenkbar auszuführen.

- 11.4 Die horizontale Ablenkkraft des Tragseiles bei Spurerweiterung bzw. Spurablenkung darf nicht mehr als 5 % der kleinsten Auflagekraft betragen. Bei größeren Spurablenkungen sind geeignete Kurvenschuhe mit entsprechenden Zugseilführungen einzubauen. Die Seilauflagesicherheit und die betrieblich bedingte Querauspendelung sind nachzuweisen.
- 11.5 Der Radius der Tragseilschuhe muss mindestens sein:
 - 250-facher Seildurchmesser bei Seilschuhen über die ein Seil bewegt wird.
 - Die Radialbeschleunigung darf den Wert von $2,5 \text{ m/s}^2$ nicht überschreiten.
 - Bei ruhendem und nicht befahrenem Seil sind die Werte für Verankerungstrommeln zu verwenden.
- 11.6 Ein tangentiales Aufliegen auf dem Seilschuhradius nach Art. 11.5 muss auch bei 120 % der Nutzmasse gewährleistet sein.
- 11.7 Die Seilrille für das Tragseil muss mindestens 5% größer als der Seilnennendurchmesser und so beschaffen sein, dass diese das Tragseil mindestens $2,60 \text{ rad}$ umfasst. Die Tragseilschuhrrillen müssen glatt bearbeitet sein und erforderlichenfalls eine Schmiermöglichkeit besitzen.
- 11.8 Seilrillen, in denen sich das Tragseil bewegt, sind aus Gleitwerkstoffen herzustellen. Die Enden der Tragseilschuhe sind auszurunden.
- 11.9 Zur Führung des Zugseiles oder Förderseiles auf den Stützen müssen Seilrollen vorhanden sein, deren Anzahl nach der Größe der Auflagelast und der verwendeten Rollenfütterung zu bestimmen ist. Der Ablenkwinkel je Rolle hat sich nach der zulässigen Last auf die Rolle oder Rollenfütterung und das Seil zu richten und darf den Wert von $0,08 \text{ rad}$ für Förderseilrollen und $0,12 \text{ rad}$ für Zugseilrollen nicht überschreiten.
- 11.10 Rollenbatterien für Förderseile sind so anzuordnen, dass alle Rollen gleichmäßig belastet werden.
- 11.11 Bei Förderseilen darf die Rollenlast bei einer Nennfahrgeschwindigkeit bis $2,5 \text{ m/s}$ den Wert von 500 N nicht unterschreiten. Bei einer Fahrgeschwindigkeit über $2,5 \text{ m/s}$ ist die Rollenlast um 20 N je $0,1 \text{ m/s}$ Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit zu vergrößern.
- 11.12 Die Stützenlast von Förderseilen in $[\text{N}]$ muss je Seite mindestens gleich dem Wert der zehnfachen Summe der angrenzenden Seilnennlängen in $[\text{m}]$ sein.
- 11.13 Bei Förderseilen muss die Mindeststützenlast an Niederhalterollenbatterien erhalten bleiben, wenn sich an ihr das mit der höchstzulässigen Nutzmasse beladene Fahrzeug befindet.
- 11.14 Bei Förderseilen muss die Mindestrollenlast an Tragrollenbatterien auch bei einer um 30 % erhöhten Seilspannkraft gewährleistet sein.

- 11.15 Werden die Mindestlasten gemäß Art. 10.13 oder 10.14 nicht eingehalten, sind zur Sicherung der Seilführung Gegenrollen anzuordnen.
- 11.16 Bei Rollenbatterien von Förderseilen sind an der ersten und letzten Rolle innere Seilabweiser anzubringen. Nach außen sind Fangeinrichtungen anzubringen, die ein Überfahren der Klemmen ermöglichen.
- 11.17 Die Fangeinrichtungen sind so auszubilden, dass ein vom Rollenbord unter einer Neigung von 0,54 rad bezogen auf die Rollenebene abgleitendes Förderseil noch gefangen wird.
- 11.18 Die Rollenbatterien sind mit Abschaltseinrichtungen auszurüsten, welche bei einer Seilentgleisung den Antrieb stillsetzen. Die Einrichtungen dürfen nicht von der Lage des Förderseiles abhängig sein und nicht selbsttätig in die Ruhelage zurückgehen.
- 11.19 Zur sicheren Rückführung des Zugseiles in die Rollen sind innere und äußere Seileinweiser anzubringen.
Bei elektrisch isoliertem Zugseil muss mindestens der äußere Zugseileinweiser geerdet sein.
- 11.20 Zwischenstationen können entweder mit festen oder beweglichen Zusteigerampen versehen werden. Bei fest angebrachten Rampen sind zum Schutze von Personen bei der Fahrzeugdurchfahrt Maßnahmen gegen Einklemmen und Abstürzen zu treffen. Absturzstellen sind zu sichern. Gefahrbringende Stellungen beweglicher Rampen sind im Sicherheitsstromkreis zu überwachen.
Der Regelhaltepunkt des Fahrzeuges ist im Führerstand anzuzeigen.
- 11.21 Stützen müssen mit Aufstiegsleitern und Wartungspodesten versehen sein. Das Besteigen der Stützen durch Unbefugte ist durch Anschlag zu verbieten. Stützen sind fortlaufend zu nummerieren. Ein gefahrloses Übersteigen von der Leiter zu den Wartungspodesten muss gewährleistet sein.
- 11.22 Stützen sind so auszurüsten, dass die Seile vollständig von ihren Auflagen abgehoben werden können.

Art.12 AUSRÜSTUNG DER STATIONEN

- 12.1 Seilbahnen sind mit einem motorischen Antrieb auszustatten.
- 12.2 Motorische Notantriebseinrichtungen sind erforderlich, wenn eine Bergung mit Schwerkraftbetrieb nicht möglich ist. Bei Schwerkraftbetrieb müssen die Bremsen dafür beschaffen sein.
- 12.3 Überprüfungsfahrten sind mit einer der Prüfmethode angepassten Geschwindigkeit durchzuführen. Der Antrieb muss für die Prüfgeschwindigkeit geeignet sein.
- 12.4 Vom Bedienstand müssen die Ein- und Ausfahrt, die Anzeige und Meßeinrichtungen, sowie ein möglichst großer Teil der Strecke eingesehen werden können.
- 12.5 Bewegte Teile der Seilbahn im Bedienungs- und Verkehrsbereich müssen gegen unbeabsichtigtes Berühren gesichert sein.

12.6 Der Antrieb ist mit einer Betriebs- und einer Sicherheitsbremse auszustatten. Die Bremskraft muss durch Gewichte oder Druckfedern erzeugt werden. Die Kraftübertragung muss mechanisch erfolgen. Die Bremskraft muss einstellbar sein.

12.7 Das Ansprechen nachstehender Überwachungseinrichtungen hat die entsprechenden Schaltvorgänge zu ergeben:

Verwendete Abkürzungen und Symbole:

Obligat	Funktion ist jedenfalls zu überwachen
RB	Entsprechend einer Risikobewertung kann die Überwachung der Funktion entfallen
An	Anzeige, Signalisierung
Abf gesp	Abfahrt gesperrt
EI Halt	elektrisches Halt
NH BB	Nothalt Betriebsbremse
NH SB	Nothalt Sicherheitsbremse
X	Wirkung muss erfolgen
O	je nach Situation erforderliche Wirkung

Sicherheitsfunktion	Relevanz	Anz	Abf gesp	EI. Halt	NH BB	NH SB	Bemerkung
Ist-Istwertüberwachung	RB				O	O	Überwachung von Geschwindigkeits-Istwert(en) durch mind. einen gegenseitigen ständigen Vergleich
Soll-Istwertüberwachung	RB				X		Überwachung des Geschwindigkeits-Sollwertes durch Vergleich mit Istwert
Überwachung der Minimalgeschwindigkeit	Obligat				X		
Fahrtrichtungsüberwachung	Obligat				X		
Stillstandsüberwachung	Obligat				O	O	
Übergeschwindigkeit 10%	Obligat				X		
Übergeschwindigkeit 20%	Obligat					X	Allfällige Ketten oder Zahnriemen müssen überwacht sein
Einfahrtsüberwachung	Obligat				X		
Einfahrtsüberwachung punktuell	Obligat				X		Wenn normale Einfahrtüberwachung aufgehoben ist
Festpunktkontrolle	RB				X		
Gleichlaufkontrolle	RB				X		
Nullstellungskontrolle	RB		X				
Geschwindigkeitsüberwachung bei Stützen	RB				X		
Verzögerungsüberwachung EI Halt	RB				X		
Verzögerungsüberwachung NH-BB	RB				X		
Überwachung der Umschaltung verschiedener Antriebe	Obligat					X	
Überwachung der offenen Stellung der Betriebsbremse	RB				X		
Überwachung der offenen Stellung der Sicherheitsbremse	Obligat					X	
Sicherheitsfunktion	Relevanz	Anz	Abf gesp	EI. Halt	NH BB	NH SB	Bemerkung
Überwachung der geschlossenen Stellung der Betriebsbremse	RB		X				
Überwachung der Kraftübertragung (Hauptantrieb-Antriebsseilscheibe)	RB					X	
Überwachung der Stromauf-	Obligat				X		

nahme des Hauptantriebs- motors: Spitzenstrom							
Überfahren des Regelhaltepunktes	Obligat				o	o	
Überfahren des Regelhaltepunktes in der Gegenstation bei Pendelbetrieb	obligat				o	o	
Überwachung der Kühlung	RB		o	o	o		
Überwachung des Getriebeöldruckes	RB		o	o	o		
Verbrennungsmotor: Überwachung des Öldruckes	Obligat	X					
Verbrennungsmotor: Überwachung der Temperatur	Obligat	X					
Hydraulische Kraftübertragung: Überwachung des Öldruckes	Obligat					X	
Hydraulische Kraftübertragung: Überwachung der Temperatur	Obligat	X					
Überwachung der redundanten Ventile der Sicherheitsbremse	Obligat		X				
Überwachen der Fahrzeigtüren (Schließen und verriegeln) in den Stationen	RB		X				
Überwachen der Fahrzeigtüren (Schließen und verriegeln) auf der Strecke	RB				X		
Überwachen der klapp- oder verschiebbaren Einrichtungen	RB				X		
Überwachen von hydraulischen Umschalthähnen	RB				o	o	
Überwachen des Spannweges	RB				o	o	
Überwachen des Hydraulik- druckes der Spanneinrichtung	RB				o	o	
Motorschutzschalter	RB				o	o	
Sicherungen und Sicherungsautomaten wichtiger Stromkreise	RB				o	o	
Instandhaltungsschalter (Sicherheitsschalter)	Obligat					X	
Nothalttaster	Obligat			o	o	o	
Unterbrechung, Kurzschluss, Erdschluss überwachter Seile	RB			o	o		
Überwachung Fangbremse Standseilbahn	RB					X	
Seillage-Überwachung	RB			o	o		
Seilscheibenlage-Überwachung	RB					X	?

Diese Festlegungen beruht auf der EN 13223.

- 12.8 Die Fahrstrecken sind mit Endschaltern zu begrenzen. Diese sind direkt vom Fahrzeug zu betätigen. Bei einspurigen Seilbahnen darf in begründeten Fällen der Endschalter anderweitig betätigt werden.
- 12.9 Unmittelbar nach den Endschaltern sind Not-Endschalter anzuordnen.
- 12.10 Abhängig von der Betriebsart und der Risikobeurteilung sind in den Stationen Abschalteneinrichtungen an gut sichtbaren und leicht erreichbaren Stellen anzubringen und zu bezeichnen.
- 12.11 Für Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten sind Maßnahmen zu treffen, die eine unabsichtliche Bewegung der Anlage sicher verhindern.
- 12.12 Bremsproben sind mit geeigneten Belastungsmassen durchzuführen.
- 12.13 Am Bedienstand ist ein selbsteinstellender Fahrzeugstandsanzeiger anzubringen. An dieser Einrichtung sind die Standorte der Stationen und Stützen erkennbar zu machen.

- 12.14 Fahrzeugstandsanzeiger, Kopierwerke sowie Einrichtungen zur Überwachung der Fahrgeschwindigkeit sind möglichst von nicht treibenden Seilscheiben abzunehmen.
- 12.15 Zur Abstützung des Fahrzeuges beim Überfahren der Endstellungen sind Puffer anzuordnen. Der Puffer muss so ausgeführt sein, dass beim Auffahren mit der größten Einfahrtgeschwindigkeit weder das Fahrzeug noch die Insassen Schaden nehmen.
- 12.16 Bei Luftseilbahnen ist die Notwendigkeit eines Windenantriebes zu begründen.
- 12.17 Bei Windenbetrieb darf der Abstand zwischen der Achse der Windentrommel und der ersten Seilablenkrolle 25 mal die nutzbare Trommelbreite nicht unterschreiten, wenn keine Seilwickleinrichtung vorhanden ist.
- 12.18 Auf eine Windentrommel dürfen nicht mehr als fünf Seillagen aufgewickelt werden, es sei denn, dass durch besondere Maßnahmen das Eindringen des Seiles in untere Wickellagen verhindert wird. Windentrommeln müssen gerillt sein.
- 12.19 Bei Windenbetrieb ist der Bedienstand möglichst so anzuordnen, dass der Wickelvorgang durch den Maschinisten beobachtet werden kann. Der größte zulässige Wickeldurchmesser ist zu überwachen.

Art.13 EINFahrtsÜberwachung

Abhängig von der Betriebsart und der Risikobeurteilung sind in den Stationen und gegebenenfalls bei Streckenbauwerken Einfahrtsüberwachungen einzubauen. Jede erforderliche Geschwindigkeitsverminderung ist gemäß Risikobeurteilung zu überwachen.

Art.14 SEILSCHEIBEN, SEILROLLEN UND SEILTROMMELN

- 14.1 Für die Durchmesser von Seilscheiben, Seilrollen und Seiltrommeln folgende Mindestwerte:

Verwendungszweck	Seilmachart	Verwendungsstelle	x-facher Seildurchm. am Rillengrund
Tragseil	verschlossenes Seil	Verankerungstrommel	60
	Litzenseil	Verankerungstrommel Seilscheibe gefuttert	40 120
Zug-, Förderseil	Litzenseil	Antriebs-, Ablenk- und Umlenkscheibe	gefuttert 60
	Litzenseil 6 x 7	Rollen	10 (min. Ø 150 mm)
	Litzenseil 6 x 19	Rollen	8 (min. Ø 150 mm)
	Litzenseil 6 x 7	Verankerungstrommel für das Zugseil	15
	Litzenseil 6 x 19	Windentrommel	60
	und mehrdrätig	Windentrommel	40

Spannseil	Litzenseil	Spannseilscheibe	gefuttert 40 ungefuttert 50
-----------	------------	------------------	--------------------------------

- 14.2 Die Antriebs-, Ablenk- und Umlenkscheiben für Zug- und Förderseile sind mit Eis-kratzern zu versehen. Darauf kann verzichtet werden, wenn die klimatischen Ver-hältnisse dies nicht erfordern.
- 14.3 Als Laufflächen für laufende Seile ist eine weiche, seilschonende Futterung zu ver-wenden, in der zur Führung des Seiles eine Rille vorzusehen ist. Der E-Modul der Futterung soll nicht größer sein als 5000 N/mm².
- 14.4 Die Gesamtrillentiefe ((äußerer Rollenflansch-Rillengrund)/2) muss mindestens dem 1,5 fachen des Seildurchmessers betragen (Zugseile).
- 14.5 Rollen müssen mit metallischen Bordscheiben ausgerüstet sein.

Art.15 FAHRZEUGE

- 15.1 Im Fahrzeug sind die zulässige Lademasse, die erforderlichen Ladehinweise, die zulässige Personenanzahl, das Rauchverbot sowie Verhaltensregeln deutlich und dauerhaft anzuschlagen.
- 15.2 Wenn Personen in offenen Fahrzeugen sitzend transportiert werden, sind die Fahrzeuge bis zu einer Höhe von mindestens 0,40 m über dem Sitz, wenn sie stehend transportiert werden, bis zu einer Höhe von mindestens 1,20 m über dem Fahrzeugboden zu verkleiden.
- 15.3 Die Bodenflächen des Fahrzeuges sind gemäß Nutzungsvereinbarung zu gestalten. Beim stehenden Transport von Personen ist eine Mindestbodenfläche von 0,20 m² anzunehmen. Bei sitzendem Transport von Personen ist eine Sitz-breite von mind. 0,45 m/Person anzunehmen.
- 15.4 Fahrzeuge in offener Bauweise sind mit einem Schutzdach zu versehen. Bei Standseilbahnen ist am Wagen ein Schutzdach anzubringen, wenn die Lichtraum-verhältnisse ein Aufstehen von Personen während der Fahrt nicht zulassen.
- 15.5 Fahrzeuge müssen so ausgeführt sein, dass sie eine Bergung ermöglichen. Eine Befestigungsstelle für das Bergegerät ist anzubringen. Fenster müssen aus splitterfreiem Material hergestellt sein. Sie dürfen nur soweit geöffnet werden können, dass im Bereich der Stützen und Stationen keine Gefährdung von Personen erfolgt.
- 15.6 Fahrzeuge sind tal- und bergseitig mit Rückstrahlern zu versehen. Bei zwei-spurigen Seilbahnen sind die Fahrzeuge zu nummerieren.
- 15.7 Fahrzeugtüren sind gegen unbeabsichtigtes Öffnen zu sichern.
- 15.8 Am Laufwerk ist ein Entgleisungsschutz anzubringen oder die Rollenborde müssen mindestens bis zur Trageilunterkante reichen. Die Laufwerke sind mit Schneeabstreifern zu versehen, auf diese kann verzichtet werden, wenn die klimatischen Verhältnisse dies nicht erfordern.

- 15.9 Die Verbindung des Zugseiles mit dem Laufwerk ist seilschonend auszuführen. Die Zugseilbefestigung an den Laufwerken muss periodisch prüfbar sein. Wird ausnahmsweise eine nicht prüfbare Befestigungsart verwendet, so ist das befestigte Zugseilstück periodisch zu erneuern. Die Verwendung von Keilendklemmen bei Seildurchmessern von mehr als 16 mm ist nur in begründeten Fällen zulässig. Die Güteeigenschaften der Bauteile von Seilverbindungen sind nachzuweisen. Seilendbefestigungen sind für die rechnerische Bruchlast des Seiles zu bemessen.
Bei Verwendung von Klemmen bei durchgehenden Zugseilen und Förderseilen muss im ungünstigsten Lastfall sowie bei einer betrieblich möglichen Verminderung des Seildurchmessers eine mindestens 3-fache Sicherheit gegen Rutschen vorhanden sein. Bei durchgehendem Zugseil müssen die Ein- und Auslaufradien der Klemmen mindestens dem 5-fachen Seilnennendurchmesser entsprechen. Die Verwendung von Bügelbriden (Backenzahnklemmen) ist nicht zulässig.
- 15.10 Das Gewicht des Fahrzeugs ist möglichst gleichmäßig auf die Laufwerkrollen zu verteilen. Laufwerkrollen dürfen durch die Wirkung der Zugseile bzw durch einseitigen Beladungszustand nicht entlastet werden.
- 15.11 Die tragenden Teile von Fahrzeugen sowie deren Anschlüsse und Verbindungen sind so auszubilden, dass ihr Zustand geprüft werden kann.
- 15.12 Soll in besonderen Fällen eine Tragseilbremse vorgesehen werden, sind hierfür die Vorschriften für Seilbahnen mit öffentlichem Verkehr heranzuziehen.
- 15.13 Geschlossene Fahrzeuge sind mit einer ausreichenden Belüftung zu versehen.
- 15.14 Bei Windenbetrieb ist eine Einrichtung anzubringen, welche bei entlastetem Zugseil den Antrieb stillsetzt. Diese Einrichtung ist vorzugsweise am Fahrzeug anzubringen.

Art.16 ELEKTROTECHNISCHE EINRICHTUNGEN

- 16.1 Elektrische Einrichtungen sind in eigenen geschlossenen Schränken zusammenzufassen.
- 16.2 In der Antriebsstation sind Schaltpläne aufzubewahren. Die elektrischen Betriebsmittel sind übereinstimmend mit den Schaltplänen dauerhaft zu kennzeichnen.
- 16.3 Sicherheits-, Steuer- und Meldestromkreise außerhalb der Antriebsstation sind mit Schutzkleinspannung (PELV) oder Sicherheitskleinspannung (SELV) zu betreiben.
- 16.4 Antriebs- und Gegenstation, Stützen und die technischen Einrichtungen sind mit Blitzschutzanlagen auszustatten. Steuer- und Fernmeldeleitungen sind bei den Stationsabgängen mit Überspannungsschutzeinrichtungen zu versehen.
- 16.5 Sicherheitseinrichtungen sind entsprechend dem in der Risikobeurteilung ermittelten Sicherheitsniveau auszuführen und nachzuweisen.
- 16.6 Zwischen den Stationen muss eine Sprechverbindung bestehen.
- 16.7 Abhängig von der Betriebsart und der Risikobeurteilung sind akustische Fahrbereitschaftssignale in den Stationen und gegebenenfalls ein Abschaltbefehl vom Fahrzeug aus vorzusehen.

- 16.8 Im Schaltschrank dürfen keine anlagenfremden Betriebsmittel untergebracht sein.
- 16.9 Die Werte wichtiger Größen wie Fahrgeschwindigkeit, Netzspannung, Stromaufnahme des Antriebsmotors und Drücke in Hydrauliksystemen sind anzuzeigen.
- 16.10 Die Anfahrbereitschaft der Seilbahn ist anzuzeigen.
- 16.11 Bei drehzahlgeregelten Antrieben muss bei Unterschreitung der Fahrgeschwindigkeit von 0,1 m/s ein Abschaltbefehl erfolgen.
- 16.12 Das Ansprechen einer Sicherheitseinrichtung ist bis zu deren Rücksetzung anzuzeigen.
- 16.13 Ein Betriebsstundenzähler und ein Fahrtenzähler sind anzubringen.

Art.17 BETRIEB:

- 17.1 Betriebsarten:
Der Seilbahnbetrieb muss nach einer der drei nachstehenden Betriebsarten abgewickelt werden:
 - a) Betrieb mit besetztem Bedienstand in einer Station
 - b) Betrieb vom Fahrzeug aus
 - c) Betrieb ohne Bedienpersonal
- 17.2 Wiederinbetriebnahme nach selbsttätiger Abschaltung:
Grundsätzlich darf nach einer selbsttätigen Abschaltung die Anlage erst wieder in Betrieb genommen werden, wenn die Störung geklärt und beseitigt ist. Die Weiterfahrt in die Station zur Räumung der Bahn, darf nötigenfalls auch mit teilweise oder ganz abgeschalteten Sicherheitseinrichtungen erfolgen. Hierbei sind die notwendigen Ersatzmaßnahmen zu treffen.

Art.18 BERGUNG

- 18.1 Für die Bergung ist ein Bergekonzept zu erstellen.
- 18.2 Es müssen Einrichtungen vorhanden sein, die es ermöglichen, bei Betriebsausfall die im Fahrzeug befindlichen Personen auch bei ungünstigsten Verhältnissen innerhalb eines in der Nutzungsvereinbarung definierten Zeitraumes zu bergen.
- 18.3 Im Fahrzeug müssen die gemäß Bergekonzept erforderlichen Einrichtungen und Rettungsmittel vorhanden sein.
- 18.4 Jährlich ist eine Bergeübung durchzuführen.

Art.19 BETRIEBSPERSONAL

- 19.1 Zur Führung des Seilbahnbetriebes ist ein Betriebsleiter zu bestellen. Im Falle einer Verhinderung des Betriebsleiters kann der Betrieb weitergeführt werden, wenn ein Stellvertreter vorhanden ist. Diese Personen müssen die erforderliche Eignung für die Ausübung ihrer Tätigkeit besitzen.

- 19.2 Weitere Personen dürfen vom Betriebsleiter nur eingesetzt werden, wenn sie nachweislich unterwiesen und mit der Seilbahn vertraut sind.

Art.20 BETRIEBSVORSCHRIFT

- 20.1 Der Betrieb der Seilbahn ist nach einer Betriebsvorschrift abzuwickeln.
- 20.2 Die Betriebsvorschrift hat gemäß der Nutzungsvereinbarung Bestimmungen zu enthalten über:
- den zum Transport zugelassenen Personenkreis
 - die Durchführung des Personentransportes
 - die Aufgaben des Betriebspersonals
 - die Beladevorschriften
 - die Signalordnung
 - die Führung des Betriebstagebuches
 - Bestimmungen für die tägliche Inbetriebnahme oder die Inbetriebnahme nach besonderen Ereignissen
 - die zulässige Windgeschwindigkeit
 - die Bedienung
 - die periodischen Kontrollen
 - die Instandhaltung
 - die Bergung
 - die allfällige Lagerung von Material oder Gegenständen in den Stationen
 - Brandbekämpfung

Art.21 INSTANDHALTUNG

- 21.1 Die Instandhaltung muss nach den Anleitungen der Hersteller erfolgen. Diese Anleitungen müssen bei der Seilbahn verfügbar sein. Die Funktionstüchtigkeit der Anlage ist mindestens einmal jährlich durch den verantwortlichen Betriebsleiter nachzuweisen.
- 21.2 Die Untersuchung der Seile hat gemäß der Nutzungsvereinbarung, mindestens jedoch jährlich, durch Augenschein zu erfolgen.
- 21.3 Nach außergewöhnlichen Ereignissen (Verdacht auf Blitzschlag, Katastrophewetter, Seilüberwurf u. dgl.) sind Untersuchungen an den betroffenen Seilbereichen sofort vorzunehmen.
- 21.4 Die magnetinduktive Seiluntersuchung hat für Trag-, Zug- und Förderseile gemäß der Nutzungsvereinbarung, mindestens jedoch 12 Jahre nach deren Auflage zu erfolgen. Aufgrund des Ergebnisses der Untersuchungen sind, wenn erforderlich, kürzere Untersuchungsabstände festzulegen. Zusätzlich sind die Tragseile in den Stützenbereichen im Auflagebereich durch Augenschein zu kontrollieren. Die magnetinduktive Seiluntersuchung darf nur von befähigten Personen oder Prüfstellen durchgeführt werden.
- 21.5 Tragseile sind um den Bereich erhöhter Seilbeanspruchung längstens alle 12 Jahre zu verschieben.

- 21.6 Trag-, Zug- und Spannseile sind instand zu setzen oder abzulegen, wenn eine unzulässige Querschnittsverminderung vorliegt. Eine solche liegt vor, wenn die Schwächung des metallischen Querschnittes (Drahtbrüche, Verschleiß, Korrosion, Gefügelockerung oder sonstige Schäden), in Prozent auf die Bezugslänge angegeben, nachstehende Werte übersteigt:

Verschlossene Seile	10 % auf 200 d	5 % auf 30 d *)
Litzenseile	15 % auf 40 d	6 % auf 6 d

d Seilnennendurchmesser

*) jedoch ein Außendrahtbruch zulässig

Werden bei der Untersuchung durch Augenschein mehr als 2/3 der oben angeführten Werte festgestellt, ist eine magnetinduktive Prüfung vorzunehmen oder das Seil ist instand zu setzen oder abzulegen.

- 21.7 Eine unzulässige Querschnittsverminderung ist auch dann gegeben, wenn
- bei verschlossenen Seilen zwei Drahtbrüche benachbarter Außendrähte derart zueinander liegen, dass ein Heraussteigen derselben erwartet werden kann und eine Sanierung nicht mehr möglich ist;
 - bei Litzenseilen an einer Seilstelle mehr als die Hälfte der Außendrähte einer Litze gebrochen ist.
- 21.8 Keilendklemmen bei Zugseilen sind jährlich visuell zu kontrollieren. Bei schwingungsgeschützter Anordnung sind die Keilendklemmen alle 4 Jahre, ansonsten alle 2 Jahre um die Klemmenlänge (8d) zu versetzen.
- 21.9 Vergußkegel sind bei Tragseilen alle 6 Jahre und bei witterungs- und schwingungsgeschützter Anordnung alle 12 Jahre, bei Zugseilen alle 4 Jahre zu erneuern.
- 21.10 Zugseilklemmen bei endlosen Zugseilschleifen sind jährlich zu öffnen und um Klemmenlänge zu versetzen.

Art.22 ERSTMALIGE INBETRIEBNAHME

- 22.1 Vor der erstmaligen Inbetriebnahme ist die Funktionsfähigkeit und die Gebrauchstauglichkeit aller Seilbahnteile im Zuge einer Abnahmeprüfung nachzuweisen.
- 22.2 Zur Abdeckung einer aus dem Seilbahnbetrieb erwachsenden Haftpflicht ist eine Versicherung abzuschließen.

Art.23 NUTZUNGSVEREINBARUNG

Die Nutzungsvereinbarung umschreibt:

- Allgemeine Ziele für die Nutzung der Seilbahn oder auch Nutzungsanforderungen genannt
- Umfeld der Seilbahn
- Drittanforderungen zur Seilbahn
- Bedürfnisse des Betriebs und des Unterhalts der Seilbahn
- Besondere Vorgaben der Bauherrschaft
- Schutzziele und Sonderrisiken

23.1 Themen und Hinweise für die Nutzung und Nutzungsanforderungen

23.1.1. Nutzung der Seilbahn

- Betrieb in Bezug des Tagesablaufs, des Jahresablaufs und der Nutzungsdauer
- Transportgut **Personen** bezüglich Seilbahnkompetenz und Gefährdungsbereitschaft
- Tiere** bezüglich auf Verhaltenseigenschaften, Größe und Fussdruckkräfte
- Material** bezüglich Be- und Entladung, sowie Gefährdungsausmass auf den Betrieb, auf das Personal und auf die Umwelt

23.1.2. Nutzungsdauer

Die geplante Nutzungsdauer ist festzulegen. Mögliche Richtwerte sind:

- temporäre Bauwerke bis 10 Jahre
- austauschbare Bauteile bis 25 Jahre
- Gebäude und andere Bauwerke von normaler Bedeutung 50 Jahre

23.1.3. Baustandard

Der Baustandard einer Seilbahn beinhaltet:

- Angemessene Einpassung
- Gestaltung
- Zuverlässigkeit
- Wirtschaftlichkeit
- Robuste Bauweise
- Dauerhaftigkeit
- Qualität
- Überwachungsgrad
- Rettungs- und Bergungskonzept
- Konformität (Erfüllung aller gesetzlichen Anforderungen)

23.2 Umfeld der Seilbahn

23.2.1. Umwelteinflüsse

- Wind
- Eis
- Hagel
- Schnee
- Lawinen
- Wasser
- Feuer
- Blitzschlag
- Temperatur
- Dunkelheit
- Nebel
- Kombination von Umwelteinflüssen
- Eis/Wind
- Lawinen
- Murgänge
- Überflutung
- Steinschlag
- Geländeverschiebung
- Baumschlag

- Sonnenlicht

23.2.2. Technische Anforderungen

- Nutzlast
- Transportmaterialeigenschaften
- Förderkapazität
- Geometrische Größen
 - Fixpunkte der Seilbahnachse
 - Fixpunkte des Seilbahnkorridors
 - Laderaum
 - Gebäude
 - Dimensionen der Verkehrswege

23.2.3. Betriebsarten

Die drei häufigsten Betriebsarten sind in Art. 17 dargestellt.

23.3 Umfeld-Themen

- Lärm (Antrieb) (akustische Signale, Seilrollengeräusche)
- Erscheinungsbild
- Vibrationen

23.4 Mögliche Drittanforderungen

- Zwischenstation
- Schutzgerüste für Verkehrswege
- Überfahrrechte
- Baurechte
- Wald
- Luftfahrt

23.5 Bedürfnissen des Betriebs und des Unterhalts

- Mindestverfügbarkeit
- akzeptiertes Ausmaß für die Instandhaltung, Ergänzungen zu Art. 21

23.6 Besondere Vorgaben der Bauherrschaft

- Komfort
- Rückbau
- Generatorischer Betrieb (Rückspeisung)
- Bauzeit
- Schutzmassnahmen (Korrosion, Alterung, Naturgefahren)
- Infrastruktur für das Personal (Aufenthaltsraum, WC)
- Infrastruktur für die Wartung (Werkstatt)
- Vandalismus (Risiko, Akzeptanz und Maßnahmen)
- Brand (Risiko, Akzeptanz und Maßnahmen)
- Budgetrahmen

23.7 Schutzziele und Sonderrisiken, Gefährdungen, Schäden und Restrisiko

- Schädigung und Gefährdung von Werkpersonal (Personen)
- Gefährdung und Schädigung der Umwelt
- Schaden und Gefährdung Dritter
- Schaden Erster und Zweiter
- Schaden und Gefährdung der überführenden Stromleitungen
- Gefährdung für Luftfahrzeuge
- Gefährdung für die bestehende Standseilbahn