



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

HEFT NR. 33
(Ausgabe April 2026)

Leitfaden zur Überprüfung des Sicherheitszustands einer Einseilumlaufbahn für den Personenverkehr

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

Leitfaden zur Überprüfung des Sicherheitszustands einer Einseilumlaufbahn für den Personenverkehr

Ausgabe April 2026

Table des matières

Vorwort	3
1. Einleitung	4
2. Zielsetzung	5
3. Definitionen.....	6
4. Vorgehensweise bei der Bewertung.....	7
4.1. Historie der Anlage.....	7
4.2. Bewertung des Zustands der sicherheitsrelevanten Bauteile.....	7
4.3. Bewertung der Teilsysteme und der sicherheitsrelevanten Bauteile	8
4.4. Maßnahmenkatalog zur Verbesserung des Sicherheitsniveaus	9
5. Zusammenfassung des Vorgehens	10
Anhang 1 Rahmen für die Formalisierung der Geschichte der Anlage.....	11
Anhang 2 Bewertungsraster.....	12
TS1 Seile und Seilverbindungen	12
TS2 Antrieb und Bremsen	13
TS 3.1 – Seilspanneinrichtungen	14
TS 3.2 - Mechanische Einrichtungen in den Stationen	15
TS 3.3 - Mechanische Einrichtungen der Streckenbauwerke	17
TS4 Fahrzeuge.....	18
TS 5 Elektrotechnische Einrichtungen	19
TS6 Bergung	23
TS7 Infrastruktur	24
TS8 Umgebung	25
TS9 Betrieb	26

Deutsche Übersetzung vom französischen Referenzdokument

Vorwort

Der vorliegende Leitfaden wurde von dem Studienausschuss I im Auftrag des OITAF-Direktionskomitees erstellt.

An der Erstellung des Leitfadens waren beteiligt:

NAME Vorname	Firma (Land)
BARBOLINI Nicola	Amt für Seilbahnen Bozen (Italien)
BEHA Rudolf	Leitner AG (Italien)
BISSIG Iwan	Garaventa AG (Schweiz)
BRINK Ellen	Interprète (Italien)
CANESSA PARODI Claudio	ANITIF (Italien)
COTTET Maxime	SCPRM (Frankreich)
HÖLZL Stefan	Amt für Seilbahnen Bozen (Italien)
IWAN Mario	MM ZT GmbH (Österreich)
JANTSCHKEK Werner	Technische Aufsichtsbehörde für Seilbahnen bei der Regierung von Oberbayern (Deutschland)
JULMY Charly	BAV (Schweiz)
KUP André Michael	Norwegian Railway Authority (Norwegen)
MATHIS Michael	Doppelmayr GmbH (Österreich)
MOTTIER Philippe	S3V (Frankreich)
PITSCHIEDER Markus	Expert remontées mécaniques (Italien)
RASSER Mathias	TÜV SÜD (Österreich)
RIOULT Gaëtan	STRMTG (Frankreich)
SCOFANO Diego	Parque Bondinho Pao de Açucar (Brasilien)
STELZER Robert	Expert remontées mécaniques (Österreich)
VALAYER Sylvain	Poma (Frankreich)
WÖSS Alfred	BMVIT (Österreich)

1. Einleitung

Die Verordnung (EU) 2016/424 über Seilbahnen für den Personenverkehr und die Europäischen Normen, die zur Präzisierung der Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr erarbeitet wurden, legen einen Rahmen fest, der ein hohes Sicherheitsniveau insbesondere für die beförderten Personen gewährleisten soll. Es handelt sich nicht um den einzigen Bezugsrahmen, mit dem dieses hohe Sicherheitsniveau erreicht werden kann, aber es ist der am häufigsten verwendete und daher bewährteste.

Es gibt Seilbahnen, die einen solchen Sicherheitsstandard nicht erfüllen. Zudem gibt es Anlagen mit Ermüdungs- und Abnutzungserscheinungen, für die keine geeigneten Maßnahmen definiert worden sind.

In diesen Fällen stellt sich die Frage, ob Mindestmaßnahmen getroffen werden sollten, um das Sicherheitsniveau anzuheben.

Mit dem vorliegenden Leitfaden will sich OITAF dieser Frage stellen, in der Überzeugung, dass ein hohes Sicherheitsniveau der Seilbahnen eine Grundvoraussetzung für die Weiterentwicklung der Branche darstellt.

2. Zielsetzung

Der vorliegende Leitfaden, der sich insbesondere an die Betreiber oder Besitzer von Seilbahnen zur Personenbeförderung richtet, hat zum Ziel, ein Hilfsmittel zur Bewertung einer Seilbahn bereit zu stellen, um zu überprüfen, ob diese die Mindestsicherheitsanforderungen erfüllt und ggf. Maßnahmen (technischer oder organisatorischer Art) vorzuschlagen, um die Sicherheit zu verbessern und den Betrieb weiterführen zu können.

Eine Bewertung der Dimensionierung der Anlage und deren Bauteile ist nicht Gegenstand des vorliegenden Leitfadens.

In ähnlicher Weise beschränkt sich dieser Leitfaden auf die Risiken für die beförderten Personen und berücksichtigt nicht die Risiken für das Betriebs- oder Instandhaltungspersonal. Arbeitnehmerschutz ist aber ein wichtiges Thema, für das im Allgemeinen eine spezifische Sicherheitsanalyse erforderlich ist, die auf der Feststellung der verschiedenen durchzuführenden Arbeiten, ihrer Häufigkeit und der damit verbundenen Risiken beruht, um geeignete Schutz- und Präventivmaßnahmen vorzusehen, die die technischen, menschlichen und organisatorischen Aspekte abdecken.

Der vorliegende Leitfaden gilt für Einseilumlaufbahnen.

3. Definitionen

Anlage

Ein aus mehreren Teilsystemen und Komponenten bestehendes System, das mit dem Ziel geplant, gebaut, montiert und in Betrieb genommen wird, einen oder mehrere festgelegte Zwecke zu erfüllen.

Anmerkung: Bei einer Seilbahn ist der betrachtete Hauptzweck der Personentransport.

Teilsystem

Eine Gruppe von Komponenten, die über einen funktionalen und/oder räumlichen Zusammenhang verfügen und es ermöglichen, einen oder mehrere festgelegte Zwecke zu erfüllen.

Sicherheitsrelevantes Bauteil

Sicherheitsrelevantes Bauteil: Grundbestandteil, Gruppe von Bestandteilen, Unterbaugruppe oder vollständige Baugruppe sowie jede Einrichtung, die zur Gewährleistung der Sicherheit Teil der Anlage ist, und deren Ausfall oder Fehlfunktion die Sicherheit oder die Gesundheit von Personen, seien es Fahrgäste, Betriebspersonal oder Dritte gefährdet.

Anmerkung: Diese können auch Teile der Infrastruktur sein.

Sonstige Bauteile

Komponenten, die nicht sicherheitsrelevant sind.

4. Vorgehensweise bei der Bewertung

Es liegt in der Verantwortung des Besitzers oder des Betreibers einer Seilbahn, die Notwendigkeit einer Bewertung seiner Anlage im Sinne dieses Leitfadens zu erkennen.

Die mit der Bewertung beauftragte Person muss ein Spezialist auf dem Gebiet der Seilbahnen sein. Dieser Spezialist muss über fundierte technische Kenntnisse und/oder über ausreichende praktische Erfahrung verfügen.

In der Praxis kann es erforderlich sein, Spezialisten unterschiedlicher Fachgebiete einzubeziehen (Mechanik, Elektrotechnik, ...). Im weiteren Verlauf des Dokuments ist die Verwendung des Begriffs „Spezialist“ in diesem Sinne zu verstehen.

Die Bewertung einer Anlage umfasst die in den folgenden Abschnitten beschriebenen Phasen.

4.1. Historie der Anlage

In einem ersten Schritt geht es darum, die Daten und Geschichte der Anlage zu erfassen, damit der mit der Bewertung beauftragte Spezialist die Besonderheiten der Anlage und deren Entwicklung, richtig einordnen kann.

Die Historie bietet die Gelegenheit, Informationen wie das Baujahr, die Betriebsstunden der Komponenten und die Beförderungsstatistiken (dieses ergibt einen Eindruck von den Betriebszyklen), den Hersteller und die beim Bau angewandten Konstruktionsstandards zu überprüfen.

Dabei sollte auch eine Unterlage mit den wichtigsten Zeichnungen, Berechnungen, Betriebs- und Wartungsanleitungen angelegt werden.

Außerdem müssen im Sinn der Rückverfolgbarkeit Informationen zu den wichtigsten bereits durchgeführten Instandhaltungstätigkeiten (regelmäßige Klemmenprüfungen, magnetische Seilprüfungen, zerstörungsfreie Prüfungen nach Zerlegung usw.), zu vorgenommenen Änderungen und zu den Ereignissen, die im System und seinen Komponenten eingetreten sind (Vorfälle, Unfälle und Beinaheunfälle), eingeholt werden.

Abschliessend ist es sinnvoll zu überprüfen, ob vom Hersteller der Anlage oder von anderen Organisationen Sicherheitsinformationen über diesen Anlagentyp oder die Arten von dessen Komponenten, mit denen er ausgestattet ist, erstellt worden sind.

Diese Informationen helfen dem Spezialisten, sich einen ersten Eindruck vom Sicherheitsniveau der Anlage zu verschaffen.

Im Anhang 1 ist der Rahmen für die Formalisierung dieser Historie vorgegeben.

4.2. Bewertung des Zustands der sicherheitsrelevanten Bauteile

Es ist notwendig, den Zustand der sicherheitsrelevanten Bauteile der Anlage zu bewerten.

Wenn die Anlage relativ neu ist, muss zumindest eine Prüfung durch Augenschein aller sicherheitsrelevanten Bauteile durchgeführt werden, um Mängel oder Schäden (Verschleiß, Korrosion, Verformungen, Risse, Brüche usw.) zu erkennen.

Wenn die Anlage alt ist und noch nie einer detaillierten Prüfung unterzogen wurde oder wenn die letzten Prüfungen zu lange zurückliegen (z. B. mehr als 15 Jahre), müssen die sicherheitsrelevanten Bauteile, insbesondere diejenigen, die einer Ermüdungsbeanspruchung unterliegen, zerstörungsfrei geprüft werden, in der Regel im zerlegten Zustand.

Die üblichen Prüfungen für Seilbahnen sind Sichtprüfungen, magnetoskopische Prüfungen, Farbeindringprüfungen und Ultraschallprüfungen. Der mit der Bewertung beauftragte Spezialist soll

festlegen, welches Prüfverfahren für die verschiedenen Bauteile vorzusehen sind. Für jede dieser Prüfungen muss die mit der Durchführung beauftragte Person (Prüfer) über die erforderlichen Fähigkeiten und Qualifikationen verfügen.

Anmerkung: In der Folge ist es erforderlich, solche Prüfungen in Abständen zu wiederholen, die entsprechend den Betriebsbedingungen (Fahrgeschwindigkeit, Lastverhältnisse, jährliche Betriebsdauer), der Umgebung der Anlage (Feuchtigkeit, Wind, Frost usw.) und den Erfahrungen aus den zur Bewertung durchgeführten Prüfungen festzulegen sind. Der für die Bewertung zuständige Spezialist legt die geeigneten Prüfintervalle fest.

Diese Phase muss in Übereinstimmung mit der in der nächsten Phase vorgesehene Bewertung der verschiedenen Teilsysteme und den sich daraus möglicherweise ergebenden Änderungs- oder Ersatzmaßnahmen vorbereitet und geplant werden.

Wenn Mängel festgestellt werden, müssen geeignete Maßnahmen festgelegt werden. Die Verfahren zur Instandsetzung müssen von Spezialisten definiert werden. Nach jeder Instandsetzung ist eine erneute Prüfung erforderlich.

Die durchgeführten Kontrollen und die Instandsetzungsmassnahmen müssen dokumentiert werden.

4.3. Bewertung der Teilsysteme und der sicherheitsrelevanten Bauteile

In dem vorliegenden Leitfaden wird eine Seilbahn in folgende Teilsysteme gegliedert:

- TS0 Konfiguration der Anlage
- TS1 Seile und Seilverbindungen
- TS2 Antrieb und Bremsen
- TS3 Mechanische Einrichtungen (Abspannung, Stationen und Strecke)
- TS4 Fahrzeuge
- TS5 Elektrotechnische Einrichtungen
- TS6 Bergeeinrichtungen
- TS7 Infrastruktur (Stationen und Strecke)
- TS8 Umgebung der Anlage
- TS9 Bestimmungen für Betrieb und Instandhaltung

Im Anhang 2 wird für die einzelnen Teilsysteme ein Bewertungsraster vorgegeben, um die Komponenten oder Aspekte zu identifizieren, die Gegenstand von Verbesserungsmaßnahmen werden können.

Die im Anhang 2 beschriebenen Maßnahmen basieren auf Erfahrungen und Erkenntnissen, die in einigen europäischen Ländern an bestehenden Seilbahnanlagen umgesetzt wurden, um diese auf ein höheres Sicherheitsniveau zu bringen. Anhang 2 erhebt nicht den Anspruch auf Vollständigkeit, er dient als Basis und Arbeitshilfe.

In dem vorliegenden Leitfaden werden keine Prioritäten für die durchzuführenden Maßnahmen gesetzt.

4.4. Maßnahmenkatalog zur Verbesserung des Sicherheitsniveaus

Auf der Grundlage der vorangegangenen Erkenntnisse und der Empfehlungen des Spezialisten legt der Besitzer oder Betreiber einen Maßnahmenkatalog zur Verbesserung des Sicherheitsniveaus seiner Anlage fest.

Bei Erstellung dieses Maßnahmenkatalogs müssen die nachfolgenden Grundsätze zur Erhöhung des Sicherheitsniveaus in der angegebenen Reihenfolge beachtet werden:

- technische Maßnahmen,
- Schutzmaßnahmen,
- organisatorische Maßnahmen.

Die Planung der Umsetzung und die effektive Durchführung des Maßnahmenkatalogs liegen in der Verantwortung des Besitzers oder Betreibers der Anlage.

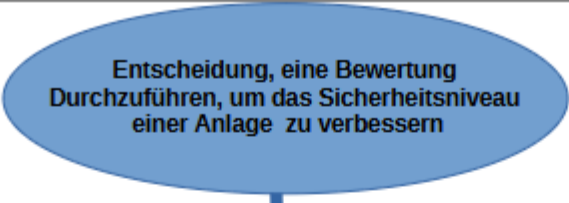
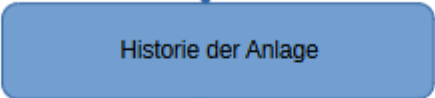
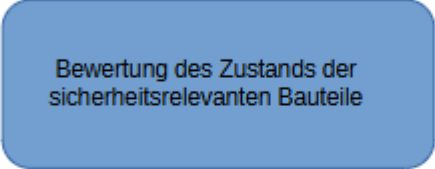
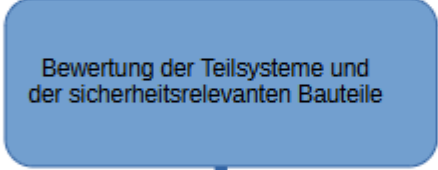
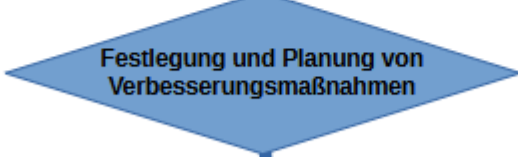
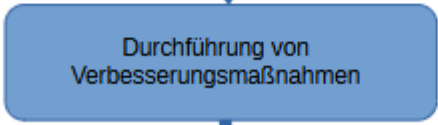
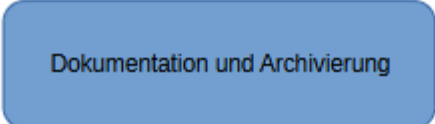
Es wird empfohlen:

- den Maßnahmenplan in einem Dokument zusammen zu fassen,
- die durchgeführten Maßnahmen im Sinn der Nachvollziehbarkeit zu dokumentieren
- und zusammen mit den technischen Unterlagen / Nachweisen zu archivieren.

Es ist sicherzustellen, dass die zu treffenden Maßnahmen keine neuen Gefährdungen (z.B. unzureichende Freigängigkeit, unzulässige Erhöhung der Beanspruchungen) mit sich bringen.

5. Zusammenfassung des Vorgehens

Das folgende Flussdiagramm fasst die Vorgehensweise zusammen.

Akteure	Aktion	Zugehörige Abschnitte des Leitfadens
Besitzer / Betreiber		
Betreiber Spezialist		Siehe 4.1 und Anhang 1
Spezialist Prüfer		Siehe 4.2
Spezialist		Siehe 4.3 und Anhang 2
Besitzer Betreiber Spezialist		Siehe 4.4
Besitzer Betreiber Spezialist Hersteller		Siehe 4.4
Besitzer Betreiber Spezialist Hersteller		Siehe 4.4

Anhang 1

Rahmen für die Formalisierung der Geschichte der Anlage

Baujahr:
Hersteller:
Betriebsstunden:
Bei der Planung angewandte Regelwerke:
Bereits durchgeführte wesentliche Instandhaltungsmaßnahmen (regelmäßige Klemmenprüfung, magnetinduktive Prüfung des Seils, zerstörungsfreie Prüfung im ausgebauten Zustand, ...):
Durchgeführte Änderungen:
Vorfälle am System und seiner Bauteile im Verlauf von deren Lebensdauer (Zwischenfälle, Beinaheunfälle und Unfälle):
Ggf. zur Verfügung gestellte Sicherheitshinweise, vonseiten des Herstellers oder sonstiger Organisationen für den Anlagentyp oder die Bauteiltypen, aus denen sich diese zusammensetzt:
Zu liefernde Dokumente: • wesentlichen Pläne, • Berechnungen, • Bedienungs- und Instandhaltungsanleitungen.

Anhang 2

Bewertungsraster

TS1 Seile und Seilverbindungen

N°	KOMPONENTE	NOTWENDIGE ÜBERPRÜFUNG	EMPFOHLENE MASSNAHMEN
1.1	Förderseil	Keine spezifische Maßnahme (abgesehen von visuellen Kontrollen und magnetischen Seilprüfungen)	

TS2 Antrieb und Bremsen

N°	KOMPONENTE	NOTWENDIGE ÜBERPRÜFUNG	EMPFOHLENE MASSNAHMEN
2.1	Bremse	Sind die Bremsvorrichtungen redundant und ihre Wirkung zuverlässig?	Notwendigkeit von 2 unabhängigen Bremsen (Betriebsbremse und Sicherheitsbremse), wobei sich mindestens die Sicherheitsbremse an der Antriebsscheibe befindet. Einrichtung einer Verzögerungsüberwachung der Betriebsbremse mit Eingriff der Sicherheitsbremse bei unzureichender Verzögerung.
2.2	Sicherheitsbremse	Ist die Zuverlässigkeit der Sicherheitsbremse nachgewiesen?	Die Sicherheitsbremse muss selbst beim Ausfall der Energiezufuhr wirken (passives System). Bei hydraulisch offen gehaltenen Bremsen müssen die Elektroventile zum Schließen der Bremsen redundant ausgeführt sein. Abweichend von den allgemeinen Grundsätzen, die in § 4.4 dieses Leifadens formuliert sind, ist es möglich, die Elektroventile nicht zu verdoppeln, wenn eine tägliche Kontrolle des Schließvorgangs der Sicherheitsbremse durchgeführt und dokumentiert wird.
2.3	Sauberkeit der Bremsfläche von der Sicherheitsbremse	Ist durch geeignete Maßnahmen verhindert, dass Hydrauliköl auf die Bremsflächen der Antriebscheibe gelangen kann?	Spritzschutz oder doppelwandige Schläuche montieren. Hydraulikschläuche, die die empfohlene Gebrauchsdauer überschreiten, ersetzen.
2.4	Seilscheiben	Wurden bei Lagerung der Seilscheiben auf einer Welle oder sich drehenden Achse Maßnahmen ergriffen, um die sich daraus ergebenden Ermüdungsbeanspruchungen für die Welle bzw. Achse zu berücksichtigen?	Hierzu ist erforderlich: 1) Entweder ein rechnerischer Nachweis der Ermüdungsfestigkeit der Welle bzw. der sich drehenden Achse. 2) oder eine Auffangvorrichtung für die Seilscheibe. Diese Auffangvorrichtung muss so konstruiert sein, dass die Lage der Seilscheibe beim Bruch der Welle oder Achse weitestgehend erhalten bleibt, sodass ein Entgleisen des Seiles vermieden wird.
2.5	Antriebsscheiben	Ist die Lage der Antriebsscheiben überwacht?	Einbau der Lageüberwachung der Antriebsscheiben.

TS 3.1 – Seilspanneinrichtungen

N°	KOMPONENTE	NOTWENDIGE ÜBERPRÜFUNG	EMPFOHLENE MASSNAHMEN
3.1.1	Hydraulische Spanneinrichtungen	Wird die zulässige Seilspannkraft sichergestellt und überwacht?	Einrichten: - Überwachung der minimalen Seilspannkraft (Überwachung des Drucks oder der Spannkraft) zur Sicherstellung der Reibung, - Überwachung des maximalen Seilspannkraft (Überwachung des Drucks oder der Spannkraft) oder Einbau eines Druckbegrenzers zur Sicherstellung des Sicherheitsfaktors des Seiles.
3.1.2	Gewichtsspanneinrichtungen	Werden die Endlagen der Seilspanneinrichtung überwacht?	Die beiden Endlagen des Spanngewichts müssen überwacht werden.
3.1.3	Spanneinrichtung	Werden die Endlagen des Spannagens überwacht?	Die beiden Endlagen des Spannagens müssen überwacht werden.

TS 3.2 - Mechanische Einrichtungen in den Stationen

N°	KOMPONENTE	NOTWENDIGE ÜBERPRÜFUNG	EMPFOHLENE MASSNAHMEN
3.2.1	Anlagen mit betrieblich lösbaren Klemmen – Kuppelvorgang.	Sind Vorkehrungen getroffen, um die Folgen einer Fehlkupplung der Klemmen bei der Stationsein- und Ausfahrt zu verhindern?	Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, damit fehlerhaft am Seil angekuppelte Fahrzeuge noch vor der Ausfahrt und nicht entkuppelte Fahrzeuge bei der Einfahrt ohne Gefährdung von Personen stillgesetzt werden und ein Abstürzen dieser Fahrzeuge verhindert wird. Daher muss eine Fehlkupplung automatisch erkannt werden. Außerdem muss eine Vorrichtung vorhanden sein, die die Ausfahrt eines fehlgekuppelten Fahrzeuges verhindert (z.B. Einrichtung für eine Zwangskupplung, Zurückhalten des Fahrzeuges vor der Stationausfahrt). Andernfalls müssen Länge und Neigung des angrenzenden Seilfeldes so ausgeführt sein, dass ein Rutschen dieses Fahrzeuges entlang der Strecke verhindert wird.
3.2.2	Anlagen mit betrieblich lösbaren Klemmen – Verhindern des Auffahrens von Fahrzeugen in der Station.	Sind Vorkehrungen getroffen, um die Gefahr einer Kollision zwischen Fahrzeugen in der Station zu verhindern?	Es müssen Sensoren vorhanden sein, die erkennen, dass ein Fahrzeug beim Durchfahren einer Station hängen geblieben ist und eine Abschaltung bewirken, zumindest auf den Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen, bevor das nächste Fahrzeug auf dieses Fahrzeug auffahren kann. Anmerkung 1: Bei besetzten offenen Fahrzeugen muss nach dem Stillstand ein Sicherheitsabstand zwischen den Fahrzeugen von mindestens 0,5 m eingehalten werden. Anmerkung 2: Bei geschlossenen Fahrzeugen sind Berührungen nach Ansprechen der Überwachung zulässig, wenn die Aufprallgeschwindigkeit zwischen den Fahrzeugen weniger als 1 m/s beträgt.
3.2.3	Einstiegsüberwachung in die Kabinen	Wird das ordnungsgemäße Einsteigen der Passagiere in die Kabinen am Ende des Einstiegsbereichs überwacht?	Kabinenbahnen müssen mit einer Überwachungseinrichtung ausgestattet sein, die es ermöglicht, einen aussenseitig zwischen den Türen eingeklemmten Fahrgast zu erkennen und die Anlage stillsetzt, bevor die Kabine die Station verlässt.
3.2.4	Sesselbahn Ausstiegsüberwachung	Ist eine Einrichtung vorgesehen, welche die Anlage automatisch stillsetzt, wenn es einer beförderten Person nicht gelingt, das Fahrzeug rechtzeitig zu verlassen?	Nach dem Aussteigebereich von Sesselbahnen mit festgeklemmten Fahrzeugen; sowie von Sesselbahnen mit kuppelbaren Fahrzeugen ohne einen in derselben Station nachfolgenden, ständig durch einen Bediensteten überwachten Einsteigebereich, muss eine Einrichtung vorgesehen sein, welche die Anlage automatisch stillsetzt, wenn es einer beförderten Person nicht gelingt, das Fahrzeug zu verlassen.

N°	KOMPONENTE	NOTWENDIGE ÜBERPRÜFUNG	EMPFOHLENE MASSNAHMEN
			Die Einrichtung dafür muss möglichst nahe am Aussteigebereich angeordnet sein. Innerhalb jener Strecke, die ein Fahrzeug nach Ansprechen dieser Einrichtung zurücklegt, darf der Bodenabstand höchstens 2,5 m betragen.
3.2.5	Umlenkscheibe	Ist die Lage der Umlenkscheibe überwacht?	Einbau der Lageüberwachung der Umlenkscheibe.

TS 3.3 - Mechanische Einrichtungen der Streckenbauwerke

N°	KOMPONENTE	NOTWENDIGE ÜBERPRÜFUNG	EMPFOHLENE MASSNAHMEN
3.3.1	Rollenbatterien	Ist das Entgleisen des Seiles in Richtung Bahnachse (nach innen) verhindert ?	Die Rollenbatterien müssen auf der Höhe der ersten und letzten Seilrolle zur Bahnachse (nach innen) mit Entgleisungsschutzvorrichtungen ausgestattet sein. Diese müssen so beschaffen sein, dass das Förderseil beim Anlaufen nicht beschädigt wird und sich die Klemmen nicht daran verfangen können.
3.3.2	Rollenbatterien	Werden die Folgen einer Entgleisung gehandhabt?	Die Rollenbatterien müssen mit Seilfängern ausgestattet sein. Die Seilfänger müssen so ausgeführt sein, dass die Freigängigkeit des quer pendelnden Fahrzeuges nicht eingeschränkt wird. Wenn das Seil in den Seilfänger entgleist ist, sollte dieser die Durchfahrt der Klemme nicht behindern. Ist dies nicht der Fall, müssen Ersatzmaßnahmen in Betracht gezogen werden, um das Risiko einer Entgleisung oder deren Folgen zu verringern, wie z.B. eine Reduzierung der zulässigen Windgeschwindigkeit im Betrieb.
3.3.3	Rollenbatterien	Werden die Folgen einer Entgleisung gehandhabt?	Rollenbatterien müssen einlaufseitig mit Sicherheitseinrichtungen ausgestattet sein, die bewirken, dass die Anlage im Falle einer Entgleisung automatisch zum Stillstand gebracht wird. Rollenbatterien mit mehr als vier Rollen müssen auch auslaufseitig mit solchen Vorrichtungen ausgestattet sein. Die Entgleisung muss erkannt werden: - wenn das Seil in den Seilfänger fällt, - wenn das Seil über den Seilfänger hinaus entgleist.
3.3.4	Rollenbatterien	Werden die Folgen eines Rollenverlusts gehandhabt?	Der Einbau von Drehsicherungsanschlüssen an Wippen mit zwei Rollen oder die Überwachung des Kippens einer Wippe nach dem Verlust einer Rolle muss vorgesehen werden.

TS4 Fahrzeuge

N°	KOMPONENTE	NOTWENDIGE ÜBERPRÜFUNG	EMPFOHLENE MASSNAHMEN
4.1	Kabine Verglasung	Besteht die Gefahr, dass sich die Verglasung unter dem Druck der Passagiere verschiebt?	Bei Kabinen mit ausschließlich sitzender Beförderung wird ein Hinweis empfohlen, mit dem die Fahrgäste aufgefordert werden sich zu setzen. Bei Kabinen mit stehender Beförderung, bei denen die Verglasung weniger als 1 m über dem Boden beginnt, ist eine Sicherung erforderlich, wenn die Gefahr besteht, dass sich die Verglasung bereits bei geringen Kräften löst (z. B. wenn die Befestigung mit nur einer Dichtung erfolgt ist). Die Anbringung eines Geländers erfüllt den gleichen Zweck.
4.2	Kabinentüren	Sind die Türschliess- und Verriegelungen überwacht?	Wenn keine automatische Überwachung der Kabinentüren vorhanden ist, muss das Schließen und ggf. Verriegeln vom Betriebspersonal überprüft werden. Bei Schwenktüren ist eine Verriegelung unerlässlich.
4.3	Kabinen	Ist die maximale Kapazität oder Nutzlast der Kabinen bekannt und ausgeschildert?	In den Kabinen sollte ein Hinweisschild mit Angabe der maximal zulässigen Personenzahl und der zulässigen Nutzlast angebracht sein.
4.4	Stehkörbe (offene Kabinen)	Reichen die Wände mind. 1.10 m über die Bodenfläche?	Anbringung von Geländern mit einer Höhe von mindestens 1,10 m über dem Boden.
4.5	Sessel	Sind die Sessel mit Schliessbügel ausgestattet?	Schliessbügel anbringen
4.6	Kuppelbare Klemmen	Gibt es eine Überwachung der Klemmkraft im Betrieb?	Einrichtung einer Klemmkraft- oder Federkraftüberwachung im Betrieb in mindestens einer der Stationen.

TS 5 Elektrotechnische Einrichtungen

Die folgende Tabelle listet die zumindest notwendigen Sicherheitsfunktionen auf, die in der elektrischen Steuerung einer Einseilumlaufbahn vorhanden sein müssen.

N°	SICHERHEITSFUNKTION	CF	CD/GD	ANMERKUNGEN
Seilgeschwindigkeit				
5.1	Redundante Erfassung der Seilgeschwindigkeit, mit Überwachung der Abweichung zwischen den 2 Werten.	X	X	Für eine redundante Erfassung der Seilgeschwindigkeit kann auch die Motordrehzahl herangezogen werden.
5.2	Überwachung der Abweichung zwischen dem Wert des Geschwindigkeitssollwerts und dem Wert der tatsächlichen Seilgeschwindigkeit.	X	X	Die Seilgeschwindigkeit kann auch indirekt über die Motordrehzahl erfasst werden, wenn zusätzlich ein Vergleich zwischen Motordrehzahl und Seilgeschwindigkeit vorhanden ist.
5.3	Überwachung der Fahrtrichtung / des Stopps (Nicht-Abweichen)	X	X	
5.4	Überwachung der Übergeschwindigkeit	X	X	Schwellenwert, der höchstens auf 110 % der Nenngeschwindigkeit eingestellt werden darf
Antrieb und Bremsen				
5.5	Sicheres Schließen der Sicherheitsbremse.	X	X	Die zugehörige elektrische Steuerung muss doppelt vorhanden (= redundant) und positiv wirkend sein (Schließen der Sicherheitsbremse bei Verlust der Energiequelle der Anlage). Alternativ kann dies durch eine tägliche Funktionsprüfung des Schließens der Sicherheitsbremse erzielt werden. Abweichend von den allgemeinen Grundsätzen, die in § 4.4 dieses Leitfadens festgelegt sind, ist es möglich, die Steuerung nicht zu verdoppeln, wenn eine tägliche Kontrolle des Schließvorgangs der Sicherheitsbremse durchgeführt und dokumentiert wird. Nota Bene: Diese Alternativlösung ist in TS2 für die Magnetventile zum Schließen der Sicherheitsbremse ebenfalls vorgesehen.
5.6	Überwachung der Verzögerung	X	X	Falls vorhanden, und falls als Not-Aus für

N°	SICHERHEITSFUNKTION	CF	CD/GD	ANMERKUNGEN
	während einer elektrischen Abschaltung			bestimmte Sicherheitsfunktionen verwendet
5.7	Überwachung der Verzögerung nach Auslösung der Betriebsbremse	X	X	
5.8	Überwachung Verriegelung Sicherheitsbremse	X	X	Funktion erforderlich, wenn die Sicherheitsbremse offen verriegelbar ist. Die Verriegelung der Sicherheitsbremse muss einen Stopp der Betriebsbremse und eine Abschaltung des Hauptantriebs bewirken.
5.9	Verhinderung des gleichzeitigen, ungewollten Einfalls aller Bremssysteme mit voller Bremskraft	X	X	Für den Fall, dass - die Verzögerung infolge des gleichzeitigen Einfallens aller Bremsen nicht mehr als $2,5 \text{ m/s}^2$ betragen kann, - und wenn durch Versuche nachgewiesen werden kann, dass in diesem Fall die Seile nicht von den Stützen abgehoben werden und die Fahrzeuge weder gegen Streckenbauwerke noch gegen die Seile anprallen können, ist ein gleichzeitiger Einfall aller Bremsen zulässig.
5.10	Kein Öffnen der Betriebsbremse bei Anforderung der Sicherheitsbremse im Stillstand (unterhalb der Minimalgeschwindigkeit)	X	X	
5.11	Überwachung der Bremsstellung	X	X	Überwachung bei Stillstand, Start und während der Fahrt
5.12	Sichere Abschaltung des Motordrehmomentes	X	X	Über Redundanz oder über die Sicherheitsfunktion des Frequenzumrichters (Typ Safe Torque Off-Funktion)
5.13	Überlastüberwachung Antriebsmotor	X	X	
5.14	Überwachung der Position der Seilscheiben in Antriebs- und Umkehrstationen	X	X	
Sicherheitslinie				
5.15	Sicherheitsüberwachungen an Stützen	X	X	Nota Bene: Die Sicherheitseinrichtungen auf Stützen werden in TS 3.3 angegeben.

N°	SICHERHEITSFUNKTION	CF	CD/GD	ANMERKUNGEN
				Diese Überwachungen müssen auch bei Betrieb mit dem Notantrieb wirksam sein. Alternativ kann ein optisches und akustisches Signal im Bereich der Bedienstelle des Notantriebs ausgeführt werden
Führung				
5.16	Kein unbeabsichtigter Start	X	X	Verlust des "Bereit"-Zeichens nach maximal 30 s
5.17	Elektrische Halt- oder Nothalt-Taster in Antriebs- und Umkehrstationen	X	X	Falls vorhanden, und falls als Halt oder Not-Halt für bestimmte Sicherheitsfunktionen verwendet Nicht selbstrückstellender Stopptaster
5.18	Nothaltschalter zur Anforderung der Betriebsbremse in Antriebs- und Umkehrstationen	X	X	Manuell wiedereinschaltbarer Stopptaster
5.19	Nothaltschalter zur Anforderung der Sicherheitsbremse in Antriebs- und Umkehrstationen	X	X	Stopptaster mit 2 Kontakten (diskordant behandelt, mindestens in der Antriebsstation) und manuell wiedereinschaltbar und mit Vorhängeschloss abschließbar (für den Stopptaster am Fahrstand in der Antriebsstation). Alternativ zu 2 Kontakten kann eine tägliche Funktionsprüfung der Nothaltschalter zur Anforderung der Sicherheitsbremse erfolgen.
Spanneinrichtung				
5.20	Überwachung der Seilspannung	X	X	Überwachung des minimalen Grenzwertes (Druck oder Kraft), siehe Einzelheiten in TS 3.1. Wenn die Spannung durch ein Gegengewicht gewährleistet wird, müssen beide Grenzpositionen der Spannvorrichtung überwacht werden
5.21	Überwachung der Endlagen des Spannagens	X	X	
Andere Anforderungen				
5.22	Isolationsüberwachung, wenn Potenzial nicht auf Erde bezogen ist	X	X	Nur wenn die 24 Volt isoliert sind.

N°	SICHERHEITSFUNKTION	CF	CD/GD	ANMERKUNGEN
Fahrzeuge mit kuppelbaren Klemmen				
5.23	Überwachung des Fahrzeugtransports in der Station		X	Vgl. nähere Angaben in TS 3.2
5.24	Überwachung des Ein- und Auskuppelns von Klemmen		X	
5.25	Überwachung der Klemm- oder Federkraft der Klemmen		X	Mindestens in einer der Stationen
5.26	Überwachung des Schließens und Verriegelns von Kabinentüren		X	Möglichkeit, sie unter bestimmten Bedingungen nicht vorzusehen (siehe Einzelheiten in TS 4). Diese Überwachung ist erforderlich, wenn alte Kabinen durch neue Kabinen ersetzt werden, die mit Schließ- und Verriegelungsvorrichtungen ausgestattet sind
5.27	Überwachung des korrekten Einsteigens am Ende des Einstiegsbereichs		X	siehe Einzelheiten in TS 3.2 Bei Kabinenbahnen, durch die Einstiegsbegrenzung am Ende des Einstiegsbereichs
5.28	Überwachung des Verlassens der Sessel von beförderten Personen am Ende der Ausstiegsbereiche von Sesselbahnen	X	X	

Legende:

CF: Sessellift mit festen Klemmen

CD: Sessellift mit kuppelbaren Klemmen

GD: Kabinenbahn mit kuppelbaren Klemmen

TS6 Bergung

Überprüfung der Verfügbarkeit und Funktionsfähigkeit der Bergeeinrichtungen, die im Bergeplan vorgesehen sind.

Ebenso ist die Verfügbarkeit des für die Bergung notwendigen Personals sicherzustellen, bzw. eine Vereinbarung mit den Rettungsorganisationen vor Ort, falls vorhanden, abzuschließen.

TS7 Infrastruktur

N°	KOMPONENTE	NOTWENDIGE ÜBERPRÜFUNG	EMPFOHLENE MASSNAHMEN
7.1	Abhebeböcke an den Stützen	Sind alle zum Abheben der Seile benötigten Kraftangriffsstellen mit der maximal zulässigen Kraft beschriftet?	Überprüfung der maximal zulässigen Kraft für jede Kraftangriffsstelle und Anbringung eines Schilds mit Angabe der jeweiligen Belastbarkeit.

TS8 Umgebung

N°	KOMPONENTE	NOTWENDIGE ÜBERPRÜFUNG	EMPFOHLENE MASSNAHMEN
8.1	Stützen	Werden die Risiken der Beschädigung der Stützen durch Kriechschnee angemessen berücksichtigt?	Ermittlung der Stützen, die Kriechschnee ausgesetzt sind. Für diese Stützen ist vorzusehen: - entweder eine vorgelagerte Schutzvorrichtung unter Berücksichtigung der erforderlichen Freigängigkeit - oder eine betriebliche Maßnahme, mit der der Schnee bis auf eine ausreichende Höhe (d.h. bis auf die Höhe, die durch die Dimensionierung der Stütze vorgegeben ist), oder vollständig geräumt wird.
8.2	Stationen, Stützen	Werden Natur- bzw Umweltgefahren (Lawinen, Steinschlag, Erdrutsche, Baumwurf, Blitz...) oder Brandrisiko berücksichtigt?	Es wird empfohlen, eine Bestandsaufnahme der unterschiedlichen Gefahren, denen eine Seilbahn ausgesetzt ist (wenn solche Risiken in dem betrachteten Gebiet vorhanden sind oder sich im Laufe der Zeit dort entwickelt haben), vorzunehmen. Wenn bei dieser Bestandsaufnahme Risiken festgestellt werden, sollten diese von Spezialisten überprüft werden und zur Ausarbeitung eines Aktionsplans durch den Betreiber führen. Dabei sollten die Empfehlungen der Spezialisten berücksichtigt werden.

TS9 Betrieb

N°	KOMPONENTE	NOTWENDIGE ÜBERPRÜFUNG	EMPFOHLENE MASSNAHMEN
9.1		Hat der Betreiber die Anweisungen für sein Personal und die betrieblichen Verfahren zur Sicherstellung des Betriebs und der Bergung seiner Anlage formalisiert?	Beziehen Sie sich auf die bestehenden OITAF-Empfehlungen zu diesen Themen, insbesondere die Empfehlungen: - 9-1 Fälle von Sondertransporten - 9-2 Betrieb unter außergewöhnlichen Bedingungen - 26 und 26-1 Leitfaden für die Bergung aus Seilbahnen - 32 Betrieb
9.2		Sind an der Anlage Vorrichtungen vorhanden, die dem Betreiber helfen, den Wind zu beurteilen?	Vorrichtungen zur Messung der Windgeschwindigkeit sollten in dem/den am stärksten dem Wind ausgesetzten Streckenabschnitt(en) vorhanden sein.
9.3		Werden den Passagieren Anweisungen gegeben, wie sie sich für einen sicheren Transport verhalten sollen?	An der Anlage müssen Hinweise in Form von Piktogrammen angebracht sein. Diese Piktogramme müssen mindestens die in Heft 9 der OITAF genannten Hinweise behandeln. Die ISO-Norm 7010 enthält einige dieser Piktogramme. Nationale Normen können ergänzend verwendet werden.
9.4		Werden an jedem Punkt der Strecke die Sicherheitsabstände eingehalten?	Es müssen Hinweise oder Absperrungen vorhanden sein, um den Zugang unter Fahrzeuge in allen Bereichen zu verbieten, in denen der Abstand zwischen dem Boden (ggf. schneebedeckt) und der Unterkante der Fahrzeuge unter den ungünstigsten Lastbedingungen geringer ist als : - 1,5 m - 2,5 m (zugänglich für Personen) - 4 m (Pistenfahrzeuge) - Lichtraumprofile von Verkehrswegen + 1m (Strassen- und Eisenbahnfahrzeuge) Diese Abstände müssen bei besetzten Sesseln um 0,50 m erhöht werden.
9.5		Gibt es Bereiche wo Absturzgefahr herrscht (höher als 1m oder Gelände mehr als 60% Steigung) und diese nicht durch Geländer o.Ä. gesichert sind?	Schutzeinrichtungen wie Geländer anbringen oder die Bereiche durch Fangnetze sichern. Für fahrzeugseitige Bahnsteigbereiche ist ein Hinweis ausreichend, um die Fahrgäste auf die Gefahr aufmerksam zu machen.
9.6		Gibt es ein detailliertes Instandhaltungshandbuch?	In einem Instandhaltungshandbuch müssen die durchzuführenden Inspektionen, Wartungen, und Instandsetzungen insbesondere für die sicherheitsrelevanten Komponenten (Seile, Fahrzeuge, Rollenbatterie, Bauwerk usw.) festgelegt sein. In diesem Handbuch müssen die Art der durchzuführenden Kontrollen, deren Intervall und die Annahmekriterien festgelegt sein.