



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. 22-2

Sicherheitsaspekte, die bei einer Sicherheitsanalyse von Bauteilen für eine Seilbahn im Umlaufbetrieb zu berücksichtigen sind Teilsysteme

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.



Sitz : I-00188 ROMA – Via Suzzara, 19
 Sekretariat: Amt für Seilbahnen
 I-BOZEN Crispistr. 10
 Email: info@oitaf.org

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

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

O. I. T. A. F.

Heft Nr. 22-2

Sicherheitsaspekte, die bei einer Sicherheitsanalyse von Bauteilen für eine Seilbahn im Umlaufbetrieb zu berücksichtigen sind

TEILSYSTEME

1 Seile und Seilverbindungen

1.1 Seile

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
Seile allgemein	Verbindung herstellen	Tragen	Freiwerden von Energie	Gedehntes Seil
			Seilriss	Falsche Spannkraftermittlung
				Dimensionierungsfehler
				Falsche Wahl der Seilart
				Herstellungsfehler
				Transportschäden
				Montagefehler

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
				Von außen verursachte Beschädigungen (Blitzschlag, Steinschlag, Baumwurf, Eisbehang)
				Werkstoffermüdung (Biegewechsel-, Biegeschwellbeanspruchung, Torsionsbeanspruchung, Schwingungen, Pressung)
				Korrosion
				Thermische Überbeanspruchung (Feuer, Blitz, elektrischer Strom, Reibung, Schweiß- und Vergussarbeiten)
				Unzulässiger Verschleiß
Förderseil	Tragen der Fahrzeuge	Aufnahme der betrieblichen Torsionsbeanspruchung	Seilriss, Seilentgleisung	Verlassen der Seilsolllage, Querschnittsveränderung, unzulässige Verlängerung des Seiles
		Chemische Verträglichkeit des Seilschmiermittels mit Kontaktflächen zum Seil	Zerstörung der Futterung	Ungeeignetes Seilschmiermittel (Seilablenkungen, Seilauflagen)
		Aufnahme der Fahrzeuglasten	Seilriss	Zu hohe Querbelastrung
		Übertragung der Reibkräfte der Klemmen	Rutschen des Fahrzeuges am Seil	Zu geringe Reibkräfte
		Einhalten der Seilgeometrie	Rutschen des Fahrzeuges am Seil	Zu großer oder zu kleiner Seildurchmesser
				Lösen von Außendrähten aus dem Seilverband
			Fehlkupplung	Zu großer oder zu kleiner Seildurchmesser bei kuppelbarer Seilbahn

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild		
	Bewegen der Fahrzeuge	Übertragung der Umfangskraft auf die Antriebsscheibe	Verlust der Treibfähigkeit	Lösen von Außendrähten aus dem Seilverband		
				Einhalten der Seilgeometrie	Ungeeignetes Seilschmiermittel	
					Versagen von Bauteilen	Unzulässige Vibrationen
					Seilentgleisung	Zu großer oder zu kleiner Seildurchmesser
					Lösen von Außendrähten aus dem Seilverband	
Tragseil	Tragen der Fahrzeuge	Tragen	Seilriss	Überbeanspruchung des Seiles an besonders im Betrieb beanspruchten Stellen (z.B. An- und Ablaufpunkte des Laufwerkes am Seilschuh, Bereich der Seilunterstützungen)		
				Mangelnde Schmierung der Kontaktflächen des Seiles		
				Durchsägen der Tragseildrähte durch das Zugseil bei einem Zugseilüberschlag		
		Aufnahme der Fahrzeuglasten	Seilriss	Zu hohe Querbelaastung		
	Führen der Laufwerksrollen	Einhalten der Seilgeometrie	Entgleisen des Fahrzeuges	Herausstehende Außendrähte aus dem Seilverband		
				Versagen von Bauteilen	Unzulässige Vibrationen (z.B. Unzulässige Welligkeit)	
	Zugseil	Bewegen der Fahrzeuge	Übertragung der Umfangskraft auf die Antriebsscheibe	Verlust der Treibfähigkeit	Ungeeignetes Seilschmiermittel	
Einhalten der Seilgeometrie			Versagen von Bauteilen	Unzulässige Vibrationen		

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
Spannseil	Übertragen der Spannkraft	Aufnahme der Kraft	Seilriss	Überbeanspruchung des Seiles an besonders im Betrieb beanspruchten Stellen (z.B. Ab- und Umlenkungen)
				Ungenügender Lastausgleich
Steuerseil, Telefonseil, Schalterseil	Übertragung von Signalen	Tragen	Ausfall von Signalübertragung	Überbeanspruchung des Seiles
			Seilriss	Überbeanspruchung des Seiles
Halteseil	Halten von Bauwerken	Tragen	Seilriss	Überbeanspruchung des Seiles an besonders im Betrieb beanspruchten Stellen (z.B. Auflagepunkte)
				Überbeanspruchung an den Anschlagpunkten des Seiles (z.B. Zwangskräfte durch verhinderte oder zu große Bewegung)
Bergeseil	Bewegen des Bergefahrzeuges	Analog den Zug- und Förderseilen	Analog den Zug- und Förderseilen	Analog den Zug- und Förderseilen
		Tragen	Seilriss	Verhängen des Seiles
Windenseil	Bewegen des Bergefahrzeuges	Analog den Zug- und Förderseilen	Analog den Zug- und Förderseilen	Analog den Zug- und Förderseilen
		Tragen	Seilriss	Beschädigung bei Aufwicklung

1.2 Seilverbindungen

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
---------	----------	-------------	----------------------	-----------------

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
Seilverbindungen allgemein	Analog den allgemeinen Funktionen bei Seilen und den speziellen bei Zug- und Förderseilen	Analog den allgemeinen Anforderungen bei Seilen und den speziellen bei Zug- und Förderseilen	Analog den allgemeinen Gefährdungssituationen bei Seilen und den speziellen bei Zug- und Förderseilen	Analog den allgemeinen Gefährdungsbildern bei Seilen und den speziellen bei Zug- und Förderseilen
Seilspleiß	Verbindung von Seilenden	Übertragung der Seilkraft zwischen den Seilen	Versagen des Spleißes	Rutschen der Litzen
				Bruch an den Spleißknoten oder im Bereich der Einsteckenden
				Zu geringe oder zu große Seilspannkraft
				Zu großer Seildrall
				Drahtbrüche (z.B. Litzenberührung)
				Unzulässige Geometrie durch Rutschen der Verbindung
Seilverguss (Hülse und Kegel)	Verbindung eines Seilendes mit anderen Bauteilen	Übertragung der Seilkraft an Befestigungspunkten	Versagen des Spleißes	Rutschen der Litzen
			Versagen der Vergussverbindung	Falsche Krafteinleitung (Lage, Richtung) in die Verbindung
				Herausrutschen des Seiles aus dem Vergusskegel infolge Herstellungsfehler (z.B. falsche Vorformung der Drähte, unzureichende Drahtvorbehandlung, ungeeignetes Vergussmaterial, falsche Herstellungstemperatur)
			Beschädigung des Seils	Unbehinderte Drehung der Verbindung
				Montagefehler
				Schwingungen am Seileintritt

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
				Thermische Überbeanspruchung (Feuer, Blitz, elektrischer Strom, Reibung, Schweiß- und Vergussarbeiten)
Trommelverankerung	Verbindung eines Seilendes mit anderen Bauteilen	Übertragung der Seilkraft an Befestigungspunkten	Versagen der Verankerung	Dimensionierungsfehler (z.B. Versagen der Befestigungsklemme, Versagen der Tragkonstruktion)
				Falsche Krafteinleitung (Lage, Richtung) in die Verbindung
		Aufnahme der Seilkraft durch Reibung	Rutschen des Seiles	Nicht ausreichender Reibschluss zwischen Seil und Poller
		Schonung des Seiles	Beschädigung des Seils	Versagen des Futterwerkstoffes
				Zu kleiner Pollerdurchmesser
				Schwingungen am Seilaufbau
				Thermische Überbeanspruchung (Feuer, Blitz, elektrischer Strom, Reibung, Schweiß- und Vergussarbeiten)
			Seilkorrosion	Ungeeignete Werkstoffwahl des Futters
Seilschloss	Verbindung eines Seilendes mit anderen Bauteilen	Übertragung der Seilkraft an Befestigungspunkten	Versagen des Seilschlusses	Dimensionierungsfehler
				Falsche Krafteinleitung (Lage, Richtung) in die Verbindung
			Beschädigung des Seiles	Montagefehler
		Aufnahme der Seilkraft durch Reibung	Rutschen des Seiles	Unzulässige Geometrie des Seilschlusses
				Seilentlastung
		Schonung des Seiles	Beschädigung des Seils	Unzulässige Geometrie des Seilschlusses

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
				Schwingungen am Seileintritt
Klemmkopf	Verbindung eines Seilendes mit anderen Bauteilen	Übertragung der Seilkraft an Befestigungspunkten	Versagen des Klemmkopfs	Dimensionierungsfehler
				Falsche Krafteinleitung (Lage, Richtung) in die Verbindung
			Lösen der Verbindung	Montagefehler
			Rutschen des Seiles	Unzulässige Geometrie des Klemmkopfes
			Beschädigung des Seiles	Unbehinderte Drehung der Verbindung
				Thermische Überbeanspruchung (Feuer, Blitz, elektrischer Strom, Reibung, Schweiß- und Vergussarbeiten)
		Schonung des Seiles	Beschädigung des Seils	Schwingungen am Seileintritt
			Tragkraftverlust	Störung der Seilgeometrie am Eintritt in den Klemmkopf
Klemmplattenverbindung	Verbindung eines Seilendes mit anderen Bauteilen	Übertragung der Seilkraft an Befestigungspunkten	Versagen der Klemmplattenverbindung	Dimensionierungsfehler (z.B. Annahme eines zu großen Reibwertes zwischen Seil und Klemmbacken, zu große Pressung)
			Lösen der Verbindung	Montagefehler

2 Antriebe und Bremsen

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
Allgemein	Treiben und Bremsen der Seilbahn	Zusammenwirken aller Bauteile des Antriebes	Versagen des Antriebs und der Bremsen	Verlust der sicheren Seillage durch zu hohe Verzögerungen
		Verfügbarkeit	Unbeweglichkeit der Seilbahn	Ausfall einer Antriebsart

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
Antriebsmotor und Energieversorgung	Treiben und Bremsen der Seilbahn	Leistung bzw. Drehmoment für den geplanten Nutzungsbereich	Versagen des Antriebs	Überbeanspruchung des Motors Überschreiten des Nutzungsbereiches
			Unkontrollierte Bewegung der Seilbahn	Ausfall der Energieversorgung
				Blockade des Motors
				Ungenügende Brems- oder Anfahrleistung (Rücklauf der Seilbahn)
		Geregelte, gesteuerte Leistungsabgabe	Unkontrollierte Bewegung der Seilbahn	Seilschwingungen
				Übergeschwindigkeit
		Unabhängige Antriebsarten	Versagen der Antriebseinheiten	gleichzeitiges Ingangsetzen mehrerer Antriebsarten
Kupplung (Ein- und Ausgangswelle), Getriebe	Treiben und Bremsen der Seilbahn	Drehmomentübertragung zwischen Motor und Antriebsscheibe	Versagen der Kupplung	Blockade des Getriebes
				Überlastung der Kupplung
			Unkontrollierte Bewegung der Seilbahn	Unterbruch der Kraftübertragung
				Schäden oder Beeinträchtigungen durch Schwingungen
Antriebsscheibe mit Lagerung	Treiben und Bremsen der Seilbahn	Führen und Tragen	Seilentgleisung	Seilscheibenbruch
				Blockade der Seilscheibe (Versagen der Lagerung)
				Absturz, Lageänderung oder Verformung der Seilscheibe
				Ungeeignete Rillengeometrie oder zu niedriger Scheibenbord
			Absturz des Fahrzeuges	Unzureichende Freigängigkeit für Klemmen)

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
		Kraftübertragung zwischen Antrieb und Seil	Rutschen des Seiles	Ungenügender Reibschluss des Seiles (z.B. ungeeigneter Futterwerkstoff, Rillengeometrie, Seilschmiermittel, Verschmutzung oder Vereisung der Kontaktfläche, Verlust von Futterungsteilen)
			Rutschen der Futterung an der Antriebsscheibe	Unzulässige Geometrie
				Zu geringe Reibkräfte
Mechanische Bremse	Anhalten und Halten der Seilbahn	Stillsetzen der Seilbahn in einem definierten Verzögerungsbereich	Zu geringe Verzögerung	Verlust der Anpresskraft (z.B. mechanisches Versagen eines Bremsenteiles, Fehlfunktion der Bremssteuerung, Blockade des Druckmediums)
				Verminderung der Anpresskraft (z.B. Versagen der Bremsfedern, erhöhte innere Reibung, Abnutzung des Bremsbelages)
				Verlängerung der Einfallszeit (z.B. Verschmutzung der Bremsleitungen, zu dickflüssiges Druckübertragungsmedium)
				Reibwertverminderung (z.B. ungeeignete Reibmaterialien, Verschmutzung oder Vereisung der Anpressflächen, Erwärmung der Bremsbeläge)
				Unzulässiger Beladungszustand
			Zu große Verzögerung	Zu hohe Anpresskraft (z.B. Überdimensionierte Bremse Fehlfunktion der Bremssteuerung, unbeabsichtigtes gleichzeitiges Einfallen mehrerer Bremsen, Verlust der Schwungmasse)

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
		Halten der Seilbahn im Stillstand	Ungewolltes Bewegen der Seilbahn	Zu geringe Haltekraft
		Gewolltes Öffnen der Bremsen	Unbeweglichkeit der Seilbahn	Verhindertes Öffnen der Bremsen

3 Mechanische Einrichtungen

3.1 Seilspanneinrichtungen

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
Seilspanneinrichtung allgemein	Aufbringen und Halten der Seilspannkraft	Halten der Seilspannkraft innerhalb der vorgesehenen Grenzen	Versagen der Spanneinrichtung	Dimensionierungsfehler
			Überbeanspruchung von Bauteilen (z.B. Seile, Seilspleiß, Seilendverbindungen, Tragelemente)	Zu hohe oder zu geringe Seilspannkraft
			Unzulässige Veränderung der Seillinie und der Lastwegkurve	Zu hohe oder zu geringe Seilspannkraft (z.B. Freigängigkeit, Änderung der Seilaufkast, Seilentgleisung, Eintreten von gefahrbringenden Seilschwingungen)
			Rutschen des Zug- oder Förderseiles an der Antriebsscheibe	Unzureichende Seilspannkraft
		Beweglichkeit der Spanneinrichtung	Unzulässige Erhöhung oder Unterschreitung der Seilspannkraft	Verhinderte Freigängigkeit (Spannweg) oder Blockieren
			Seilschwingungen	Ruckartiges Loslösen der Spanneinrichtung
Spannhydraulik	Aufbringen und Halten der Seilspannkraft	Halten der Seilspannkraft innerhalb der vorgesehenen Grenzen	Überbeanspruchung von Bauteilen (z.B. Seile, Seilspleiß, Seilendverbindungen, Tragelemente)	Zu hoher oder zu geringer Hydraulikdruck

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
			Versagen der Spannfunktion	Verunreinigtes Hydrauliköl (z.B. Wasser, Verschmutzung) oder verstopfte Rohrleitungen
				Verwendung eines ungeeigneten Mediums (z.B. Temperaturbereich)
				Nichterkenennung einer zu geringen Ölmenge
				Defekte Bauteile (z.B. Ventile, fehlerhafte Steuerung) oder falsche Einstellung
				Leckage oder Rohrbruch
			Unzulässige Erhöhung oder Unterschreitung der Seilspannkraft	Zu träges Regelungsverhalten (z.B. zu geringe Rohrdurchmesser, zu geringe Pumpleistung)
				Fehlerhafte Spannkraftmessung (z.B. Verwendung ungeeigneter oder defekter Messgeräte)
			Brandgefahr bzw. Brandlast	Freiwerdendes Hydrauliköl
			Verölung anderer Bauteile	Freiwerdendes Hydrauliköl
Gewichtsspanneinrichtung	Aufbringen und Halten der Seilspannkraft	Halten der Seilspannkraft innerhalb der vorgesehenen Grenzen	Seilschwingungen	Dynamik des Gesamtsystems

3.2 Mechanische Einrichtungen in den Stationen

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
Laufschiene für die Klemme, Laufwerk	Tragen und Führen der Fahrzeuge	Tragen	Entgleisen des Fahrzeuges	Ungenügende Tragfähigkeit

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
				Ungenügende Ermüdungsfestigkeit,
				Versagen von Verbindungselementen
		Führen	Entgleisen des Fahrzeuges	Ungeeignetes Führungsprofil
				Montagefehler
			Hängenbleiben des Fahrzeuges	Stossstellen und Kanten
				Ungenügende Freigängigkeit gegenüber dem Fahrzeug
			Beschädigung der Laufrolle	Stossstellen, Kanten und raue Oberflächen
Außenführungsschiene für die Klemme, Laufwerk	Tragen und Führen der Fahrzeuge	Tragen	Entgleisen des Fahrzeuges	Ungenügende Tragfähigkeit
				Ungenügende Ermüdungsfestigkeit
				Versagen von Verbindungselementen
		Führen	Entgleisen des Fahrzeuges	Ungeeignetes Führungsprofil
				Montagefehler
			Hängenbleiben des Fahrzeuges	Stossstellen und Kanten
				Ungenügende Freigängigkeit gegenüber dem Fahrzeug
				Stossstellen, Kanten und raue Oberflächen
Tragkonstruktion der mechanischen Einrichtungen	Tragen der Nutzlast (z.B. Laufschiene, Außenführungen, Fahrzeug, Dachlast)	Tragen	Versagen der Tragkonstruktion	Ungenügende Tragfähigkeit
				Ungenügende Ermüdungsfestigkeit
				Versagen von Verbindungselementen
				Ungenügende Gebrauchstauglichkeit

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
			Hängenbleiben des Fahrzeuges	Ungenügende Freigängigkeit gegenüber dem Fahrzeug
Kuppelschiene	Betätigen der Klemme	Öffnen und Schließen	Fehlkupplung	Ungenügende Tragfähigkeit
				Ungenügende Ermüdungsfestigkeit
				Ungenügende Betätigung des Klemmhebels
				Zu starke Betätigung des Klemmhebels (Überdrücken)
				Hängenbleiben / Blockieren der Klemme
				Versagen von Verbindungselementen
		Führen der Klemmen	Beschädigung der Kuppelrolle	Stossstellen, Kanten und raue Oberflächen
Niederhalteschiene	Führen der Fahrzeuge	Sicherstellen der Klemmenlage in der Laufschiene	Entgleisen oder Verklemmen des Fahrzeuges	Falsche Einstellung (Höhen- / Seiteneinstellung)
				Versagen von Verbindungselementen
Fahrzeugführungen Einfahrt	Tragen der Fahrzeuge	Übertragung der Stoßkräfte	Absturz des Fahrzeuges	Ungenügende Tragfähigkeit
				Ungenügende Ermüdungsfestigkeit
				Versagen von Verbindungselementen
	Führen der Fahrzeuge	Erfassen der Klemmen	Nicht Erfassen des Fahrzeuges	Unzulässige Geometrie der Fahrzeugführungen
				Unzulässige Geometrie des Schienenprofils im Vergleich zur Klemmenführungsrolle (z.B. Öffnung, Flanschlänge)

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
				Stossstellen und Kanten
				Einstellungsfehler
	Dämpfen	Führen	Nicht Erfassen des Fahrzeuges	Ungenügende Freigängigkeit gegenüber dem Fahrzeug
		Dämpfen der Einfahrtpendelungen des Fahrzeuges	Zu starke Auspendelung des Fahrzeuges	Auslegungsfehler des Dämpfers Versagen von Verbindungselementen (z.B. Verschraubungen)
Einfahrtsrollenbatterie	Tragen der Fahrzeuge und des Seiles	Tragen	Seilentgleisung	Ungenügende Tragfähigkeit
				Versagen der Sicherungselemente an den Seilrollen
				Versagen der Lagerung (z.B. Wälzlager)
	Führen des Seiles	Führen	Seilentgleisung	Falsches Ausrichten zur letzten Stütze / Laufschiene
				Ungeeignete Seilrolle (z.B. Rille, Bordscheibe)
Um- und Ablenkscheiben mit Lagerung	Tragen und Führen des Seiles	Tragen	Seilentgleisung	Hängenbleiben des Fahrzeuges
				Ungenügende Freigängigkeit gegenüber dem Fahrzeug
				Seilscheibenbruch
				Blockieren der Seilscheibe (z.B. Versagen der Lagerung)
				Absturz, Lageänderung oder Verformung
		Führen	Seilentgleisung	Ungeeignete Seilscheibengeometrie (z.B. Rille, Scheibenbord)
			Absturz des Fahrzeuges	Ungenügende Freigängigkeit gegenüber dem Fahrzeug

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
			Seilriss	Beschädigung des Seiles
	Tragen und Führen der Fahrzeuge	Tragen und Führen	Hängenbleiben des Fahrzeuges	Ungenügende Freigängigkeit gegenüber dem Fahrzeug
Seilführungsrollen, Ablenkrollen	Tragen und Führen des Fahrzeuges und des Seiles	Tragen	Seilentgleisung	Ungenügende Tragfähigkeit
				Versagen der Bordscheiben
				Versagen der Sicherungselemente an den Seilrollen
				Versagen der Lagerung (z.B. Wälzlager)
		Führen	Seilentgleisung	Ungeeignete Seilrolle (z.B. Rille, Bordscheibe)
				Falsches Ausrichten
Beschleuniger / Verzögerer	Fördern des Fahrzeuges	Beschleunigen / Verzögern des Fahrzeugs bei der Stationsaus-/ und –einfahrt	Auspendeln des Fahrzeuges	Ungenügende Übertragung der Reibkraft Verbindung zwischen Fördereinrichtung und Klemme (z.B. Verschleiß, Verlust einer Fördereinheit)
				Blockieren oder Stillstand der Förderer
				Blockieren oder Stillstand einzelner Förderereinheiten
				Schlupf zwischen den einzelnen Förderereinheiten
			Auffahren der Fahrzeuge	Blockieren oder Stillstand der Förderer
				Unzureichender Fahrzeugabstand
Stationsumlauf	Fördern des Fahrzeuges	Bewegen der Fahrzeuge	Auffahren der Fahrzeuge	Ungenügende Übertragung der Reibkraft zwischen Fördereinrichtung und Klemme (z.B. Verschleiß, Verlust einer Fördereinheit)

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
				Blockieren oder Stillstand der Förderer
				Blockieren oder Stillstand einzelner Förderereinheiten
				Schlupf zwischen den einzelnen Förderereinheiten
				Unzureichender Fahrzeugabstand
Antrieb Beschleuniger / Verzögerer	Treiben der Fahrzeuge	Beschleuniger / Verzögerer antreiben	Auffahren der Fahrzeuge	Verlust des Kraftschlusses mit der Beschleunigungs- und Verzögerungseinrichtung
Stationsweiche	Tragen und Führen der Fahrzeuge	Tragen	Entgleisen des Fahrzeuges	Ungenügende Tragfähigkeit
				Ungenügende Ermüdungsfestigkeit
				Versagen von Verbindungselementen
		Führen	Entgleisen des Fahrzeuges	Ungeeignetes Führungsprofil
				Montagefehler
				Betätigung mit Fahrzeug auf der Weiche
				Falsche Weichenstellung
			Hängenbleiben des Fahrzeuges	Stossstellen und Kanten
				Ungenügende Freigängigkeit gegenüber dem Fahrzeug
			Beschädigung der Lauf- und Aussenführungsrolle	Stossstellen, Kanten und raue Oberflächen
Bodenführung	Führen der Fahrzeuge	Stabilisieren des Fahrzeuges	Hängenbleiben des Fahrzeuges	Ungenügende Freigängigkeit gegenüber dem Fahrzeug

3.3 Mechanische Einrichtungen der Streckenbauwerke

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
Rollenbatterien inkl. deren Aufhängung	Tragen und Führen der Lasten	Tragen des Fahrzeuges und des Seiles	Seilentgleisung	Dimensionierungsfehler
				Fehlen von Seilrollen
				Unzulässige Verformung
			Versagen der Tragkonstruktion	Zu große Rollenlasten
	Führen des Seiles	Führen des Seiles	Seilentgleisung	Zu kleine Rollenlasten
				Ungenügende Bewegungsfreiheit der Wippe
				Ungenügende Freigängigkeit gegenüber dem Fahrzeug
				Fluchtungsfehler
Seilrolle und Rollenbolzen	Tragen und Führen der Lasten	Tragen des Fahrzeuges und des Seiles	Seilentgleisung	Dimensionierungsfehler
				Versagen des Bauteiles (z.B. ungenügende Vorspannung des Einlageringes)
	Führen des Seiles	Führen des Seiles	Seilentgleisung	Ungenügende Freigängigkeit gegenüber dem Fahrzeug
				Einsägen der Rolle durch das Seil
				Ungeeignete Seilrolle (z.B. Rille, Bordscheibe)
				Zu großer Seitenkräfte (z.B. Wind, Spurerweiterung)
				Schrägstellen der Rollen

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
				Vereisung
Seilfangeinrichtung	Fangen des entgleisten Seiles	Fangen	Absturz oder Hochschnellen des Seiles	Nichterfassen des entgleisten Seiles
		Tragen des entgleisten Seiles und der Fahrzeuge	Absturz oder Hochschnellen des Seiles	Dimensionierungsfehler
		Führen des entgleisten Seiles und der Fahrzeuge	Absturz oder Hochschnellen des Seiles	Unzulässige Verformung
			Hängenbleiben des Fahrzeuges	Ungenügende Freigängigkeit gegenüber dem Fahrzeug
Seileinweiser für Zugseile bei Zweiseilumlaufbahnen	Führen des Zugseiles	Führen	Seilentgleisung	Dimensionierungsfehler
				Unzulässige Geometrie
			Hängenbleiben des Fahrzeuges	Ungenügende Freigängigkeit gegenüber dem Fahrzeug
Seilabweiser für Zugseil bei Zweiseilumlaufbahnen	Führen des entgleisten Zugseiles	Führen	Hängenbleiben des Fahrzeuges	Ungenügende Freigängigkeit gegenüber dem Fahrzeug
Tragseilschuhe	Tragen des Tragseiles	Tragen	Seilentgleisung	Dimensionierungsfehler
			Seilriss	Überbeanspruchung (z.B. zu große Krümmung)
		Führen	Seilentgleisung	Ungeeigneter Seilsattel (z.B. Seilrille, Seilschuhradius oder Seilschuhfutter)
				Zu kleine Auflagelasten
				Vereisung der Seilrille an den Auflaufpunkten
			Hängenbleiben des Fahrzeuges	Ungenügende Freigängigkeit gegenüber dem Fahrzeug

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
			Verhinderte oder eingeschränkte Längsbewegung des Tragseiles	Dimensionierungsfehler
			Freiwerden von Energie (Ruckartiges Lösen)	Blockieren des Tragseiles mit Tragseilschuh

3.4 Fahrgastförderband

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
Fahrgastförderband allgemein	Tragen und Fördern der Lasten	Tragen	Versagen der Tragkonstruktion	Ungenügende Tragfähigkeit
				Ansammlung von Wasser oder Schnee in der Bandgrube
		Fördern	Hängenbleiben des Fahrzeuges am Fahrgastförderband	Ungenügende Freigängigkeit gegenüber dem Fahrzeug (z.B. geschlossener Überkopfbügel)
			Zu hohe Verzögerung	Plötzlicher Antriebsausfall (z.B. Getriebeschaden, Nothalt)
				Ungeeignete Relativgeschwindigkeit zwischen Fahrgastförderband und Personen
			Erfassen, Einziehen oder Einklemmen von Personen	Zu große Abstände zwischen festen und beweglichen Fahrgastförderbandteilen
			Sturz von Personen	Ungeeignete Relativgeschwindigkeit zwischen Fahrgastförderband und Fahrzeug
				Ungeeignete Relativgeschwindigkeit zwischen Fahrgastförderband und Personen

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
				Ungeeignete Oberfläche des Bandes (Gleitfestigkeit)
				Falsche Einstiegshöhe
			Unzureichender Sturzraum	Zu kleine Abstände zwischen Fahrgastförderband und anderen Bauteilen
Förderband	Tragen und Fördern der Nutzlast	Tragen	Riss des Bandes	Überbeanspruchung (z.B. Vereisung)
				Witterungseinflüsse (z.B. UV-Beständigkeit, Kältefestigkeit)

4 Fahrzeuge

4.1 Kabine

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
Kabine allgemein	Tragen der Lasten	Tragen	Versagen der Tragkonstruktion	Ungenügende Tragfähigkeit
				Ungenügende Ermüdungsfestigkeit
				Überschreiten des Nutzungsbereiches
				Ansammlung von Wasser oder Schnee in Hohlräumen
				Versagen von Verbindungselementen
				Ungenügende Freigängigkeit in der Station (z.B. Schiköcher)
				Ungenügende Freigängigkeit auf der Strecke (z.B. Schiköcher)

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
				Thermische Überbeanspruchung (Feuer, Blitz)
			Seilschwingungen	Windempfindlichkeit
Boden, Wände, Decken und Fenster	Aufnahme der Fahrgäste	Tragen	Versagen der Tragkonstruktion	Dimensionierungsfehler
				Versagen von Verbindungselementen
				Witterungseinflüsse (z.B. Korrosion, Versprödung, chemische Einflüsse, Temperatur)
			Sturz von Personen	Ungeeignete Oberfläche des Kabinenbodens (Gleitfestigkeit)
Fenster	Sicht	Sicht	Absturz von Personen oder Gegenständen	Zu große Öffnungen
			Verletzung von Personen	Durchstrecken von Körperteilen
				Unzureichende Belichtung im Wageninneren
				Splitternder Werkstoff
Lüftung	Belüften	Belüften	Sauerstoffmangel	Fehlende Luftzufuhr
Wagentüren	Öffnen und Schließen	Öffnen	Verletzung von Personen	Zu kleine Türen
		Schließen	Verletzung von Personen	Einklemmen oder Scheren von Gliedmaßen
			Absturz von Personen oder Gegenständen	Offene Türen während der Fahrt

4.2 Sessel

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
Sessel allgemein	Tragen der Lasten	Tragen	Versagen der Tragkonstruktion	Ungenügende Tragfähigkeit
				Ungenügende Ermüdungsfestigkeit
				Überschreiten des Nutzungsbereiches
				Windempfindlichkeit bei offenen Hauben „Außer Betrieb“
				Versagen von Verbindungselementen
				Ungenügende Freigängigkeit in der Station (z.B. Mitführen von Sportgeräten)
				Ungenügende Freigängigkeit auf der Strecke (z.B. Mitführen von Sportgeräten)
				Ungenügende Freigängigkeit gegenüber dem Seil
				Ansammlung von Wasser oder Schnee in Hohlräumen
				Thermische Überbeanspruchung (Feuer, Blitz)
				Witterungseinflüsse (z.B. Korrosion, Versprödung, chemische Einflüsse, Temperatur)
			Verletzung von Personen	Hängenbleiben von Kleidungsstücken
			Sesselschwingungen	Windempfindlichkeit
Haube	Schutz der Personen gegenüber Witterungseinflüssen	Festigkeit	Versagen der Haubenkonstruktion	Splitternder Werkstoff
		Öffnen- und Schließen	Verhindertes Einsteigen	Geschlossene Haube
			Verhindertes Aussteigen	Klemmen der Haube

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
			Einklemmen von Personen	Zu kleine Abstände zwischen Haube und Sesselbauteilen
Sitzfläche	Sitzen	Halt der Personen	Abrutschen von Personen	Dimensionierungsfehler (z.B. Neigung, Oberfläche, zu kleine Fläche)
		Erkennung des Sitzplatzes	Ungeordnetes Einsteigen	Fehlende Zuteilung
Schließbügel	Schutz der Personen gegen Absturz	Schutz gegen Absturz	Absturz von Personen	Zu große Abstände zwischen Schließbügel und Sesselbauteilen
				Offener Schließbügel während der Fahrt
		Öffnen und Schließen	Verhindertes Einsteigen	Geschlossener Bügel
			Verhindertes Aussteigen	Klemmen des Bügels
			Einklemmen von Personen	Zu kleine Abstände zwischen Schließbügel und Sesselbauteilen
Rückenlehne und seitliche Sesselbegrenzung	Anlehnen	Halt der Personen	Absturz von Personen	Dimensionierungsfehler (z.B. Neigung, zu kleine Fläche)

4.3 Gehänge

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
Gehänge allgemein	Verbindung der Klemme mit Kabine, Sessel oder Laufwerk	Tragen der Lasten	Versagen der Tragkonstruktion	Ungenügende Tragfähigkeit
				Ungenügende Ermüdungsfestigkeit
				Überschreiten des Nutzungsbereiches
				Versagen von Verbindungselementen

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
				Ansammlung von Wasser oder Schnee in Hohlräumen
				Witterungseinflüsse (z.B. Korrosion)
				Ungenügende Freigängigkeit in der Station
				Ungenügende Freigängigkeit auf der Strecke
		Längsauspendelung	Überbeanspruchung der Klemme	Verhinderte Längspendelmöglichkeit
			Aushebeln der Klemme	Verhinderte Längspendelmöglichkeit

4.4 Laufwerke

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
Laufwerk	Tragen und Führen des Fahrzeuges	Tragen	Versagen der Tragkonstruktion	Ungenügende Tragfähigkeit
				Ungenügende Ermüdungsfestigkeit
				Versagen von Verbindungselementen (z.B. Schweißnähte)
				Überschreiten des Nutzungsbereiches
				Ansammlung von Wasser oder Schnee in Hohlräumen
				Ungenügende Freigängigkeit in der Station (z.B. Längspendelung)

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
				Ungenügende Freigängigkeit auf der Strecke (z.B. Verzögerung beim Bremsen, Lichtraum)
			Entgleisen des Laufwerkes	Zu große Eisablagerungen am Tragseil
		Anpassung an die Fahrbahnunebenheiten (Krümmung)	Entgleisen des Laufwerkes	Starre Konstruktion
		Kurvengängigkeit	Entgleisen des Laufwerkes	Starre Konstruktion

4.5 Verbindungen mit dem Seil

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
Klemme kuppelbar und fest allgemein	Verbindung des Seiles mit Gehänge oder Laufwerk	Übertragung der Klemmkraft auf das Seil	Absturz des Fahrzeuges	Bruch der kraftübertragenden Teile
				Ungenügende Freigängigkeit in der Station
				Ungenügende Freigängigkeit auf der Strecke
			Rutschen des Fahrzeuges	Zu geringe Klemmkraft
				Verminderung des Reibungskoeffizienten Seil zu Klemmbacke
				Verminderung der Klemmkraft (z.B. Änderungen der inneren Reibung, Bruch oder Ermüdung der Feder, innere Blockade)
	Tragen des Gehänges und des Fahrzeuges	Tragen	Absturz des Fahrzeuges	Ungenügende Tragfähigkeit

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
				Ungenügende Ermüdungsfestigkeit (bei festen Klemmen insbesondere der Scheibenumlauf mit besetzten Sesseln)
				Überschreiten des Nutzungsbereiches
				Versagen von Verbindungselementen
Klemme kuppelbar	Verbindung des Seiles mit Gehänge oder Laufwerk	Übertragung der Klemmkraft auf das Seil	Absturz des Fahrzeuges	Zwikkupplung
			Rutschen des Fahrzeuges	Zu geringer Seildurchmesser
				Zu große Abnutzung des Seilkanals
				Dynamische Einwirkungen auf den Klemmenmechanismus (z.B. Stoß, der zum Öffnen der Klemme führt)
	Öffnen und Schließen der Klemme in der Kuppelstelle	Öffnen	Blockieren des Fahrzeuges in der Station	Kein Lösen der Klemme bei Stationseinfahrt
		Schließen	Absturz des Fahrzeuges	Kein Schließen der Klemme bei Stationsausfahrt
			Zwick- oder Fehlkupplung	Fehleinstellung der mechanischen Einrichtungen
				Verlust / Blockieren der Stütz-, Lauf-, Kuppelrolle
	Bewegen des Fahrzeuges im Stationsbereich	Bewegen	Auspendeln des Fahrzeuges	Zu hohe Differenzgeschwindigkeit zwischen Seil und Klemme in der Kuppelstelle
				Ungenügende Übertragung der Reibkraft Verbindung zwischen Fördereinrichtung und Klemme (z.B. Verschleiß, Verlust einer Fördereinheit)

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
			Auffahren der Fahrzeuge	Ungenügende Übertragung der Reibkraftverbindung zwischen Fördereinrichtung und Klemme (z.B. Verschleiß, Verlust einer Fördereinheit)

5 Elektrotechnische Einrichtungen (wird nicht behandelt)

6 Bergeeinrichtungen

Vorbemerkung:

Die Art der eingesetzten Bergeeinrichtungen hängt stark vom Typ der Seilbahnanlage und den örtlichen Gegebenheiten ab. Nicht zur Seilbahn gehörende Bergeeinrichtungen, z.B. Hubarbeitsbühnen, Feuerwehrdrehleitern, sind nicht berücksichtigt. Ebenso wurden Bergemethoden, deren Einsatz an bestimmte Voraussetzungen wie Witterungsverhältnisse gebunden ist (z.B. Einsatz von Hubschraubern) nicht betrachtet.

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
Bergeeinrichtungen allgemein	Bergung von Personen	Bergung in angemessener Zeit	Gesundheitsschäden von Personen	Ungeeignetes Bergesystem
				Ungeeignetes Bergepersonal
				Zu geringe Anzahl von Bergeeinrichtungen
				Witterungseinflüsse (Z.B. Wind, Kälte, Hitze)
		Sichere, rasche und ergonomische Bedienung	Absturz von Personen	Unzureichende Über-, Ein- und Aussteigemöglichkeiten
				Unzureichende Sicherung der Personen
				Überschreiten des Nutzungsbereiches
				Ungenügende Tragfähigkeit

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
				Versagen von Verbindungselementen
			Verletzungen von Personen	Stress
				Unzureichende Lichtverhältnisse
				Fehlende oder unzureichende Tritte, Anhängemöglichkeiten oder Absturzsicherungen
				Nicht fachgerechte Instandhaltung der Bergeeinrichtungen
				Unzureichende Information an die Fahrgäste
				Ungewollte Bewegung oder Anlauf der Seilbahn (z.B. laufende Seile, Rollen)
				Fehlende oder unzureichende Zugänge und Standflächen
Bergebahn	Analog den allgemeinen Funktionen dieses Dokumentes	Analog den allgemeinen Anforderungen dieses Dokumentes	Analog den allgemeinen Gefährdungssituationen dieses Dokumentes	Analog den allgemeinen Gefährdungsbildern dieses Dokumentes
	Bergung von Personen entlang des Seiles	Sichere, rasche und ergonomische Bedienung	Verletzungen von Personen	Nicht fachgerechte Inbetriebsetzung
				Zu hohe Anprallgeschwindigkeit des Bergefahrzeuges an Fahrzeug
	Lichtraum bei Nicht-Gebrauch der Bergebahn	Freigängigkeit	Kollision mit Seilbahn	Unzureichende Freigängigkeit gegenüber Seilbahn
Seilfahrgeräte	Beförderung des Bergepersonals entlang des Seiles	Sichere, rasche und ergonomische Bedienung	Verletzungen von Personen	Entgleisen des Seilfahrgerätes
				Unkontrolliertes Fahren auf dem Seil

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
				Blockieren oder Hängenbleiben des Seilfahrgerätes
				Umsetzen des Seilfahrgerätes am Seil
				Umsteigen von und auf das Seilfahrgerät
				Komplizierte, körperlich stark belastende Handhabung
Abseilgeräte	Abseilen der Personen zu Standflächen	Sichere, rasche und ergonomische Bedienung	Verletzungen von Personen	Versagen des Abseilgerätes (z.B. Bremsversagen, Seilriss, zu hohe Erwärmung beim Abseilvorgang)
				Zu hohe Aufprallgeschwindigkeit zu Standfläche
				Unsachgemäßes Verhalten der zu bergenden Personen
				Nicht mögliche Bergung von Personen mit beschränkter Mobilität

INFRASTRUKTUR

7 Streckenbauwerke

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
Streckenbauwerk allgemein	Tragen und (indirektes) Führen der Nutzlasten	Erhalt der Seillinie	Seilentgleisung	Änderungen der Seillinie (z.B. Freigängigkeit, Überbeanspruchung der Streckenbauwerke, der Seile und der Seiltragkonstruktionen)
		Tragen	Versagen der Tragkonstruktion	Ungenügende Tragfähigkeit
				Versagen von Verbindungselementen
				Zwängspannungen (z.B. ungleiche Lageveränderung bei aufgelösten Fundamenten, Temperatur)
Stützenjoch	Tragen der Nutzlasten	Tragen	Versagen der Tragkonstruktion	Ungenügende Ermüdungsfestigkeit
				Unzureichende Freigängigkeit gegenüber Fahrzeug
				Ansammlung von Wasser oder Schnee in Hohlräumen
				Witterungseinflüsse (z.B. Korrosion)
Stützenschaft	Tragen der Nutzlasten	Tragen	Seilentgleisung	Schwingungen oder Verformungen
			Versagen der Tragkonstruktion	Ungenügende Ermüdungsfestigkeit
				Unzureichende Freigängigkeit gegenüber Fahrzeug

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
				Äußere Einflüsse (z.B. Belastung durch Schnee, Lawinen, Wind, Erdbeben, Wasser, Steinschlag)
				Ansammlung von Wasser oder Schnee in Hohlräumen
				Witterungseinflüsse (z.B. Korrosion)
			Seilentgleisung	Schwingungen oder Verformungen
Stützenfundament	Tragen der Nutzlasten	Tragen	Versagen der Tragkonstruktion	Gleiten, Kippen oder Überbeanspruchung des Bodens
				Nichterhalt des Bodenwiderstandes (z.B. Erdauflast, Böschungsbruch, Unterspülen des Bodens)
				Äußere Einflüsse (z.B. Belastung durch Schnee, Lawinen, Wind, Erdbeben, Wasser, Steinschlag)
			Seilentgleisung	Zu hohe oder ungleichmäßige Setzungen
Seilabhebe- und Montageeinrichtung	Tragen der Nutzlasten aus den abgehobenen Seilen und Montagelasten	Tragen	Versagen der Tragkonstruktion	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung
				Nicht erfolgter Lastausgleich bei Mehrfachstützen
				Ansammlung von Wasser oder Schnee in Hohlräumen
				Witterungseinflüsse (z.B. Korrosion)
				Überbeanspruchung der Anschlagpunkte (z.B. unpassendes Hebezeug, Schrägzug)
Niederzieheinrichtungen	Tragen der Nutzlasten aus den abgehobenen Seilen	Tragen	Versagen der Tragkonstruktion	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
	und Montagelasten			Nichterhalt des Bodenwiderstandes (z.B. Erdauflast)
				Überbeanspruchung der Anschlagpunkte (z.B. unpassendes Hebezeug, Schrägzug)
Podeste und Arbeitsbühnen	Tragen der Nutzlasten	Tragen	Versagen der Tragkonstruktion	Schwingungen aus dem Fahrbetrieb
Zu- und Abgänge zu Instandhaltungsplätzen (z.B. Leitern)	Tragen der Nutzlasten	Tragen	Absturz von Personen	Fehlende oder unzureichende Absturzsicherungen

8 Stationstragwerke

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
Stationstragwerke allgemein	Tragen der Nutzlasten	Tragen	Versagen der Tragkonstruktion	Ungenügende Tragfähigkeit
				Versagen von Verbindungselementen
				Zwängspannungen (z.B. ungleiche Lageveränderung bei aufgelösten Fundamenten, Temperatur)
				Ungenügende Ermüdungsfestigkeit
				Äußere Einflüsse (z.B. Belastung durch Schnee, Lawinen, Wind, Erdbeben, Wasser, Steinschlag)
				Ansammlung von Wasser oder Schnee in Hohlräumen)
				Witterungseinflüsse (z.B. Korrosion)

Bauteil	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
				Unzureichende Freigängigkeit gegenüber Fahrzeug
			Seilentgleisung	Schwingungen oder Verformungen
Stationsfundament	Tragen der Nutzlasten	Tragen	Versagen der Tragkonstruktion	Gleiten, Kippen oder Überbeanspruchung des Bodens
				Nichterhalt des Bodenwiderstandes (z.B. Erdauflast, Böschungsbruch, Unterspülen des Bodens)
				Äußere Einflüsse (z.B. Belastung durch Schnee, Lawinen, Wind, Erdbeben, Wasser, Steinschlag)
			Seilentgleisung	Zu hohe oder ungleichmäßige Setzungen
Montageeinrichtung	Tragen der Montagelasten	Tragen	Versagen der Tragkonstruktion	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung
				Witterungseinflüsse (z.B. Korrosion)
				Überbeanspruchung der Anschlagpunkte (z.B. unpassendes Montageeinrichtung, Schrägzug)
Podeste und Arbeitsbühnen	Tragen der Nutzlasten	Tragen	Versagen der Tragkonstruktion	Schwingungen aus dem Fahrbetrieb
Zu- und Abgänge zu Instandhaltungsplätzen (z.B. Leitern)	Tragen der Nutzlasten	Tragen	Absturz von Personen	Fehlende oder unzureichende Absturzsicherungen
Stationsverkleidung	Schutz gegen Witterungseinflüsse	Tragen	Versagen der Tragkonstruktion	Herabstürzende Bauteile
		Dichtheit	Fehlfunktionen von elektrischen und mechanischen Einrichtungen	Eindringen von Wasser und Schnee

BETRIEB

9 Gefährdungsbilder aus dem Betrieb und der Betriebsabwicklung

Element	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
Personal	Betriebsleiter, Maschinist, Seilbahnbedienstete	Überwachungs- und Kontrollaufgaben Von Personen	Verletzung von Personen	Unbeaufsichtigtes Ein- und Aussteigen von Fahrgästen
				Unbeaufsichtigte Personen im Betrieb
				Kollision mit ein- und ausfahrenden Fahrzeugen im Stationsbereich
				Unsachgemäßes Besetzen des Fahrzeuges
				Manipulationen (z.B. Bewegung der Hubbahnsteige, Ein- und Ausschieben von Fahrzeugen)
				Zu frühes oder zu spätes Aussteigen aus dem Fahrzeug
				Kinderbeförderung ohne Begleitperson
				Besetzung eines Sessels mit Fahrgästen unterschiedlichem Ein- und Ausstiegsverhaltens (z.B. Skifahrer und Fußgänger)
				Fahrgast mit offensichtlich eingeschränkter Mobilität beim Ein- und Aussteigen
				Beförderung von Personen, die kein vernunftgemäßes Verhalten erwarten lassen (z.B. Betrunkene)

Element	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
				Verbleiben von Personen in / auf den Fahrzeugen nach Betriebsschluss
		Überwachungs- und Kontrollaufgaben der Seilbahn im Betrieb	Verletzung von Personen	Nichterkennen eines Fehlzustandes durch unzureichend durchgeführte Kontrollen vor und im Betrieb (z.B. Kontrolle des Lichtraumprofils)
				Herabfallende Gegenstände im Stationsbereich und auf der Strecke
				Nicht abgedeckte Bodenführungen
				Fehlende Schutzeinrichtungen
				Herausstehende Außendrähte aus dem Seilverband
				Erfassen oder Einziehen von Personen an Seilauflaufstellen
				Fehlverhalten von Personen (z.B. Fahrgasthinweise, Dienstanweisungen)
				Beförderung von gefährlichen Gütern (z.B. Sprengmittel, Gasflaschen) im Fahrgastbetrieb
				Unsachgemäßes Deponieren oder Zwischenlagern von Brandlasten
				Unzulässige Beladung bei gleichzeitiger Beförderung von Gütern und Personen in / auf einem Fahrzeug
				Einschränkung des Bewegungsraumes zwischen Fahrzeugen und Gegenständen in den Stationen

Element	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
				Kollision zwischen Fahrzeugen in den Stationen
				Kollision zwischen Fahrzeugen und Gegenständen in den Stationen
				Unzureichende Kommunikation
				Verbleiben von Gegenständen in / auf den Fahrzeugen nach Betriebsschluss
				Nicht Beachtung der Betriebsanleitung
		Überwachungs- und Kontrollaufgaben der Seilbahn außer Betrieb	Verletzung von Personen	Nicht Erkennen eines unsicheren Zustandes bei der Instandhaltung (z.B. Wartung, Inspektion, Instandsetzung)
				Nicht Beachtung der Wartungs- und Instandhaltungsanleitung
		Herstellung der Benutzbarkeit der Verkehrsflächen	Verletzung von Personen	Stolper- und Rutschgefahr
				Unzureichende Leiteinrichtungen beim Ein- und Ausstieg
Fahrgäste	Befördern	Vernunftgemäßes Verhalten	Verletzung von Personen	Herunterfallen von Schnee- oder Eis
				Sturz von Fahrgästen beim Ein- oder Ausstieg
				Verhängen von Sportgeräten in der Station oder bei der Abfahrtsrampe
				Aus den Fahrzeugen geworfene Gegenstände
				Herabfallen von mitgeführten Gegenständen (z.B. Skier)

Element	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
				Unsachgemäßes Öffnen oder Schließen des Schließbügels oder der Haube
				Nichtbeachtung von Fahrgasthinweisen und Anweisungen des Betriebspersonals
				Schaukeln der Fahrzeuge
				Sturz von Fahrgästen aus dem Sessel bei geöffnetem Schließbügel
				Sturz von Fahrgästen aus dem Sessel durch zu frühes Öffnen des Schließbügels
Betriebsorganisation	Organisation des Betriebes	Regelung des Verhaltens des Personals	Verletzung von Personen	Fehlende oder mangelhafte Betriebsorganisation
				Fehlerhafte oder ungenügende Angaben für den Betrieb
				Einsatz von nicht geeignetem Personal (z.B. ungenügende Ausbildung, untauglich, unzuverlässig)
				Zu geringe Personalanzahl
				Fehlende oder unzureichende Einrichtungen oder Ersatzteile
				Unzureichende Verantwortungsbereichszuteilung
Wartungs- und Instandhaltungsanleitungen	Anleitung für Wartung und Instandhaltung	Regelung der Wartung und Instandhaltung	Verletzung von Personen	Fehlende oder unvollständige Wartungs- und Instandhaltungsanleitung
				Fehlerhafte oder ungenügende Angaben über die Wartung und Instandhaltung

10 Infrastruktur

10.1 Verkehrswege

Element	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
Verkehrsgehwege für Fahrgäste und Personal	Zu- und Abgang	Zu- und Abgang	Verletzung von Personen	Ungeeignete Oberfläche
				Stolper- und Stoßstellen
				Hindernisse
				Fehlen von Absturzsicherungen
				Unzureichender Lichtverhältnisse
				Zu enge Verkehrswege
				Herunterfallende Schnee- und Eislasten
				Hängenbleiben bei Abzäunungen und Leiteinrichtungen im Zufahrts- und Abfahrtsbereich bei Sesselbahnen
	Zu- und Abgang zu bzw. von den Fahrzeugen	Zu- und Abgang zu bzw. von den Fahrzeugen	Verletzung von Personen	Einklemmen zwischen Fahrzeugen und festen Bauteilen
				Hängenbleiben von Personen an vorstehenden Bauteilen von Fahrzeugen (z.B. Skiköcher)

10.2 Strecke

Geometrische Kriterien	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
Lichtraumprofil der Seilbahnanlage allgemein	Sicherstellen des Raumbedarfes der Seilbahn	Freigängigkeit	Kollision	Unzureichende Freigängigkeit gegenüber Gelände einschließlich Schneeeauflage

Geometrische Kriterien	Funktion	Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
				Unzureichende Freigängigkeit gegenüber bahneigenen Objekten und Gegenständen (z.B. Streckenbauwerke, Steuerleitungen)
				Unzureichende Freigängigkeit gegenüber bahnfremden Objekten und Gegenständen (z.B. Bauwerke, elektrische Leitungen, Strassen inkl. Durchgangshöhe)
				Unzureichende Freigängigkeit gegenüber auf den Verkehrswegen befindlichen Fahrzeugen und Personen
				Unzureichende Freigängigkeit gegenüber anderen Seilbahnen
			Beschädigung von bahnfremden Objekten oder Verletzung von Personen	Herabfallende Gegenstände
Spurweite im Seilfeld	Sicherstellen des seitlichen Raumbedarfes der Seilbahn	Freigängigkeit zwischen Fahrzeugen der Auf- bzw. Abfahrtseite	Kollision von Fahrzeugen	Seitliche Auslenkungen (z.B. Querpendelung, seitliche Windeinwirkung)
Bodenabstände	Sicherstellen des Raumbedarfes der Seilbahn	Freigängigkeit	Auslösung von Angstzuständen bei Fahrgästen	Grosse Bodenabstände (Insbesondere bei offenen u. halb geschlossenen Fahrzeugen)
Gelände	Sicherstellen des Raumbedarfes bei der Bergung durch Abseilen	Abtransport von abgeseilten Personen	Verletzung von Personen	Ungünstige Geländebeschaffenheit(z.B. Neigungen, Bäume, Gewässer, Eis, Schneebewegung)
				Gefährlichem Transport zu benutzbaren Verkehrsflächen

11 Äußere Einwirkungen

Bauteil		Anforderung	Gefährdungssituation	Gefährdungsbild
Gesamte Anlage	Brand	Entstehung von Bränden im Seilbahnbereich verhindern	Versagen von Bauteilen (z.B. Förderseil, Stützen, Fahrzeuge) und / oder Personenschaden (Feuer, Hitze und / oder Rauch, Panikreaktionen)	Gleichzeitiges Vorhandensein von Zündquellen (z.B. offene Flammen, statische Entladung, Reibungswärme, Kurzschluss) und brennbaren Materialien (z.B. Öle, Fette, Treibstoffe)
		Ausbreitung von Bränden im Seilbahnbereich verhindern	Versagen von Bauteilen (z.B. Förderseil, Stützen, Fahrzeuge) und / oder Personenschaden (Feuer, Hitze und / oder Rauch, Panikreaktionen)	Brandausbreitung durch brandgefährliche Güter (z.B. Lagerung und Transport), Verwendung ungeeigneter Materialien
	Explosion	Explosionen im Seilbahnbereich verhindern	Versagen von Bauteilen (z.B. Förderseil, Stützen, Fahrzeuge) und / oder Personenschaden	Explosion durch explosionsgefährliche Güter (z.B. Sprengstoff, Gase, Flüssigkeiten)
	Wind	Betriebseinstellung	Personen- oder Sachschaden	Windeinwirkung
	Baumwurf	Verhinderung von Baumwurf auf die Seilbahn	Versagen von Bauteilen	Baumwurf von nicht standfesten Bäumen auf Einrichtungen der Seilbahn
	Flugobjekte	Seilbahn als Flughindernis kennzeichnen	Versagen von Bauteilen	Kollision von Flugobjekten mit der Seilbahn

1. Juni 2007