



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. 25-1
(Juni 2009)

Empfehlung für das Erstellen von grundlegenden Sicherheitsaspekten für Zweiseilbahnen im Pendelbetrieb

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

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

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. 25 - 1

**Empfehlung für das Erstellen von
grundlegenden Sicherheitsaspekten für
Zweiseilbahnen im Pendelbetrieb**

**Gefährdungssituationen und Gefährdungsbilder, die bei einer
Sicherheitsanalyse zu berücksichtigen sind**

Juni 2009

Vorwort

Der Studienausschuss Nr. 1 der OITAF wurde beauftragt Grundlagen für Sicherheitsanalysen zu erarbeiten. Dies vor allem im Hinblick auf die allgemein gewonnenen Erkenntnisse, wonach detaillierte Vorschriften der technischen Entwicklung hemmend im Wege stehen. Dieses Heft gibt einen Überblick über Gefährdungsbilder, die bei den üblichen Zweiseilbahnen im Pendelbetrieb anzutreffen sind. Die Sicherheitsanalyse selbst bildet nicht Gegenstand der vorliegenden Empfehlung.

Die Erarbeitung erfolgte in Zusammenarbeit mit Vertretern von seilbahntechnischen Fachleuten (Behörden, benannte Stellen, Betreiber, Hersteller, Planer und Prüfstellen) aus Europa in Anlehnung an die Richtlinie 2000/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. März 2000 über Seilbahnen für den Personenverkehr.

Dipl.-Ing. Dr. techn. P. Sedivy	Verkehrsministerium, Wien (Vorsitz)
Dr. Ing. R. Beha	Leitner, Sterzing
Dipl. Ing. W. Bolliger	SBS, Chur
Ing. E. Böhler	Doppelmayr, Wolfurt
J.-P. Huard	Pomagalski, Voreppe
Dr. techn. G. Kovacs	EMPA, Dübendorf
Dipl. Ing. M. Mathis	Garaventa AG, Goldau
Dipl. Ing. F. Meyer	Suva, Luzern
Dipl. Ing. D. Michel	Pomagalski, Voreppe
Dipl. Ing. R. Moe	Det Norske Veritas, Trondheim
Dr. Ing. C. Parodi	Amt für Seilbahnen, Bozen
Dr. techn. G. Piskóty	EMPA, Dübendorf
Dr. Ing. P. Siazzu	Ministero dei Trasporti, Roma
Dipl. Ing. W. Sehnal	Wien
Dr.techn. Robert Stelzer	Innsbruck
Dipl. Phys. F. Wagner	BG BAHNEN, Erfurt
Dipl. Ing. H. U. Zbil	TÜV Bayern, Jenbach
Frau R. Rassini-Penso	Übersetzerin, Ranco

I. Einleitung

Seilbahnen für den Personenverkehr werden geplant, gebaut, in Betrieb genommen und betrieben, um Personen zu befördern.

Sie müssen daher, unabhängig eines bestimmten Typs, grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen genügen. Ausgehend von Gefährdungsbildern sind für Gesamtsysteme – bestehend aus Teilsystemen und der Infrastruktur - Sicherheitsanalysen durchzuführen, die die Sicherheit und Funktion der Seilbahn oder die Gesundheit von Personen, Fahrgästen, Betriebspersonal oder Dritten, berücksichtigen.

Die Gefährdungsbilder für Teilsysteme werden im Allgemeinen von benannten Stellen im Zuge des Konformitätsbewertungsverfahrens auf deren Vollständigkeit hin überprüft.

II. Seilbahnsystem

Die vorliegende Empfehlung betrachtet Zweiseilbahnen im Pendelbetrieb.

Die vorliegende Empfehlung befasst sich nicht mit der Sicherheitsanalyse; vielmehr umschreibt sie Gefährdungsbilder für Seilbahnen im Pendelbetrieb. Die Seilbahn als Gesamtsystem wird zu diesem Zweck in folgende Bereiche unterteilt:

Teilsysteme:

- 1 Seile und Seilverbindungen
 - 1.1 Seile
 - 1.2 Seilverbindungen
- 2 Antriebe und Bremsen
- 3 Mechanische Einrichtungen
 - 3.1 Seilspanneinrichtungen
 - 3.2 Mechanische Einrichtungen in den Stationen
 - 3.3 Mechanische Einrichtungen der Streckenbauwerke
- 4 Fahrzeuge
 - 4.1 Kabine
 - 4.2 Gehänge
 - 4.3 Laufwerke
 - 4.4 Verbindungen mit dem Seil
- 5 Elektrotechnische Einrichtungen (wird nicht behandelt)
- 6 Bergeeinrichtungen

Infrastruktur:

- 7 Streckenbauwerke
- 8 Stationsbauwerke

Betrieb:

- 9 Gefährdungsbilder aus dem Betrieb und der Betriebsabwicklung
- 10 Infrastruktur Betrieb
 - 10.1 Verkehrswege
 - 10.2 Strecke
- 11 Äußere Einwirkungen

Teile der Infrastruktur (z.B. Linienführung) und die elektrotechnischen Einrichtungen werden nicht behandelt. Entsprechende Schnittstellen werden daher nicht angeführt. Im konkreten Fall sind diese Schnittstellen unbedingt zu berücksichtigen. Ebenfalls ausgeschlossen von der nachfolgenden Betrachtung sind projektbezogene Umwelt- bzw. Umgebungseinflüsse.

III. Gefährdungsbilder

Es obliegt jedem Planer, Konstrukteur oder Betreiber von Seilbahnanlagen auf Grund von systematischen, analytischen Überlegungen festzustellen, ob bei einem Ausfall eines Bauteils oder dessen Fehlfunktion die Sicherheit nicht mehr gewährleistet ist und somit eine Gefährdung für Personen oder für die Anlage selbst gegeben ist. **Die nachfolgenden Übersichten erheben somit keinesfalls den Anspruch auf Vollständigkeit, sie sind auf die zu beurteilenden Bauteile zu überprüfen und nötigenfalls zu ergänzen.**

Als Hilfeleistung für die Ermittlung von Gefährdungsbildern, dient die nachfolgende Tabelle:

Gefährdungen und Gefährdungssituationen
Gefährdungen durch Maschinenteile - Form - relative Anordnung - Masse und Standfestigkeit (potentielle Energie von Elementen, die sich unter dem Einfluss der Schwerkraft bewegen können) - unzureichende mechanische Festigkeit;
Gefährdungen durch Ansammlung von Energie - elastische Elemente (Federn) - Flüssigkeiten und Gase unter Druck - Eindringen oder Herausspritzen von Flüssigkeiten unter Druck
Gefährdungen aus der Folge des Zusammenwirkens von bewegten Teilen - Quetschen - Scheren - Schneiden oder Abschneiden - Erfassen oder Aufwickeln - Einziehen oder Fangen - Stoss - Reibung oder Abrieb - Entgleisen
Gefährdungen durch Elektrizität - direkte Berührung von Personen mit von unter Spannung stehenden Teilen - Berührung von Personen mit Teilen, die durch Fehlzustände spannungsführend geworden sind - Annäherung an unter Hochspannung stehende Teile - elektrostatische Vorgänge - Blitzschlag

Gefährdungen durch thermische Einflüsse
- Schädigungen der Gesundheit durch heiße oder kalte Umgebung
Gefährdung durch Lärm
Gefährdungen durch Vibration
Gefährdung durch Strahlung
Gefährdungen durch die Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze
- ungesunde Körperhaltung oder besondere Anstrengung - ungenügende Berücksichtigung der Anatomie von Hand-Arm oder Fuß-Bein - unangepasste örtliche Beleuchtung - menschliches Verhalten - Bedienungsfehler - ungeeignete Konstruktion oder Platzierung von Sichtanzeigen und Stellteilen
Ausfall der Energieversorgung
Ausfall des Steuer- bzw. Regelkreises
Unzureichende Möglichkeit zum Stillsetzen der Seilbahnanlage oder deren Einrichtungen
Unbefugtes oder Unbeabsichtigtes Inbetriebsetzen der Seilbahnanlage oder deren Einrichtungen
Unbefugtes Benutzen der Seilbahn
Unzureichende Rettungs- und Evakuierungsmöglichkeit
fehlerhafte Montage bei Errichtung der Anlage und bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten
Ungeeignete Auswahl von Arbeitsmittel
unzureichende Wartung- und Instandhaltung
Bruch beim Betrieb
herabfallende oder herausgeworfene Gegenstände

Gefährdungen in Verbindung mit Zu- und Abgängen, Aufenthaltsorten oder Arbeitsplätzen

- Sturz oder Absturz von Personen bei Zu- und Abgängen oder Aufenthaltsorte sowie Arbeitsplätzen
- Abgase oder Sauerstoffmangel
- Brand, Entflammbarkeit von Materialien
- Explosion
- Ungenügende Bedienungsanweisungen

Gefährdungen aus Natureinflüssen

- Regen
- Wasser
- Schnee
- Eis/Frost
- Permafrost
- Unterspülung
- Wind
- Steinschlag
- Lawinen
- Feuer
- Murgang
- Erdbeben
- Vulkanismus
- Bäume

Die Gefährdungsbilder sind in Tabellenform dargestellt. Die Angaben in den einzelnen Spalten weisen folgende Bedeutung auf:

Bauteil

Unter einem Bauteil wird ein beliebiges Teil verstanden, welches einzig durch die Bezeichnung einen Bezug zur Seilbahn aufweist.

Funktion

Unter Funktion wird die Aufgabe des Bauteils, ohne jegliche Einschränkung verstanden.

Anforderung

Unter Anforderungen sind die Randbedingungen definiert, welche mindestens erfüllt werden müssen, damit die Funktion im erwarteten Umfang gewährleistet wird.

Gefährdungssituation

Gefährdungssituation ist jede Situation, in der ein Mensch einer oder mehrerer Gefährdungen ausgesetzt ist.

Gefährdungsbild

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

IV. Sicherheitsanalyse

Die Sicherheitsanalyse hat die Vielzahl der Bauteile, deren technische Ausführung, deren Zusammenwirken (Schnittstellen) und gegebenenfalls den innovativen Charakter der Anlage zu berücksichtigen. Dabei sind sowohl Schadensereignisse für alle im Umgang mit der Anlage betroffenen Personen, wie auch für die Seilbahn selbst zu berücksichtigen.

Kettenreaktionen als Folge des Eintretens eines Ereignisses sind zu berücksichtigen. Dagegen darf das gleichzeitige Auftreten von zwei voneinander unabhängigen Gefahrensituationen vernachlässigt werden.

V. Betriebstechnische Erfordernisse

Es müssen alle technischen Vorkehrungen und Maßnahmen getroffen werden, damit die Seilbahn bestimmungsgemäß benutzt, sicher betrieben und ordnungsgemäß instandgehalten werden kann.