



Ausführungsbestimmungen (AB)
zu den
Vorschriften für den Bau und Betrieb von Seilbahnen
(BOSeil)

Teil I
Seilschwebbahnen
- Stand November 2003 -

Inhaltsverzeichnis

A.	Allgemeines		Seite
	§ 2	Einteilung der Seilbahnen	1
	§ 3	Grundforderungen	2
	§ 4	Ausnahmen	3
B.	Bauvorschriften		
	§ 5	Linienführung	3
	§ 6	Stationen	6
	§ 7	Fahrgeschwindigkeit - Fahrzeugfolge	9
	§ 8	Antrieb und Bremsen	11
	§ 9	Seile	15
	§ 10	Seilverankerungen, Seilendbefestigungen und Seilspannvorrichtungen	19
	§ 11	Stützen	22
	§ 12	Scheiben Rollen, Trommeln und Tragseilschuhe	29
	§ 13	Klemmvorrichtungen	31
	§ 14	Fahrzeuge	33
	§ 15	Sicherheitseinrichtungen, Fernmelde- und Signalanlagen	37
	§ 16	Bergungseinrichtungen	41
C.	Betriebsvorschriften		
	§ 18	Betriebsleiter	42
	§ 19	Betriebsbedienstete	42
	§ 20	Betriebskontrollen	43
	§ 21	Ablegen der Seile	48
	§ 22	Betrieb	51
	§ 23	Bergungsdienst	51

Hinweis: AB X.Y.Z ist die Ausführungsbestimmung (AB) Nr. Z zu § X Abs. Y BOSeil
(Beispiel: AB 5.1.2 ist AB Nr. 2 zu § 5 Abs. 1 BOSeil)

Ausführungsbestimmungen (AB)
zu den
Vorschriften für den Bau und Betrieb von Seilbahnen
(BOSeil)

Teil I
Seilschwebbahnen

A. Allgemeines

§ 2

Einteilung der Seilbahnen

- AB 2.2.1 Teilautomatisch ist eine Anlage, bei der das Beschleunigen und Verzögern selbstständig erfolgt. Der Maschinist ist ständig im Maschinistenstand und die Ingangsetzung wird von ihm durch Druckknopfbetätigung eingeleitet.
- AB 2.2.2 Automatisch ist eine Anlage, bei der der Maschinistenstand nicht dauernd besetzt ist. Die Ingang- und Stillsetzung erfolgt also ohne Eingreifen eines Maschinisten.
- AB 2.2.3 Zusätzliche Bedingungen für den Betrieb ohne Schaffnerbegleitung sind in den „Richtlinien für den schaffnerlosen Betrieb von Seilbahnen (Stand November 1981)“ enthalten.

§ 3

Grundforderungen

AB 3.3.1 Für die planmäßige und fachgerechte Ausführung von Anlagenteilen, für die Einhaltung der Bauvorschriften sowie für die Erfüllung der im besonderen noch für die Ausführung bekanntgegebenen Auflagen und Bedingungen kann sich die Aufsichtsbehörde im Allgemeinen mit einer Versicherung der mit dem Bau der Seilbahnanlage beauftragten Firma begnügen.

AB 3.3.2 Die zu verwendenden Werkstoffe sind in den einzureichenden Unterlagen zu benennen. Es dürfen nur Werkstoffe verwendet werden, die den Regeln der Technik entsprechen. Als solche Regeln gelten insbesondere die DIN-Normen in der Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum.

Die baulichen, maschinen- und elektrotechnischen Anlagen sind nach den anerkannten Regeln der Technik auszuführen. Als solche gelten insbesondere die DIN-Normen und VDE-Bestimmungen in der Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum.

AB 3.3.3 Alle Schweißarbeiten, die an tragenden Teilen von Seilbahnen ausgeführt werden, dürfen nur von geprüften Schweißern vorgenommen werden.

Für Schweißungen an tragenden Teilen ist der Nachweis der geforderten Schweißbarkeit des verwendeten Werkstoffes zu erbringen.

Tragende Teile sind Teile baulicher, maschineller und sonstiger Art, die an der Aufnahme und Übertragung wesentlicher Eigengewichte, Nutzlasten, Windlasten usw. teilnehmen.

§ 4

Ausnahmen

AB 4.1.1 Ausnahmen von diesen Vorschriften kommen insbesondere in Betracht:

- a) bei bereits bestehenden Anlagen, wenn die Genehmigungsbehörde die Vorschriften nach § 1 Ziff. 2 der BOSeil allgemein für anwendbar erklärt hat;
- b) bei Probeanlagen;
- c) bei automatischen Bahnen.

B. Bauvorschriften

§ 5

Linienführung

AB 5.1.1 Gelände, das seiner Lage nach besondere Gefahren für die Bahnanlage in sich birgt (Lawinen, Steinschlag, ungünstige geologische Verhältnisse, Hochwasser), ist zu vermeiden, anderenfalls sind Schutzeinrichtungen vorzusehen. Es ist darauf zu achten, daß die Bahnanlage nicht durch Brände von Gebäuden, die in der Nähe der Trasse stehen, gefährdet wird.

AB 5.1.2 Bei Seilschwebbahnen soll die größte Bahnneigung (Neigung des auf die Stütze auflaufenden, belasteten Trag- bzw. Förderseiles) 100% nicht überschreiten.

AB 5.1.3 Ausrundungen bei Neigungswechseln müssen so bemessen werden, daß sich das Seil im Betrieb nicht von den Führungsrollen abhebt.

AB 5.2.1 Bei der Festlegung des lichten Raumes der Fahrbahn in den Feldern ist eine seitliche Auslenkung der Fahrzeuge von mindestens 20° und eine solche der Seile unter dem Einfluß eines Seitenwindes von 16 m/s anzunehmen. Bei der Ermittlung der Seilauslenkung unter dem Einfluß des Seitenwindes kann mit dem Minderungsfaktor nach AB 11.1.5 gerechnet werden.

AB 5.2.2 Bei sich begegnenden Fahrzeugen von Umlaufbahnen ist für diese eine Auslenkung von je 20° nach innen und für ein Seil eine Auslenkung nach innen unter dem Einfluß eines Seitenwindes von 16 m/s anzunehmen. Bei der Ermittlung der Seilauslenkung unter dem Einfluß des Seitenwindes kann mit dem Minderungsfaktor nach AB 11.1.5 gerechnet werden.

AB 5.2.3 Zur Berechnung der Spurweite von Zweiseilpendelbahnen ist in den Feldern

- a) bei sich begegnenden Fahrzeugen eine Querverpendelung von je 12° nach innen und für die Seile einer Fahrbahn eine Auslenkung nach innen durch einen Seitenwind von 18 m/s,
- b) eine Querverpendelung eines Fahrzeuges nach innen von 12° und eine Auslenkung des Zugseiles der Gegenfahrbahn nach innen durch einen Seitenwind von 18 m/s

anzunehmen.

Ist die Feldlänge größer als 400 m, kann eine verminderte Feldlänge von $240 \text{ m} + 0,4 \times \text{Feldlänge in m}$ zugrunde gelegt werden.

Der Staudruckbeiwert ist für voll verschlossene Seile mit 1,0, für die übrigen Seile mit 1,2 einzusetzen.

In den ungünstigsten Fällen nach Buchst. a) und b) muß ein Sicherheitsabstand von mindestens 0,5 m vorhanden sein.

AB 5.2.4 Bei der Festlegung des lichten Raumes in den Stationen gelten die ABen zu § 6, an den Stützen die ABen zu § 11.

AB 5.2.5 Der Mindestabstand der Fahrzeuge sowie des Zugseiles von Zweiseilbahnen vom Boden darf an begehbaren Stellen 3,0 m nicht unterschreiten. An nicht begangenen oder gegen Betreten gesicherten Stellen kann er auf 1,5 m ermäßigt werden. Der Bodenabstand wird bei Kabinenbahnen vom tiefsten Punkt der Kabine, bei Sesselbahnen vom Fuß des Fahrgastes aus gemessen. Für die Ermittlung des Bodenabstandes ist die ungünstigste Seilbelastung anzunehmen. Die senkrechten Schwingungen beim Anfahren und Bremsen der Bahn sind zu berücksichtigen.

AB 5.3.1 Bei Bahnen mit offenen Fahrzeugen soll der lotrechte Abstand des belasteten Fahrzeuges bei geringstem Seildurchhang 8 m nicht überschreiten. Der Bodenabstand kann auf kurzen Strecken, wenn hierdurch eine seilbahntechnisch bessere Linienführung erreicht wird, bis auf 15 m vergrößert werden.

Bei Bahnen mit halbgeschlossenen Fahrzeugen sind die entsprechenden Werte 20 m und 25 m, bei Umlaufbahnen mit Kabinen bis zu 4 Personen betragen sie 25 m und 40 m, wenn die Bergung nur durch Abseilen erfolgt.

AB 5.4.1 Bei Kreuzungen von Straßen und Fahrwegen ist ein Bodenabstand von mindestens 5 m einzuhalten. Dabei sind die senkrechten Schwingungen wie bei AB 5.2.5 zu berücksichtigen. An der Kreuzungsstelle mit einem Bodenabstand von bis zu 8 m sind Hinweisschilder anzubringen.

AB 5.4.2 Kreuzungen mit Starkstrom-Freileitungen sind durch die Wahl der Trasse und Leitungsführung möglichst zu vermeiden. Bei unvermeidlichen Kreuzungen muß die elektrische Leitung über die Seilbahn geführt oder im Kreuzungsbereich verkabelt werden. Im übrigen sind für Kreuzungen und Parallelführungen die VDE-Bestimmungen zu beachten.

§ 6

Stationen

- AB 6.1.1 In den Stationen oder in der Nähe sind je nach den Verkehrsverhältnissen Warteräume und Toiletten sowie Räume für das Personal vorzusehen.
- AB 6.1.2 Die Stationsbauten sollen sich dem Landschaftsbild anpassen. Sie unterliegen als Hochbauten auch der Genehmigung der zuständigen örtlichen Bauaufsichtsbehörde. Bauwerke aus Stahl müssen nach DIN 18800 Teil 1 „Stahlbauten, Bemessung und Konstruktion“, DIN 18801 „Stahlhochbau, Bemessung, Konstruktion und Herstellung“, DIN 4114 „Stahlbau, Stabilitätsfälle“ und nach DIN 18800 Teil 7 „Stahlbauten, Herstellung, Eignungsnachweis zum Schweißen“ ausgeführt werden; Bauwerke aus Beton und Stahlbeton müssen den Bestimmungen von DIN 1045 „Beton und Stahlbeton; Bemessung und Ausführung“ entsprechen.
- AB 6.1.3 Der Maschinistenstand ist so anzuordnen, daß der Maschinist einen möglichst großen Teil der Strecke sowie sämtliche Meß- und Bedienungseinrichtungen leicht übersehen und von seinem Bedienungsstand aus alle während des Fahrbetriebes notwendigen Handlungen vornehmen kann.
- AB 6.1.4 Zur Pflege der Fahrzeuge, insbesondere des Laufwerkes und der selbsttätigen Klemmvorrichtungen, sowie zum Abspinnen und Ziehen der Seile muß ausreichend Platz und die erforderliche Einrichtung vorgesehen werden.

AB 6.1.5 Die Zu- und Abgänge für die Fahrgäste sowie die Maschinen- und Antriebsräume müssen genügend groß und übersichtlich angeordnet sowie ausreichend beleuchtet sein.

Außerdem muß eine Notbeleuchtung vorhanden sein.

Die Fahrgäste und das Bedienungspersonal dürfen durch maschinen- oder elektrotechnische Anlagen sowie durch Fahrzeuge nicht gefährdet werden.

Die Zu- und Abgänge dürfen nicht die Gegenfahrbahn der Fahrzeuge kreuzen.

AB 6.1.6 Der seitliche Abstand der Fahrzeuge von festen Gegenständen – mit Ausnahme von Führungen – soll in den Stationen mindestens 0,50 m betragen. Dabei ist im allgemeinen mit einer größten Längs- und Querpendelung von je 15° zu rechnen, es sei denn, daß dieser Wert technisch nicht erreicht werden kann.

AB 6.1.7 Führungen müssen so gestaltet sein, daß Kabinen bei Längspendelung von $\pm 15^\circ$, bei Querpendelung von $\pm 15^\circ$ sowie bei gleichzeitiger Längspendelung von $\pm 15^\circ$ und Querpendelung von $\pm 8^\circ$ nicht aufsitzen können und sicher geführt werden.

AB 6.1.8 Der Ein- und Aussteigeplatz soll keine größere Neigung als 10 % aufweisen.

Werden größere Neigungen benötigt, so sind Treppen anzuordnen.

In den Stationen von Umlaufbahnen mit selbsttätigen Klemmvorrichtungen muß genügend Platz für die erforderlichen Kontrolleinrichtungen (§ 13 Ziff. 3 und 4, § 15 Ziff. 12) und die notwendigen Bremswege sowie zum Abstellen der Fahrzeuge vorhanden sein.

Bei Sesselbahnen mit festen Klemmen muß an den Ein- und Aussteigestellen die normale Sitzhöhe auch bei Belastung gewährleistet

sein; der Bodenabstand soll sich von der Einsteigestelle ab in Fahrtrichtung vergrößern.

Die Aussteigerampen dürfen in Fahrtrichtung keine Steigung aufweisen, wenn die Bahn in der Regel mit angeschnallten Skiern benutzt wird.

Die Ein- und Aussteigerampen von Sesselbahnen mit festen Klemmen müssen, von den Ein- und Aussteigestellen ab gerechnet, mindestens 8 m lang und genügend breit sein.

AB 6.1.9 An den Bahnsteigen und Einsteigerampen sind - soweit erforderlich - Sicherungen gegen das Abstürzen von Fahrgästen anzubringen.

AB 6.1.10 Maschinen- und Spannräume sowie Räume mit elektrischen Einrichtungen müssen gegen unbefugtes Betreten gesichert sein.

AB 6.2.1

Um unnötige Sesselbewegungen bei der Umfahrt zu vermeiden, sollen die Seilscheiben waagrecht angeordnet werden.

§ 7

Fahrgeschwindigkeit - Fahrzeugfolge

AB 7.1.1 Die Höchstgeschwindigkeit für die einzelnen Bauarten von Seilbahnen beträgt:

Einseilbahnen 5,0 m/s	Einseilbahnen mit festen Klemmen	1,8 m/s
	Dieser Wert kann bis auf erhöht werden, wenn durch ausreichend lange Gehänge (mindestens 3 m zwischen Klemme und Sitz) oder ausschwenkbare Sitze oder kurzzeitige Herabsetzung der Geschwindigkeit ein gefahrloses Ein- und Aussteigen gewährleistet ist. Sie kann ferner unter vorstehenden Bedingungen auch bei Doppelseilbahnen bis auf 2,5 m/s erhöht werden, wenn bei Schneelage nur Fahrgäste mit angeschnallten Skiern - auch Kurzskiern von Skibobs – ausschließlich bergwärts befördert werden und wenn entsprechend gestaltete Ein- und Aussteigerampen vorhanden sind.	2,2 m/s
	Einseilbahnen mit selbsttätigen Klemmvorrichtungen und ständig umlaufendem Förderseil	5,0 m/s
Zweiseilbahnen ohne Schaffnerbegleitung 5,0 m/s	Zweiseilbahnen mit selbsttätigen Klemmvorrichtungen	5,0 m/s

Zweiseilbahnen mit
Schaffnerbegleitung 10,0 m/s

Für Bahnen mit Windenantrieb wird
die Höchstgeschwindigkeit ent-
sprechend der Trasse festgelegt.

Zweiseilbahnen mit festen Kupplungen
oder mit selbsttätigen Klemmvorrichtungen
und Anhalten der Bahn zum Einkuppeln
ohne Schaffnerbegleitung 5,0 m/s
mit Schaffnerbegleitung 8,0 m/s

AB 7.1.2

Die kürzeste Folgezeit bei Fahrzeugen mit fes-
ten Klemmen beträgt für

Einersessel 6 sek.,
Doppelsessel 12 sek.

Bei günstigen Ein- und Aussteigebedingungen
kann die Aufsichtsbehörde eine Verkürzung
der Folgezeit bei Doppelsesseln bis auf 9 sek.
genehmigen.

Werden bei Schneelage nur Fahrgäste mit
angeschnallten Skiern – auch Kurzskiern von
Skibobs – ausschließlich bergwärts befördert
und sind entsprechend gestaltete Ein- und
Aussteigerampen vorhanden, kann die Folge-
zeit für Einersessel auf 4 sek. und für Doppel-
sessel auf 6,5 sek. vermindert werden;
bei Doppelsesselbahnen mit Scheibenein-
stieg und gesteuertem Fahrgastzugang (z.B.
Signalanlage mit Schranken) kann die Folge-
zeit auf 5 sek. verkürzt werden.

§ 8

Antrieb und Bremsen

AB 8.1.1 Der Notantrieb muß stets einsatzbereit sein und das Einfahren der Fahrzeuge in die Stationen in etwa 1 Stunde ermöglichen. Er muß unmittelbar auf das Zahnrad der Treibscheibe oder auf deren Welle wirken. Die Treibscheibe muß vom Hauptantrieb getrennt werden können.

AB 8.1.2 Wenn der Haupt- oder Notantrieb ausfällt, darf mit dem verbliebenen Antrieb vorübergehend im Regelbetrieb nur gefahren werden, wenn Einrichtungen zum Einholen der Fahrzeuge oder für den Einsatz von Hilfskabinen vorhanden sind.

AB 8.1.3 Bei Seilbahnen mit einfachen Bergungsmöglichkeiten kann die Genehmigungsbehörde einen vereinfachten Notantrieb zulassen, der mindestens in Form einer zweiten Energiequelle – ggf. in Verbindung mit dem Hauptantrieb – auszuführen ist.

Bei der Beurteilung, ob einfache Bergungsmöglichkeiten vorliegen, sind z.B. die Zahl der zu Bergenden, die Bergungshöhe, das verfügbare Bergungsgerät, die Zugänglichkeit, die Witterungseinflüsse sowie die Höhenlage zu berücksichtigen.

AB 8.2.1 Bei Windenantrieb muß durch eine Einrichtung verhindert werden, daß das Zugseil beim Einfahren der Kabine in die Bergstation überlastet wird.

AB 8.2.2 Die Fahrbahn von Bahnen mit Windenantrieb ist mit zwei Tragseilen auszuführen. Es sind genügend Seilreiter vorzusehen, um zu große Durchhänge des Zugseiles und damit Zugkraftschwankungen zu vermeiden.

AB 8.2.3 Bei Bahnen mit Windenantrieb darf beim Auffahren der Kabine auf den Puffer in der Talstation die Schlawfseil-auslösung der Tragseilbremse noch nicht wirksam werden. Die Kabine darf beim Entladen nicht vom Puffer laufen.

AB 8.3.1

Bei Umlaufbahnen mit selbsttätigen Klemmvorrichtungen ist als betriebsmäßig ungünstigste Belastung der Bahn eine solche anzunehmen, bei der die eine Seite mit beladenen Fahrzeugen voll und die andere mit leeren Fahrzeugen zu 75 % besetzt ist.

AB 8.3.2 Nach Abschaltung des Antriebsmotors darf die Anlage nur von der Nullstellung des Anlassers aus wieder angefahren werden können. Die Umkehrung der Fahrtrichtung darf erst nach Stillstand der Bahn möglich sein.

AB 8.3.3 Die Geschwindigkeitsregelung muß ausreichend lastunabhängig erfolgen können.

AB 8.3.4 Eine Geschwindigkeit von etwa 0,3 m/s muß mindestens während der für das Durchfahren einer Bahnlänge erforderlichen Zeit eingehalten werden können.

AB 8.3.5 Antriebe mit Flachriemen, Ketten oder weniger als 4 Keilriemen sind unzulässig.

AB 8.4.1 Die Abschaltung muß selbsttätig erfolgen, wenn:

- a) die Spannung ausbleibt oder unzulässig absinkt,
- b) die für den Fahrbetrieb mit voller Belastung erforderliche Stromstärke um 20 % überschritten wird,
- c) die Höchstgeschwindigkeit um mehr als 10 % überschritten wird,
- d) das Spanngewicht des Zug- oder Förderseiles eine Grenzlage erreicht,
- e) die sonstigen Sicherheitseinrichtungen der Seilbahn ansprechen oder betätigt werden.

Die zur Verwendung kommenden Schaltgeräte müssen der Geräteklasse D nach VDE 0660 § 26 und der Schaltstücklebensdauer von Motorschaltern VDE 0660 § 27 entsprechen; der Antrieb des Drehzahlgebers muß formschlüssig erfolgen.

AB 8.4.2 Die Schalter für das Spanngewicht in den Grenzlagen sind in einem Abstand von den äußersten Betriebsstellungen anzubringen, der sich nach der Bauart der Bahn und den jeweiligen Betriebsverhältnissen richtet. Die äußersten Betriebsstellungen ergeben sich aus dem Spanngewichtshub im Normalbetrieb. Wegen der Seillängung sind verstellbare Schalter erforderlich. Die Abschaltung muß in jedem Fall vor dem Erreichen einer Endlage (Puffer) erfolgen.

AB 8.6.1 Die Betriebsbremse muß einfallen, sobald der Motorstromkreis unterbrochen wird. Sie muß die Anlage mit der durch die Bauart der Bahn bedingten Verzögerung stillsetzen können.

AB 8.6.2 Die Sicherheitsbremse muß auf die Treibscheibe oder die Seiltrommel oder einen unmittelbar damit verbundenen Bremskranz wirken und bei einer an der Treibscheibe oder der Seiltrommel gemessenen Überdrehzahl von 20 % einfallen; sie muß auch von Hand ausgelöst oder erforderlichenfalls regelbar betätigt werden können und imstande sein, die Bahn bei betriebsmäßig ungünstigster Belastung mit mindestens 1,5-facher Sicherheit zu halten und auf einem angemessenen Bremsweg zum Halten zu bringen; AB 8.4.1, letzter Halbsatz, gilt entsprechend.

Auf die selbsttätige Wirkungsweise der Sicherheitsbremse kann verzichtet werden, wenn die Bahn bei allen Lastverhältnissen nach Abschaltung des Antriebes und Versagen der Betriebsbremse ihre Geschwindigkeit vermindert; mit der Handbremse muß auf jeden Fall ein angemessener Bremsweg erreicht werden.

Ein gleichzeitiges Einfallen der Sicherheitsbremse mit der Betriebsbremse muß bei der in Fahrt befindlichen Bahn vermieden werden.

AB 8.6.3 Die Bauteile der Bremsen müssen, bezogen auf die größten auftretenden Kräfte, mindestens 5-fache Sicherheit gegen Bruch besitzen.
Für die Betriebsbremsen ist außerdem der Betriebsfestigkeitsnachweis nach anerkannten Regeln der Technik zu führen. ¹⁾

¹⁾ Als anerkannte Regel der Technik gelten z. B. für geschweißte Stahlbauteile DIN ENV 1993 und für Maschinenbauteile die Richtlinie des Forschungskuratoriums für Maschinenbau (FKM-Richtlinie).

§ 9

Seile

- AB 9.1.1 Die Seile sind nach den „Technischen Lieferbedingungen für Drahtseile von Seilschwebe- und Standseilbahnen“ herzustellen.
- AB 9.1.2 Für die Spannseile, Zug- und Gegenseile, Förderseile, Hilfsseile und Fangseile sind Litzenseile in spannungsarmer Ausführung mit verzinkten Drähten zu verwenden. Die Litzen sind in Parallelverseilung herzustellen. Spannseile sollen mit Fasereinlage ausgeführt werden.
- AB 9.1.3 Die Einlagen von Litzenseilen können aus Naturfasern, Chemiefasern oder Stahldrähten bestehen; sie sind bei der Ermittlung der reduzierten rechnerischen Bruchkraft ¹⁾ als nicht tragend zu betrachten. Als Einlage ist der ganze metallische Seilkern zu verstehen, der von der äußeren Litzenlage des Seiles umschlossen wird. Werden Litzenseile (Litzenspiralseile) als Tragseile verwendet, so kann der ganze metallische Querschnitt als tragend angenommen werden.
- AB 9.1.4 Für Tragseile soll die vollverschlossene Konstruktion verwendet werden. Diese Seile müssen über die ganze Länge zwischen den Abspannpunkten aus einem Stück bestehen.

¹⁾ s. 1.2.2 der „Technischen Lieferbedingungen für Drahtseile von Seilschwebe- und Standseilbahnen“

AB 9.1.5 Die Seile müssen folgende Sicherheiten auf Zugbeanspruchung aufweisen, wobei die Sicherheit das Verhältnis der reduzierten rechnerischen Bruchkraft zur größten im Betrieb auftretenden Seilzugkraft bedeutet:

Tragseile	3,5-fach
Zug-, Gegen- und Fangseile von Pendelbahnen	4,5-fach
Zugseile von Bahnen mit Windenantrieb	5,5-fach
Zugseile von Umlaufbahnen	5,0-fach
Förderseile	5,0-fach
Hilfsseile	3,5-fach
Spannseile (bei Unterteilung in mehrere Einheiten gleicher reduzierter rechnerischer Bruchkraft - unter Voraussetzung einer ausreichend gleichmäßigen Lastverteilung - zusammen	6,0-fach 7,0-fach)
Abspannseile	4,5-fach.

Bei Verwendung von zwei Zugseilen, welche die gleiche reduzierte rechnerische Bruchkraft haben müssen, muß bei Ausfall eines Zugseiles die Sicherheit des verbliebenen Seiles unter Berücksichtigung der dynamischen Kräfte mindestens 3,0-fach sein.

Der Durchmesser von Zugseilen darf 13 mm nicht unterschreiten.

AB 9.1.6 Die größte Zugkraft der Zug- und Gegen- sowie der Förderseile ergibt sich aus:

- den Spanngewichten,
- dem entsprechenden Gewichtsanteil des Seiles und der vollbelasteten Fahrzeuge,
- den Beschleunigungs- oder Verzögerungskräften und
- den Reibungskräften auf den Unterstützungen **und** im Laufwerk.

Zur Ermittlung der dynamischen Kräfte ist bei der Beschleunigung mit mindestens $0,20 \text{ m/s}^2$, bei der Verzögerung mit dem sich aus der Bremseinrichtung ergebenden Wert zu rechnen.

Für die Reibung an den Rollen der Zug- und Förderseile und an den Laufwerksrollen ist mit den Beiwerten 0,025 und 0,035 zu rechnen, wobei in die Berechnung der jeweils ungünstigere Wert einzusetzen ist.

Zur Ermittlung der größten Zugkraft des Tragseiles sind folgende Kräfte einzusetzen:

- Spannungsgewicht,
- Gewichtsanteil des Seiles,
- Reibungskraft zwischen Seil und Tragseilschuhen,
- Bremskraft der Fangbremse.

Für die Reibung zwischen Tragseil und Tragseilschuh ist mit dem Beiwert 0,13 zu rechnen.

AB 9.1.7 Die Querbelastung der Tragseile durch eine Laufwerksrolle darf höchstens $1/80$, in begründeten Einzelfällen höchstens $1/60$ der kleinsten Seilzugkraft im Beharrungszustand betragen.

Bei Förderseilen soll die Querbelastung durch eine Seilrolle höchstens $1/10$, durch die Klemme des Fahrzeugs höchstens $1/15$, wird die Belastung durch zwei Klemmen auf das Seil übertragen, höchstens je $1/20$ der kleinsten Seilzugkraft im Beharrungszustand betragen.

Der Höchstwert der Querbelastung durch eine Seilrolle darf bei Zug-, Gegen-, Hilfs- und Fangseilen $1/10$ der kleinsten Seilzugkraft im Beharrungszustand nicht überschreiten.

Bei Laufwerksrollen mit metallischer Rille soll die Rollenbelastung höchstens 6000 N betragen. Der Rillenradius ist dem Seildurchmesser anzupassen.

AB 9.1.8 Die durch rasche Geschwindigkeitsänderungen sowie durch das Überfahren der Stützen in der Zugseilschleife verursachten Schwingungen sind erforderlichenfalls durch Dämpfungseinrichtungen so zu beeinflussen, daß unzulässige Auswirkungen auf das Fahrverhalten vermieden werden und keine unzulässigen Spannungen an Seilen und Anschlußteilen auftreten.

AB 9.1.9 Zur Verbindung zweier Enden von Litzenseilen ist der Langspleiß nach DIN 3089 Teil 2 zu verwenden. Die Länge des Spleißes muß mindestens 1300 mal Seildurchmesser, die Länge der Einsteckenden mindestens 100 mal Seildurchmesser betragen.

AB 9.1.10 Die Aufsichtsbehörde ist vor Beginn der Arbeiten zu verständigen. Für jeden Spleiß ist der Aufsichtsbehörde unverzüglich eine Gewährleistungserklärung des Herstellers über die fachgerechte Ausführung gemäß DIN 3089 Teil 2 und über die Einhaltung der Spleißlänge gemäß AB 9.1.9 vorzulegen.

AB 9.1.11 Endlose Zug- und Förderseile sowie Fangseile dürfen je nach Länge der Bahn bis zu 5 Spleiße aufweisen.

Bei Zug- und Gegenseilen von
Pendelbahnen sind nur je
2 Spleiße zugelassen.



AB 9.2.1 Die Prüfungen müssen nach den „Technischen Lieferbedingungen für Drahtseile von Seilschwebe- und Standseilbahnen“ durchgeführt werden (siehe dort unter 4.).

Als von der Aufsichtsbehörde anerkannte Prüfstellen gelten:

- die Prüfstelle für Seilbahnen bei der TÜV Süddeutschland Bau und Betrieb GmbH,
- die Deutsche Montan Technologie GmbH (DMT GmbH),
Geschäftsbereich TesTec, Arbeitsfeld Seile
- das betreffende Institut einer Technischen Hochschule.

Seilverankerungen

Seilendbefestigungen und Seilspannvorrichtungen

AB 10.1.1 Die Abspannfundamente müssen eine 1,5-fache Sicherheit gegen Verschieben und Kippen aufweisen. Dabei dürfen die seitliche Wandreibung und der Erdwiderstand vor dem Fundament nicht berücksichtigt werden.

AB 10.1.2 Werden als Seilendbefestigung Vergußkegel verwendet, ist DIN 3092 Teil 1 „Drahtseil-Vergüsse in Seilhülsen“ einzuhalten. Zusätzlich sind auf der Stirnfläche des Vergußkegels das Datum des Vergießens und die Bezeichnung des verwendeten Vergußmetalls einzuschlagen.

AB 10.1.3 Vergießen dürfen nur solche Personen, die eine ausreichende Erfahrung nachgewiesen haben. Die Aufsichtsbehörde ist vor Beginn der Arbeiten zu verständigen. Für jeden Verguß ist der Aufsichtsbehörde unverzüglich eine Gewährleistungserklärung des Herstellers über die fachgerechte Ausführung gemäß DIN 3092 Teil 1 vorzulegen.

AB 10.1.4 Vergußverbindungen sind so zu gestalten, daß die Seilhülse nach dem Vergießen zur Kontrolle zurückgeschlagen werden kann. Seilhülsen sind außerdem so auszuführen, daß der Austritt des Seils aus dem Vergußmetall besichtigt werden kann. Dies muß ohne Ausbau möglich sein. Für die laufende Überwachung sind geeignete Einrichtungen vorzusehen.

AB 10.1.5 Am Austritt aus dem Vergußmetall darf das Seil nicht auf Biegung beansprucht werden.

AB 10.1.6 Seilverankerungen und Seilendbefestigungen müssen gegen Korrosion geschützt sein.

AB 10.1.7 Bei Verwendung mehrerer Spannseile ist die gleichmäßige Lastverteilung sicherzustellen.

AB 10.2.1 Bei Reibungsverankerungen sind Trommeln zu verwenden, deren Durchmesser mindestens dem 65-fachen Seildurchmesser entspricht. Hierbei sind doppelte Schraubklemmen zu verwenden, von denen die erste zur Befestigung, die zweite als Kontrolle und zur Sicherheit dient.

AB 10.3.1 Die Trag-, Zug- und Förderseile sind in der Regel durch Spanngewichte zu spannen; andernfalls müssen Einrichtungen zum Messen und Nachstellen der Seilzugkraft vorhanden sein.

Förderseile von Einseilumlaufbahnen mit festen Klemmen oder mit selbsttätigen Klemm-
vorrichtungen können auch mittels hydraulischer Spannvorrichtungen gespannt werden. Die erforderliche Seilzugkraft muß dabei mit einer Toleranz von $\pm 5\%$ eingehalten werden; bei größeren Abweichungen ist die Seillinie für beide Eckwerte nachzuweisen.

Die Zylinder sind nach DIN 2413 für den 2-fachen Nenndruck mit einem Sicherheitsfaktor von 1,8 zu berechnen. Zylinder und Kolbenstangen sind auch für die größte mögliche Druckkraft (Überdruckventil) auf Knicken nachzurechnen.

Zur Messung der Seilzugkraft ist für jeden Zylinder eine Meßvorrichtung einzubauen.

Bei Verwendung mehrerer Zylinder ist ein Druckausgleich vorzusehen.

Zum Ablesen des Standes der Spanngewichte oder des Spannschlittens ist eine Skala anzubringen, deren Nullpunkt die untere Endlage des Spanngewichtes oder die hintere Endlage des Spannschlittens anzeigt.

Erreicht ein Tragseilspanngewicht die obere Endlage, so ist dies durch ein Signal anzuzeigen.

AB 10.3.2 Die Bewegung der Spanngewichte oder Spannschlitten für die Zug- oder Förderseile ist in der oberen Endlage des Spanngewichtes oder in der vorderen Endlage des Spannschlittens durch Puffer zu begrenzen. Eine Abspannmöglichkeit für den Spannschlitten ist vorzusehen.

AB 10.3.3 Spanngewichtsschächte sind zu umwehren oder abzudecken; soweit ein Schacht nicht erforderlich ist, ist der Raum unter dem Spanngewicht einzuzäunen. Der Schacht muß bis zu seinem Boden zugänglich sein. Eindringendes Wasser muß mit Sicherheit entfernt werden können. Es darf nicht bis zum Spanngewicht ansteigen.

AB 10.3.4 Die Spanngewichte sind gegen Verdrehen zu sichern.

AB 10.3.5 Die Länge des Gleitweges der Spannvorrichtungen der Förder- und Zugseile ist möglichst groß zu bemessen, um ein zu häufiges Kürzen der Seile zu vermeiden.

AB 10.3.6 Bei der Berechnung der Spanngewichtsaufhängung ist eine mögliche Biegebeanspruchung infolge einseitiger Verteilung der Last zu berücksichtigen.

AB 10.3.7 Dämpfungseinrichtungen an Spannvorrichtungen sind so zu gestalten, daß auch bei Störungen die Bewegung der Spanngewichte nicht blockiert wird.

§ 11

Stützen

AB 11.1.1 Bei der Ausführung und Aufstellung der Stützen ist durch die Wahl ihres Abstandes und ihrer Höhe die Seilauflagelast so festzulegen, daß sich die Seile bei den ungünstigsten Belastungsverhältnissen nicht von ihrer Auflage abheben können.

Durch technische Einrichtungen oder genügend hohe Rollenlasten ist dafür zu sorgen, daß auch ein Entgleisen des Seiles durch Seitenkräfte möglichst vermieden wird.

Ein entgleistes Förderseil muß durch eine Fangvorrichtung aufgefangen werden. Dabei ist das Förderseil noch sicher aufzufangen, wenn es unter einem Winkel von 45° zur äußeren Rollenebene entgleist.

AB 11.1.2 Bei Einseilbahnen mit festen Klemmen ist die Bedingung des 1. Absatzes der AB 11.1.1 als erfüllt zu betrachten, wenn nachstehende Forderungen eingehalten werden:

Bei Tragstützen mit negativem Sehnenknick ist nachzuweisen, daß sich das Seil bei 1,25-facher Seilzugkraft (ausgehend vom Größtwert im Beharrungszustand) noch nicht von den Rollen abhebt.

Bei Niederhaltestützen ist dieser Nachweis für 25 % Überlastung der Fahrzeuge in den anschließenden Feldern und mit 25 % Verminderung der Seilzugkraft (ausgehend vom Kleinstwert im Beharrungszustand) zu führen.

Unabhängig von den oben genannten Nachweisen müssen an allen Arten von Stützen die folgenden Mindestseilauflagekräfte eingehalten werden:

- 1250 N bei einer schrägen Länge des größeren
der anschließenden Spannfelder von 10 bis 50 m,
- 2500 N bei einer schrägen Länge des größeren
der anschließenden Spannfelder von 175 m und darüber.

Zwischenwerte können interpoliert werden.

Bei Einseilbahnen mit selbsttätigen Klemmvorrichtungen sind die angegebenen Mindestseilauflagelasten um 25 % zu erhöhen, wenn nicht durch technische Einrichtungen ein Entgleisen des Seiles vermieden wird.

- AB 11.1.3 a) Bei Zweiseilbahnen dürfen sich die Tragseile nicht abheben, wenn die größte Seilzugkraft an der Stütze um 30 % erhöht wird.
- b) Zur Berücksichtigung eines evtl. auftretenden Aufwindes muß die Auflagekraft der Tragseile der Bedingung $F \geq 500 \times 0,75 \times L \times d$ (N) entsprechen.
(Hierbei bedeuten:
L = Summe der halben Sehnenlängen der angrenzenden Felder in m;
d = Seildurchmesser in m).
- c) Für Tragseile muß die Resultierende aus der kleinsten Auflagelast und der größten waagrechten Windkraft noch unterhalb der Außenkante des Rillenprofils des Tragseilschuhes liegen.
- Bei der Berechnung der kleinsten Seilauflagelast ist ggf. ein Aufwind entsprechend dem Geländeverlauf zu berücksichtigen.
- d) Wenn Niederhalteklappen verwendet werden, ist die Erfüllung der Forderungen nach a) und b) nicht erforderlich. Der Mindestablenkwinkel der Tragseile muß jedoch in diesem Fall + 2° betragen.

- e) Bei Zweiseilbahnen ohne Fangbremse sind die Tragseile auf den Schuhen mit einem Umfassungswinkel größer als 180° gegen Abheben zu sichern.

AB 11.1.4 Für die Festigkeits- und Fundamentberechnung der Stützen sind folgende Belastungen zu berücksichtigen:

- a) Eigengewicht,
- b) die Seilauflagelast,
- c) der Seilschub infolge Reibung,
- d) die Windlast als waagrechte Seitenkraft,
- e) ein etwa auftretender Schneeschub.

AB 11.1.5 Die Windlast als waagrechte Seitenkraft ist für die Seile und Stützen nach DIN 1055 Blatt 4 „Lastannahmen für Bauten, Verkehrslasten, Windlast“ zu bestimmen. Bezüglich des Staudruckes sind im allgemeinen die Werte für Bauwerke einzusetzen, die aufgrund ihrer Lage dem Windangriff besonders ausgesetzt sind.

Abweichend von DIN 1055 Blatt 4 darf die Windlast auf Seile mit einem Minderungsfaktor von 0,75 gerechnet werden; der Staudruckbeiwert ist mit 1,0 anzusetzen.

Auch bei Umlaufbahnen mit selbsttätigen Klemmvorrichtungen ist bei außer Betrieb gesetzter Bahn damit zu rechnen, daß die Fahrzeuge noch mit dem Seil verbunden sind, wobei die Fahrzeuge besetzt oder leer sein können.

Für den ungünstigsten Belastungsfall dürfen die zulässigen Spannungen 10 % höher eingesetzt werden, als dem Belastungsfall HZ nach DIN 18800 Teil 1 entsprechen würde.

Die Standsicherheit muß dabei noch 1,2 betragen.

Bei in Betrieb befindlicher Bahn darf abweichend von DIN 1055 mit einem Winddruck von 500 N/m^2 gerechnet werden.

AB 11.1.6 Durch die elastische Durchbiegung und Verdrehung der Stützen bei betriebsmäßigen Verhältnissen darf die sichere Seilführung nicht gefährdet werden. Ferner darf die Richtungsänderung des Seiles an den Stützen infolge Änderung der Spurweite höchstens 0,5 % betragen.

AB 11.1.7 Die Stützen und ihre Einrichtungen müssen zur Überwachung und Instandhaltung zugänglich sein.

Ist für die Bergung der Einsatz eines Seilfahrgerätes erforderlich, so müssen an den Stützen Zugänge zu den Enden der Rollenbatterien bzw. der Tragseilschuhe geschaffen werden, die das Aufsetzen und Abnehmen des Seilfahrgerätes sowie das Übersteigen ermöglichen.

Bei Kabinenbahnen mit Kabinen für mehr als vier Personen sind Übersteigmöglichkeiten von der Kabine zur Stütze vorzusehen.

An den Stützen müssen Vorrichtungen zum Abheben der Seile angebracht werden können.

AB 11.1.8 Im allgemeinen sollen Stützen aus Stahl oder Stahlbeton verwendet werden; Holzstützen werden nur ausnahmsweise genehmigt. AB 6.1.2 gilt entsprechend.

AB 11.1.9 Werden Rohre zur Konstruktion der Stützen verwendet, so dürfen sie keine geringere Wanddicke als 2,5 mm haben.

Sie müssen innen gegen Korrosion zuverlässig geschützt sein (z.B. durch luftdichten Verschluss oder eine ausreichende Abflußöffnung und inneren Korrosionsschutz). Siehe insbesondere auch die einschlägigen Bestimmungen von DIN 18808 „Stahlbauten, Tragwerke aus Hohlprofilen“.

AB 11.1.10 Die Stützen müssen so ausgebildet sein, daß eine Längspendelung der Fahrzeuge von $\pm 20^\circ$ und - soweit AB 11.1.11 nichts anderes bestimmt - eine Querverpendelung von $\pm 20^\circ$ möglich ist.

Mit Ausnahme der Zweiseilbahnen ohne Fangbremse kann die Querverpendelfreiheit bei Fahrzeugen

- a) mit Schaffnerbegleitung auf $\pm 8^\circ$,
- b) ohne Schaffnerbegleitung auf $\pm 12^\circ$

eingeschränkt werden, wenn die Fahrzeuge durch Abweiser geführt werden.

AB 11.1.11 Die Abweiser an den Stützen sind so zu gestalten, daß sich

- a) Kabinen bei einer Querverpendelung von $\pm 20^\circ$,
- b) Sessel bei einer Querverpendelung von $\pm 30^\circ$

nicht verhängen können.

Die Abweiser an den Stützen und die Schleifleisten an den Kabinen sind ferner so anzuordnen, daß die Kabinen bei gleichzeitiger Längspendelung von $\pm 20^\circ$ und Querverpendelung von $\pm 12^\circ$ noch einwandfrei geführt werden. Diese Querverpendelung kann bei Kabinenbahnen mit 2 Tragseilen je Fahrbahn auf $\pm 10^\circ$ verringert werden, wenn größere Querverpendelungen durch die Gestaltung der Kabinenaufhängung verhindert werden.

Bei Zweiseilbahnen ohne Fangbremse sind an Kuppengerüsten und ähnlichen Streckenbauwerken mit Zwangsführung der Kabinen die

Einweiser außen und innen mit möglichst kleinem Einweiswinkel sowie mit selbsttätiger Höhenanpassung an die Lage des Tragseiles auszuführen.

Die Einweiser müssen genügend stoßfrei wirken oder es sind im Einweisbereich der Kabinen Vorrichtungen gegen das Entgleisen der Laufwerke anzubringen.

AB 11.1.12 Zug- und Gegenseile müssen noch einwandfrei auf die Rollen abgelegt werden, wenn Fahrzeuge

- a) mit Schaffnerbegleitung
 $\pm 10^\circ$
- b) ohne Schaffnerbegleitung
 $\pm 15^\circ$

seitlich auspendeln.

Zugseile von Zweiseilumlaufbahnen mit hoher Zugseilablage an den Stützen müssen noch einwandfrei auf die Rollen abgelegt werden, wenn die Fahrzeuge $\pm 20^\circ$ seitlich auspendeln. Bei tiefer Zugseilablage an den Stützen sind ausreichende Einweiserbügel (Schmetterlingsbügel) vorzusehen.

AB 11.1.13 Sollen bei Sesselbahnen Fahrgäste mit angeschnallten Skiern befördert werden, sind erforderlichenfalls an den Stützen Vorkehrungen gegen eine Verhängung der Skier zu treffen.

AB 11.1.14 Die Stützen sind fortlaufend zu numerieren.

AB 11.1.15 Die Lagerung der Rollen oder Rollenwiegen ist nachstellbar auszubilden, so daß die Rollen auch nachträglich in die Richtung des Seillaufes gebracht werden können.

AB 11.1.16 Ein Drehen der Rollenwiegen um eine senkrechte Achse sowie ein Pendeln quer zur Seilachse darf nicht möglich sein.

AB 11.1.17 Die Drehbewegungen der Rollenwiegen um den Befestigungszapfen sind so zu begrenzen, daß Verletzungen der Fahrgäste bei ausgesprungenem Seil möglichst vermieden werden. Die Drehbegrenzungen sind so auszuführen, daß die Funktionsfähigkeit der Rollenbatterie erhalten bleibt, wenn das Seil ganz oder teilweise in den Fangvorrichtungen liegt oder wenn die Funktion einer Seilrolle beeinträchtigt ist.

AB 11.2.1 Abgespannte Stützen bedürfen einer besonderen Genehmigung.

AB 11.2.2 Bei der Berechnung der Standfestigkeit der Fundamente gegen Abheben ist mit 1,5-facher Sicherheit zu rechnen. Es sind dabei die Verhältnisse sowohl bei in Betrieb als auch bei außer Betrieb befindlicher Bahn zu untersuchen und die AB 11.1.5 zu berücksichtigen.

Bei der Fundamentberechnung ist DIN 1054 „Gründungen, Richtlinien für die zulässige Belastung des Baugrundes“ zu beachten.

Die Betonfundamente sind über die Erdoberfläche herauszuführen.

§ 12

Scheiben, Rollen, Trommeln und Tragseilschuhe

AB 12.1.1 Die Treibfähigkeit der Treibscheiben muß mindestens das 1,2-fache des Wertes betragen, der zum Anfahren bei betriebsmäßig ungünstigster Belastung der Bahn (für Umlaufbahnen siehe AB 8.3.1) erforderlich ist. Der Reibwert μ für nichtmetallisch gefütterte Treibscheiben ist mit 0,20 anzunehmen. Wird das Seil in der Rille mit dem Winkel γ° umfaßt, so erhöht sich der Reibwert entsprechend der nachstehenden Tabelle:

$$\mu' = 4 \cdot \frac{\sin(\gamma^\circ/2)}{\hat{\gamma} + \sin \gamma^\circ} \cdot \mu$$

γ°	μ'	μ' für $\mu = 0,2$
0	1,0 • μ	0,2
60	1,04 • μ	0,21
90	1,10 • μ	0,22
120	1,16 • μ	0,23
150	1,24 • μ	0,25
180	1,27 • μ	0,25

Die Treibfähigkeit der Treibscheiben ist jedoch so zu begrenzen, daß übermäßige Seilbeanspruchungen, z.B. bei Verhängen der Fahrzeuge oder bei Verklemmen des Seiles, vermieden werden.

AB 12.2.1 Die Seilscheiben sind möglichst aus Stahl oder Stahlguß herzustellen. Bei Verwendung von Gußeisen ist nur hochwertiger Grauguß oder Sondergrauguß nach DIN 1691 zulässig.

AB 12.2.2 Der Durchmesser von Treib- und Umlenkscheiben muß mindestens das 100-fache des Seildurchmessers und das 1000-fache des Drahtdurchmessers betragen. Bei verschlossenen Seilen ist an Stelle des Drahtdurchmessers die Höhe der Außendrähte einzusetzen.

Der Durchmesser von Spannseilscheiben muß mindestens das 50-fache des Seildurchmessers und das 750-fache des Drahtdurchmessers betragen.

Der Durchmesser der Spannseilscheiben für Förderseile und Tragseile muß mindestens das 40-fache des Seildurchmessers und das 600-fache des Drahtdurchmessers betragen; für Spannseilscheiben von Zugseilen sind die entsprechenden Werte 50- und 750-fach.

AB 12.2.3 Die Scheiben und Seilrollen - mit Ausnahme der stromführenden - sind mit nichtmetallischem Futter auszurüsten. Der Rillenhalmesser ist dem Seildurchmesser anzupassen.

AB 12.2.4 Die Seiltrommeln von Windenantrieben sind so auszuführen, daß das Seil ohne Übergleiten oder Einschneiden einwandfrei aufgespult wird.

AB 12.3.1 Die Tragseilschuhe von Zweiseilbahnen dürfen keinen kleineren Krümmungsradius als den 200-fachen Seildurchmesser aufweisen.

Darüber hinaus muß noch folgende Forderung erfüllt sein:

$$\frac{v^2}{R} \left[\frac{(m/s)^2}{m} \right] \leq 2,0$$

Die Tragseilschuhe und etwaige Halterungen dürfen nur aus Stahl oder Stahlguß bestehen. Für Stahlguß muß eine Sorte mit einer gewährleisteten Kerbzähigkeit verwendet werden.

Für ausreichende Schmiermöglichkeit der Tragseilschuhe ist Sorge zu tragen.

§ 13

Klemmvorrichtungen

AB 13.1.1 Die Bauteile der Klemmvorrichtungen müssen den in AB 14.3.1 gestellten Bedingungen entsprechen.

Bei der Auswahl der Werkstoffe ist für lebenswichtige Teile auf ausreichende Kerbzähigkeit und Dehnung zu achten.

AB 13.1.2 Feste Klemmen müssen auf dem Seil leicht versetzbar und mit Federspeicher ausgerüstet sein.

Um die vorgeschriebene Klemmkraft (AB 13.1.3) zu erreichen, darf der mögliche Federweg nur bis 80 % ausgenutzt werden. Durch die Verringerung der Federkraft infolge einer Verminderung des Seildurchmessers um 5 % oder infolge eines Bruches der Feder oder eines Federelementes darf die Klemmkraft nicht um mehr als 15 % absinken.

Der Federspeicher muß gegen Vereisung geschützt angeordnet werden.

AB 13.1.3 Die Schleppkraft von festen Klemmen und selbsttätigen Klemmvorrichtungen muß mindestens gleich dem Gewicht des besetzten Fahrzeugs sein. Bei Verwendung von 2 festen Klemmen oder selbsttätigen Klemmvorrichtungen ist die Schleppkraft jeder Klemme mit $\frac{2}{3}$ des Gewichtes des besetzten Fahrzeuges anzunehmen. Überdies müssen feste Klemmen und selbsttätige Klemmvorrichtungen auf der größten Fahrbahneigung bei geschmierem Seil eine 3-fache Sicherheit gegen Gleiten des belasteten Fahrzeuges haben. Bei Verwendung von 2 Klemmen, die gleichzeitig wirken, genügt für jede die 2-fache Sicherheit.

Für die Berechnung der Sicherheit gegen Gleiten ist ein Reibwert von 0,13 anzunehmen. Die rechnerische Sicherheit darf höchstens um 30 % überschritten werden. Die Schleppkraft darf nur durch Reibung zwischen Seil und Klemmflächen erzielt werden.

Die geforderte Mindestschleppkraft ist auch durch Versuche nachzuweisen.

Durch Klemmen von Sesselbahnen darf der Ablenkwinkel des Förderseiles beim Übergang über Treib- und Umlenkscheiben nicht mehr als 9° gegen die Kreistangente betragen.

AB 13.3.1

Auf dem Spleiß darf nicht gekuppelt werden, wenn das ordnungsgemäße Kuppeln gefährdet wird.

AB 13.4.1

Bei der Kontrolle der ordnungsgemäßen Verbindung zwischen Klemmvorrichtung und Seil muß ein etwaiges Verriegelungselement besonders geprüft werden.

AB 13.6.1

Bei Verwendung von selbsttätigen Klemmvorrichtungen muß die Schleppkraft nach jedem Kuppelvorgang auf mindestens 1,3-fache Sicherheit ohne nachteilige Stoßwirkungen im Betrieb geprüft werden können.

§ 14

Fahrzeuge

AB 14.1.1 Sessel müssen Rückenlehnen, Abschlußstangen und auf beiden Seiten Armlehnen haben. Die Abschlußstangen sollen nach oben oder schräg nach oben zu öffnen sein.

Bei Bahnen mit besonders einfachen Geländebedingungen oder für reinen Sportbetrieb kann auf Abschlußstangen verzichtet werden. Wenn an Sesseln Fußrasten angebracht werden, sollen diese mit den Abschlußstangen gekuppelt sein.

Die Fenster von Fahrzeugen müssen aus Sicherheitsglas bestehen.

Für ausreichende Belüftung geschlossener Fahrzeuge ist zu sorgen.

Die Fahrzeuge sind so zu gestalten, daß eine sichere Bergung möglich ist.

AB 14.1.2 Für die Fahrzeuge ist durch Rechnung oder Modellversuch im Windkanal der Auslenkwinkel bei einem Staudruck von 160 N/m^2 nachzuweisen. Dieser Auslenkwinkel darf 12° nicht überschreiten.

AB 14.1.3 Die Länge der Sesselgehänge ist so groß zu wählen, daß die Rollengehänge und Abweiser außerhalb des Handbereiches der sitzenden Fahrgäste liegen. Die Sitze sollen nach hinten geneigt und mindestens 0,5 m breit sein.

AB 14.1.4 Halbgeschlossene Fahrzeuge sind bei stehender Beförderung bis 1,10 m über Fußboden, bei sitzender Beförderung bis 0,35 m über Sitz zu verkleiden.

AB 14.1.5 Bei stehender Beförderung sind Halteeinrichtungen vorzusehen.

AB 14.1.6 Zur Untersuchung und Überwachung der Laufwerke und der Tragseile sind die Fahrzeuge mit einem Revisionsitz auszurüsten. Bei Zweiseilbahnen mit betrieblich lösbaren Fahrzeugen ist ein für die Untersuchung und Überwachung der Tragseile geeignetes Fahrzeug bereitzustellen.

AB 14.1.7 Die Fahrzeuge sind gut sichtbar zu numerieren.

AB 14.2.1 In den Kabinen ist die höchstzulässige Personenzahl und die Nutzlast in kg anzuschreiben; werden die Fahrgäste gewogen, so kann die Angabe der Personenzahl entfallen. Bei der Bemessung der Fahrzeuge ist das Gewicht der Fahrgäste zu 80 kg pro Person anzunehmen.

Bei Kabinen für mehr als 10 Personen ist für die Berechnung der Nutzlast 75 kg pro Person anzunehmen. Für jede Person ist eine Grundfläche von mindestens 0,18 m² vorzusehen.

AB 14.3.1 Die tragenden Teile der Fahrzeuge müssen im Belastungsfall I eine 5-fache, im Belastungsfall II eine 3 ½-fache Sicherheit gegen die statische Bruchlast aufweisen.

Die Belastungsgrößen für den Belastungsfall I sind:

Eigengewicht des Fahrzeuges (Gewicht des Laufwerkes, des Gehänges und des Wagenkastens samt Ausrüstung) und die Nutzlast sowie die Zugseil- und Gegenseilauflast.

Die Belastungsgrößen für den Belastungsfall II sind:

Eigengewicht und Nutzlast sowie Seilauflast wie bei Belastungsfall I, ferner Windlast nach DIN 1055 Bl. 4 „Lastannahmen für Bauten, Verkehrslasten, Windlast“, Kräfte, hervorgerufen durch das Einfallen der verschiedenen Bremsen, durch die Wirkung von Schwingungsdämpfern, durch Wagen- oder Gehängeführungen, durch Längs- und Querschwingungen des Fahrzeuges, durch Überfahren der Streckenbauwerke und durch Drehmomente auf den Wagenkasten. Ferner ist bei Türen und Geländern eine waagrechte Verkehrslast in ausreichender Größe zu berücksichtigen.

Für den Lastfall II ist außerdem der Betriebsfestigkeitsnachweis nach anerkannten Regeln der Technik zu führen.¹⁾

AB 14.3.2 Zur Herstellung von Fahrzeuggehängen können nahtlose oder geschweißte Rohre gemäß DIN EN 10210 und DIN EN 10219 verwendet werden. Sie müssen eine Mindestwanddicke von 2,5 mm haben. Die Rohre müssen auch gegen innere Korrosion geschützt sein.

Der Innenradius von Rohrbögen muß bei Rundrohren mindestens das 3-fache des Rohrdurchmessers betragen; die Verdrückung darf 12 % nicht überschreiten. Bei Rechteck- und Quadratrohren gilt statt des Rohrdurchmessers die in der Biegelinie liegende Querschnittshöhe.

Für die Rohre darf als Ausgangswerkstoff nur S235J2G3, S275J2G3 oder S355J2G3 gemäß DIN EN 10025 verwendet werden. Die Werkstoffgüte der Rohre ist durch ein Abnahmeprüfzeugnis nach DIN EN 10204-3.1B zu belegen.

AB 14.3.3 Die für die Rollen der Laufwerke verwendeten Werkstoffe müssen auch bei tieferen Temperaturen ausreichende Kerbzähigkeit aufweisen.

AB 14.4.1 Die Schutzeinrichtungen sind so zu gestalten, daß ein Verklemmen der Laufwerke verhindert wird.

AB 14.5.1 Bei der Feststellung der Pendelfreiheit sind die wechselnden Neigungen, die auftretenden Beschleunigungen und Verzögerungen sowie ein Staudruck von 160 N/m² in der Fahrtrichtung zu berücksichtigen.

¹⁾ Als anerkannte Regel der Technik gelten z.B. für geschweißte Stahlbauteile DIN ENV 1993 und für Maschinenbauteile die Richtlinie des Forschungskuratoriums für Maschinenbau (FKM-Richtlinie).

AB 14.6.1 Die Änderung der Rollenlasten durch Schwankungen des Fahrzeuges beim Überfahren der Stützen oder infolge der auftretenden Beschleunigungen und Verzögerungen darf nicht so groß werden, daß ein Abheben möglich ist, desgleichen darf durch eine resultierende Seitenkraft – herrührend von einseitiger Bremswirkung und Seitenwind – kein Entgleisen der Laufwerksrollen eintreten.

AB 14.7.1

Die Schließstellung muß automatisch überwacht werden. Dies gilt als erfüllt, wenn zumindest ein Kontrollhebel, der mit dem Schließmechanismus direkt verbunden ist, mittels Blendenschalter überwacht wird.

AB 14.7.2

Der Verschließmechanismus ist so auszuführen, daß bei nicht vollständigem Schließen die Türe in einer Stellung gehalten wird, die eine Gefährdung der Fahrgäste ausschließt und ein Wiederöffnen erst nach Betätigen des Öffnungsmechanismus ermöglicht.

AB 14.7.3

Eine Verletzung der Fahrgäste durch die selbsttätige Türbewegung ist auszuschließen; die Türkanten sind zu polstern.

AB 14.7.4

Im Bergungsfall müssen die Türen von außen geöffnet werden können.

§ 15

Sicherheitseinrichtungen.
Fernmelde- und Signalanlagen

AB 15.4.1 Der Sicherheitsstromkreis darf nur mit Nennspannung bis 25 V Wechselspannung oder 60 V Gleichspannung betrieben werden. Zur Erzeugung dieser Spannungen dürfen nur Sicherheitstransformatoren nach VDE 0551 oder gleichwertige Anlagen dienen.

AB 15.4.2 Bei Bahnen, deren Sicherheitsstromkreis nach dem Arbeitsstromprinzip wirkt, ist eine besondere Überwachungseinrichtung nicht erforderlich, wenn vor jeder Abfahrt eine Überprüfung des Stromkreises durch Signalgebung erfolgt.

AB 15.6.1 Der Kabinenstandanzeiger muß den Stand der Kabinen auf der Strecke mit ausreichender Genauigkeit abbilden.

Übernimmt der Kabinenstandanzeiger Steuer- oder Überwachungsfunktionen im Rahmen des Einfahr- oder des Streckenfahrprogrammes, so ist AB 15.7.1 sinngemäß anzuwenden.

AB 15.7.1 Der Verlauf der Fahrgeschwindigkeit in der Sicherheitsstrecke ist punktweise oder kontinuierlich im Zusammenwirken mit dem Kopierwerk durch direkten Soll-Istwertvergleich zu überwachen.

Der Abbildung der Strecke durch das Kopierwerk soll die Zahl der Umdrehungen einer Seilumlenk- oder einer Seilablenkscheibe zugrundegelegt werden. Der Antrieb darf nur über schlupffreie Getriebe oder gleichwertig sichere elektrische oder elektronische Einrichtungen erfolgen. Abweichungen vom wirklichen Kabinenstand müssen in den Endstellungen selbsttätig berichtigt werden.

Die Wirksamkeit der Kontrolleinrichtungen, die die Geschwindigkeitsverminderung in der Sicherheitsstrecke prüfen, ist durch selbsttätige Überwachung oder schaltungsmäßig sicherzustellen.

Bei teilautomatischen und automatischen Bahnen ist die Überwachung der Sicherheitsstrecke durch zwei mechanisch voneinander unabhängige Kopierwerke durchzuführen.

Die richtige Stellung der Kopierwerke, bezogen auf einen festen Punkt im Einfahrtsbereich, ist bei jeder Einfahrt zu prüfen. Ein Kopierwerk kann durch ein festpunktabhängiges Zeitschaltwerk ersetzt werden.

Die Festpunktüberwachung ist auch bei handgesteuerten Bahnen erforderlich, wenn das Kopierwerk von der Treibscheibe her angetrieben wird.

Bei automatischem oder teilautomatischem Betrieb darf ein neues Fahrspiel nicht eingeleitet werden können, wenn ein Kopierwerk oder das Zeitschaltwerk versagt hat.

AB 15.7.2 Die Schleichgeschwindigkeit ist so zu wählen, daß die Kabinen mit Sicherheit an den vorgesehenen Haltepunkten zum Stehen kommen und gefahrlos gegen die Endpuffer fahren können.

AB 15.7.3 Bei handgesteuerten Bahnen ist die Annäherung der Kabinen an die Sicherheitsstrecke dem Maschinisten durch ein akustisches Signal anzuzeigen.

AB 15.8.1 Zur Überwachung des Streckenfahrprogramms ist ein zweiter, vom ersten unabhängig angetriebener Programmgeber (Kopierwerk) vorzusehen. Die beiden Geräte können auch so geschaltet sein, daß sie sich gegenseitig überwachen. Der Antrieb der Geräte muß von einer Seilumlenk- oder einer Seilablenkscheibe über schlupffreie Getriebe erfolgen. Abweichungen der Programmgeber (Kopierwerke) vom wirklichen Kabinenstand müssen in den Endstellungen selbsttätig berichtet werden. Ein Fahrspiel darf nur eingeleitet werden können, wenn beide Programmgeber (Kopierwerke) einwandfrei arbeiten.

AB 15.10.1 Die Seilschlußanzeige muß optisch und akustisch erfolgen; die Signalausgabe muß redundant ausgeführt sein.

AB 15.11.1 Der Sicherheitsschalter muß auch vom Seil noch sicher betätigt werden, wenn dieses im Winkel von 45° zur äußeren Rollenebene entgleist.

AB 15.11.2 Ausgenommen bei kleinen Sesselbahnen ist eine Einrichtung vorzusehen, durch die der Maschinist darüber unterrichtet wird, welcher Sicherheitsschalter angesprochen hat.

AB 15.19.1 Für Fernmelde- und Steuerleitungen, die über die Stützen geführt werden, sind Stahl- oder Verbundseile oder gleichwertige Konstruktionen mit 3,5-facher Sicherheit gegen Bruch zu verwenden (Lastannahmen nach VDE). Bei Spannweiten bis 120 m sind eindrähtige Leiter aus Bronze, Stahl und Stahlkupfer mit einer Mindestbruchkraft von 3727 N zugelassen.

Bei Zweiseilbahnen ohne Fangbremse sind die Fernmelde- und Steuerleitungen möglichst zu verkabeln; werden sie über die Stützen geführt, sind Stahl- oder Verbundseile oder gleichwertige Konstruktionen mit 5-facher Sicherheit gegen Bruch zu verwenden.

AB 15.19.2 Als zweite Sprechverbindung sind eigenständige, unabhängige Kommunikationseinrichtungen vorzusehen.

AB 15.20.1 Bei Sesselbahnen und Kabinenbahnen mit Kabinen für höchstens 4 Personen ist für besondere Zwecke, wie Seilprüfungs- und Revisionsfahrten, eine ausreichende Verständigungsmöglichkeit vom Fahrzeug aus vorzusehen.

AB 15.21.1 Die Blitzschutzeinrichtungen der Seilbahnanlage sind nach den Normen DIN V VDE V 0185 auszuführen.

AB 15.21.2 Die Stationen sind mit Blitzableitern zu versehen. An die Erdungsanlage dieser Blitzableiter sind alle größeren metallischen Konstruktionsteile der Stationen und die nicht isoliert geführten Seile anzuschließen.

AB 15.21.3 Die Seile, die zusätzlich als Fernsprechleitungen, Steuerleitungen u.ä. dienen, sind bei Betriebseinstellungen, veranlaßt durch Gewitter, in den Stationen unmittelbar zu erden.

AB 15.21.4 Alle Stahl- und Stahlbetonstützen sind an jedem Fuß mit einem Bänderder von mindestens 3 m Länge zu erden.

Bei Einseilbahnen mit über die Stützen geführten blanken Steuerleitungen und bei Zweiseilbahnen sind an den Stellen bester Erdungsverhältnisse die Stützen wie Hauptableitungen zu erden. Im allgemeinen genügen solche Erdungen in Abständen von etwa 500 m.

Bergungseinrichtungen

AB 16.1.1 Für die Bergung von Fahrgästen ist der Normentwurf prEN 1909 in Verbindung mit der DIN EN 341 zu berücksichtigen.

Als Bergungsgeräte kommen z.B. in Frage:

Hilfskabinen, Fangseile als Hilfszugseile, Abseilgeräte;
Bergungsseile, Leitern.

AB 16.1.2 In Kabinen muß ein Seil mitgenommen werden, mit dem die Bergungsgeräte hochgezogen werden können.

AB 16.1.3 Bei Kabinen ohne Schaffnerbegleitung muß ein Bergungsmann ohne Hilfe der Fahrgäste zu den Kabinen kommen können, um von dort die Bergung oder das Abseilen zu leiten.

AB 16.1.4 Ausreichende Notleuchten sind vorzuhalten.

AB 16.1.5 In jeder Station muß mindestens ein Verbandkasten nach DIN 13169 „Verbandkasten E“ vorhanden sein.
Außerdem muß in mindestens einer Station eine Krankentrage und für den Winterbetrieb ein Rettungsschlitten bereitgehalten werden.

Für mehrere Seilbahnen kann eine gemeinsame Unfallhilfe-Ausrüstung ausreichend sein, wenn eine schnelle Hilfeleistung gewährleistet ist.

C. Betriebsvorschriften

§ 18

Betriebsleiter

AB 18.2.1 Die Aufsichtsbehörde kann zur Beurteilung der Eignung eines zur Bestätigung als Betriebsleiter oder Stellvertreter vorgeschlagenen Bewerbers eine Prüfung anordnen.

AB 18.4.1 Die Zeitabschnitte, in denen die regelmäßigen Betriebsberichte zu erstatten sind, werden von der Aufsichtsbehörde von Fall zu Fall festgelegt.

AB 18.4.2 In den Dienstvorschriften sind auch die notwendigen Signale festzulegen.

§ 19

Betriebsbedienstete

AB 19.1.1 Die Eignung der Betriebsbediensteten ist vom Betriebsleiter festzustellen und laufend zu überwachen.

AB 19.1.2 Für jeden Betriebsbediensteten ist ein Personalakt zu führen, der insbesondere enthalten muß:

Ausbildungsgang, Art und Ergebnis abgelegter Prüfungen, Tauglichkeitsnachweise, etwaige Strafen und betriebliche Maßregelungen.

Betriebskontrollen

AB 20.1.1 Tägliche Überprüfungen:

- a) Vor jeder Betriebsaufnahme ist zu prüfen, ob der Betriebsfernsprecher in Ordnung ist, die Spanngewichte die erforderliche Freilage besitzen und die Antriebsteile in Ordnung sind.

- b) Vor der ersten Fahrgastfahrt ist eine Probefahrt durchzuführen; dabei ist das einwandfreie Arbeiten des Antriebes und der Bremsen, die Auflage der Seile auf den Rollen und Trageilschuhen sowie der Zustand und der Lauf der Rollen zu prüfen und das ordnungsgemäße Arbeiten des Sicherheitsstromkreises von mindestens einer Stelle aus festzustellen.

Während der Probefahrt sind auch die Seile auf augenfällige Unregelmäßigkeiten zu überprüfen.

Nach außergewöhnlichem Sturm, größeren Schneefällen, Rauheif, Seilvereisungen und dgl. ist die Befahrbarkeit der Strecke erneut festzustellen und gegebenenfalls die Probefahrt mit verminderter Geschwindigkeit durchzuführen.

- c) Mit den Fahrgastfahrten darf erst begonnen werden, wenn die Feststellungen nach Punkt a) und b) die Betriebsbereitschaft der Anlage ergeben haben.

AB 20.2.1 a) Wöchentlich sind

alle Klemmvorrichtungen sowie die Fahrzeuge auf äußerlich erkennbare Beschädigungen zu besichtigen.

Die Hilfs- und Fangseile sind um etwa 30 m zu verfahren, um Schwingungsbrüche an den Auflagestellen zu verhindern.

b) Monatlich sind

die Schrauben von festen Klemmen auf ausreichenden Sitz, Förderseile sowie Zug- und Gegenseile bei Bahnen ohne Fangbremse mit einer Geschwindigkeit von etwa 0,3 m/s zu prüfen. Die Funktion der Sicherheitseinrichtungen ist stichprobenweise zu prüfen.

c) Vierteljährlich sind

die Tragseile mit der Revisionsgeschwindigkeit von etwa 0,3 m/s zu untersuchen.

d) Halbjährlich ist

eine allgemeine Überprüfung der gesamten Anlage durchzuführen. Das gilt auch für die Seile, für die keine kürzeren Untersuchungsfristen vorgeschrieben sind, sowie für Seilverankerungen, Seilendbefestigungen und Seilspannvorrichtungen.

Bei der Untersuchung der Spannseile muß auch das auf der Spannseilscheibe aufliegende Seilstück überprüft werden.

Über das Ergebnis ist der Aufsichtsbehörde zu berichten.

Bei Seilbahnen, die nur im Winter oder nur im Sommer betrieben werden, genügt eine jährliche Untersuchung vor der neuen Betriebsaufnahme.

e) Innerhalb von 12 Betriebsmonaten jedoch mindestens alle 2 Jahre sind alle Klemmvorrichtungen in zerlegtem Zustand zu untersuchen.

f) Alle 2 Jahre sind

die Zugseile von Zweiseilbahnen ohne Fangbremse nach einer Meßmethode, die von der Obersten Landesverkehrsbehörde anerkannt sein muß, auch auf den inneren Seilzustand zu untersuchen.

g) Alle 4 Jahre sind

alle Seile mit Ausnahme der Seile nach AB 20.2.1 f) und der Spann- und Abspannseile nach einer Meßmethode, die von der Obersten Landesverkehrsbehörde anerkannt sein muß, auch auf den inneren Seilzustand zu untersuchen.

Die Aufsichtsbehörde kann diese Untersuchungsfrist je nach dem Untersuchungsbefund verkürzen.

Es wird empfohlen, während des ersten Betriebsjahres die oben genannten Seile erstmals nach einer solchen Methode prüfen zu lassen.

h) Nach 5 Jahren

oder nach Auftreten der ersten Drahtbrüche oder von Korrosionen am Austritt des Seiles aus der Vergußkupplung sind die Vergußkegel der Zug- und Gegen-seile abzuschneiden. Ihr Zustand ist zu überprüfen. Bei einwandfreiem Befund auch des inneren Zustandes des Seiles an der Austrittsstelle kann eine Verlängerung der Fünfjahresfrist von der Aufsichtsbehörde zugelassen werden.

i) Alle 6 Jahre sind

die Streckenbauwerke entsprechend DIN 1076 einer Hauptuntersuchung zu unterziehen. Drei Jahre nach jeder Hauptuntersuchung ist eine Zwischenprüfung vorzunehmen.

k) In regelmäßigen Zeitabständen, die von der Aufsichtsbehörde festgesetzt werden, sind die festen Klemmen zu versetzen. Dabei ist in regelmäßigem Wechsel bei mindestens einem Viertel der Klemmen die Schleppkraft zu messen. Zum Festziehen der Klemmen wird ein Drehmomentschlüssel empfohlen.

Soweit feste Klemmen ohne Federspeicher noch verwendet werden, müssen die Klemmschrauben nach dem Versetzen der Klemmen und insbesondere nach dem Auflegen eines neuen Seiles kurzfristig so oft nachgezogen werden, bis keine Lockerung mehr festgestellt wird; die Schleppkraft aller Klemmen ist zu messen.

- l)

Nach einer von der Aufsichtsbehörde festzulegenden Betriebszeit sowie vor jeder Wiederinbetriebnahme nach einem längeren Stillstand der Fahrzeuge ist bei selbsttätigen Klemmvorrichtungen zu prüfen, ob für die Schleppkraft die vorgeschriebene Sicherheit (AB 13.1.3) vorhanden ist.

- m) Während der Einlaufzeit ist im ersten und zweiten Halbjahr mindestens je eine Zwischenuntersuchung der für die Sicherheit der Anlage wichtigen Teile durchzuführen.

- n) Die Untersuchungsfristen von Seilen sind nach dem Auftreten der ersten Dauerbrüche an den Drähten entsprechend der Drahtbruchzunahme zu kürzen.

- o) Die Untersuchung von Seilen hat sich auf die Feststellung von Drahtbrüchen, Korrosion, Verschleiß, Lockerung von Drähten und andere Veränderungen des Seilgefüges sowie auf Beschädigungen zu erstrecken.

- p)

Die Tragseile sind bei Verwendung ungefütterter Laufwerksrollen längstens alle 8 Jahre, bei gefütterten Rollen alle 12 Jahre über die Tragseilschuhe zu verziehen.	Die Tragseile sind bei Verwendung ungefütterter Laufwerksrollen längstens alle 4 Jahre, bei gefütterten Rollen alle 6 Jahre über die Tragseilschuhe zu verziehen.
--	---

Dabei müssen die Seile so weit verzogen werden, daß auch die bisherigen Aufliegestellen auf ihren inneren Seilzustand untersucht werden können.

Dabei müssen die Seile so weit verzogen werden, daß auch die bisherigen Aufliegestellen auf ihren inneren Seilzustand untersucht werden können.

Die Verziehlänge soll auch die Bereiche erhöhter Beanspruchung vor und nach den Stützenschuhen umfassen

Diese Fristen können verlängert werden, wenn der ordnungsgemäße Seilzustand durch eine magnetinduktive Prüfung nachgewiesen ist.

- q) Bei Tragseilen, die über Rollensättel geführt werden, sind auch die Biegewechselzonen auf den Rollensätteln auf ihren inneren Zustand zu untersuchen. Die Frist für diese Untersuchung wird von der Aufsichtsbehörde im Einzelfall festgelegt. Sie richtet sich insbesondere nach dem festgestellten Seilzustand und der Anzahl der jährlichen Biegewechsel.

Unabhängig von den Bestimmungen nach AB 20.2.1 p) sind Tragseile, die über Rollensättel geführt werden, mindestens so weit zu kürzen, daß die Biegewechselzonen auf den Rollensätteln zuzüglich 2 m abgelegt werden, wenn in diesen Bereichen die Ablegereife nach AB 21.1.1 a) oder AB 21.1.7 erreicht ist.

Nach dem Kürzen sind die abgeschnittenen Seilstücke aufzuflechten und im geöffneten Zustand zu untersuchen. An dieser Untersuchung ist eine anerkannte Stelle zu beteiligen. Über das Ergebnis der Untersuchung ist der Aufsichtsbehörde zu berichten.

AB 20.3.1 In das Betriebsbuch sind insbesondere einzutragen die Feststellungen und Maßnahmen nach AB 20.1.1 a) und b), AB 20.2.1 a) bis q), Beginn und Ende der Fahrgastfahrten, Ursache von selbsttätigen Abschaltungen und Notabschaltungen, Durchführung der Bergungsübungen nach § 23 Ziff. 4 unter Angabe der Namen der Beteiligten. Bei den Schadstellen der Seile ist die genaue Lage in Bezug auf einen Festpunkt anzugeben.

Bei Seilen mit unterschiedlichem Drahtdurchmesser ist noch der Durchmesser des beschädigten Drahtes zu vermerken.

§ 21

Ablegen der Seile

AB 21.1.1 Tragseile in verschlossener Machart sind abzulegen:

- a) wenn durch äußerlich feststellbare Dauerbrüche und durch Abnützung der Drähte innerhalb eines Seilstückes vom 200-fachen Seildurchmesser eine Verminderung des metallischen Seilquerschnittes von mehr als 10 % eingetreten ist;
- b) wenn innerhalb eines Seilstückes von 1 m Länge mehr als 3 Außendrähte Dauerbrüche aufweisen oder Drahtbrüche so zueinander liegen, daß ein Aufsteigen der Drahtbruchenden befürchtet werden muß.

AB 21.1.2 Tragseile in Litzenspiralmachart sind abzulegen:

- a) wenn durch äußerlich feststellbare Dauerbrüche und durch Abnützung der Drähte innerhalb eines Seilstückes vom 200-fachen Seildurchmesser eine Verminderung des metallischen Seilquerschnittes von mehr als 15 % eingetreten ist;
- b) wenn innerhalb eines Seilstückes von 1 m Länge mehr als 8 Außendrähte Dauerbrüche aufweisen.

AB 21.1.3 Förder-, Zug-, Gegen-, Spann- und Fangseile sind abzulegen:

- a) wenn durch äußerlich feststellbare Drahtdauerbrüche und Abnützung der Dräh- te innerhalb eines Seilstückes vom 40-fachen Seildurchmesser eine Verminde- rung des als tragend anzunehmenden metallischen Seilquerschnittes (also ohne Einlage) von mehr als 10 % eingetreten ist;
- b) wenn die Zahl der äußerlich feststellbaren Drahtdauerbrüche innerhalb eines Seilstückes vom 6-fachen Seildurchmesser mehr als 5 % der als tragend anzu- nehmenden Drahtzahl des Seiles (also ohne Einlage) beträgt;
- c) wenn durch äußerlich feststellbare Drahtdauerbrüche innerhalb eines Seilstü- ckes vom 500-fachen Seildurchmesser eine Verminderung des als tragend an- zunehmenden metallischen Seilquerschnittes (also ohne Einlage) von mehr als 25 % eingetreten ist.

AB 21.1.4 Hilfsseile sind abzulegen, wenn die Querschnittsverminderung durch Dauerbrüche jeweils die Hälfte des in AB 21.1.3 a) mit c) genannten Wertes erreicht hat.

AB 21.1.5 Trag-, Förder-, Zug-, Gegen-, Hilfs- und Fangseile sind, unabhängig von den Bedingungen nach AB 21.1.1 bis 4 abzulegen, wenn der innere Seilzustand (AB 20.2.1 f) und g)) eine weitere Verwendung ausschließt.

AB 21.1.6 Soweit noch blanke Förder-, Zug-, Gegen-, Hilfs- und Fangseile verwendet werden oder bei den Seilbahnbetrieben am 1.1.1966 noch vorrätig waren und später einge- baut werden, gelten dieselben Prüfungs- und Ablegebestimmungen wie für verzinkte Seile.

Blanke Spannseile sind spätestens nach 10-jähriger Aufliegezeit abzulegen.

Soweit noch mehrlagige Litzenseile eingebaut sind, gilt folgendes:

- a) Bei der Berechnung der Sicherheit (siehe AB 9.1.5) können sämtliche Litzenseile wie bisher in Rechnung gestellt werden.
- b) Die Seile sind abzulegen:
 1. wenn durch äußerlich feststellbare Drahtdauerbrüche und Abnutzung der Drähte innerhalb eines Seilstückes vom 40-fachen Seildurchmesser eine Verminderung des metallischen Seilquerschnittes von mehr als 1,5 % eingetreten ist;
 2. wenn die Zahl der äußerlich feststellbaren Drahtdauerbrüche innerhalb eines Seilstückes vom 6-fachen Seildurchmesser mehr als 0,75 % der Gesamtdrahtzahl des Seiles beträgt;
 3. unabhängig von den Bestimmungen Nr. 1 und 2, wenn sie 10 Jahre in Verwendung waren.

AB 21.1.7 Unabhängig von den Bedingungen nach AB 21.1.1 – 6 sind die Seile abzulegen, wenn infolge von Korrosion, Verschleiß, Gefügelockerungen, inneren Drahtbrüchen, Gewaltbrüchen oder sonstigen Beschädigungen eine Weiterverwendung der Seile nicht mehr vertretbar ist. Derartige Feststellungen sind der Aufsichtsbehörde unverzüglich zu melden.

AB 21.1.8 Für die Berechnung der Querschnittsverminderung sind die Drahtbrüche in dem in Frage kommenden Seilabschnitt zu zählen und mit der Querschnittsverminderung durch Abnutzung in einen Seilquerschnitt zusammenzuziehen.

AB 21.1.9 Die Seile nach AB 21.1.3 (ausgenommen Spannseile) und AB 21.1.4 können durch Spleißen wieder instandgesetzt werden, wenn der Allgemeinzustand des Seiles noch gut ist.

AB 21.1.10 Abspannseile sind nach Auftreten der ersten Drahtbrüche zu erneuern.

§ 22

Betrieb

AB 22.2.1 Bei Pendelbahnen ohne Schaffnerbegleitung muß der Maschinistenstand auch bei automatischem Betrieb ständig besetzt sein.

AB 22.4.1 Wenn eine Bahn bei Dunkelheit betrieben werden soll, muß eine für Betrieb und Bergung ausreichende Beleuchtung vorhanden sein. Die Bergung darf bei Dunkelheit nicht wesentlich schwieriger und langwieriger sein als bei Tage. Gegebenenfalls ist die Fahrgastzahl entsprechend zu beschränken. Die Ausbildung der Bergungsmannschaften (§ 23 Ziff. 4) hat sich auch auf Bergungen bei Dunkelheit zu erstrecken.

AB 22.4.2 Kabinen, für die eine Schaffnerbegleitung vorgesehen ist, dürfen auch bei Herabsetzung der Fahrgastzahl nicht ohne Schaffner gefahren werden.

AB 22.12.1 Besondere Vorkommnisse sind z.B. Störungen, die durch außergewöhnliche technische Mängel verursacht wurden oder die eine Betriebsunterbrechung von mehr als 24 Stunden zur Folge haben, Bergungen, Bahnfrevel.

§ 23

Bergungsdienst

AB 23.1.1 Bei Bahnen mit offenen Fahrzeugen soll die Bergungsdauer 2 Stunden nicht überschreiten.