



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

Teil
Seilschwebbahnen

- Stand März 2007 -

Inhaltsverzeichnis

A.	Allgemeines		Seite
	§ 2	Einteilung der Seilbahnen	1
B.	Bauvorschriften		
	§ 5	Linienführung	2
	§ 6	Stationen	4
	§ 7	Fahrgeschwindigkeit - Fahrzeugfolge	7
	§ 8	Antrieb und Bremsen	9
	§ 9	Seile	13
	§ 10	Seilverankerungen, Seilendbefestigungen und Seilspannvorrichtungen	17
	§ 11	Stützen	20
	§ 12	Scheiben Rollen, Trommeln und Tragseilschuhe	26
	§ 13	Klemmvorrichtungen	28
	§ 14	Fahrzeuge	30
	§ 15	Sicherheitseinrichtungen, Fernmelde- und Signalanlagen	34
	§ 16	Bergungseinrichtungen	37
C.	Betriebsvorschriften		
	§ 19	Betriebspersonal	39
	§ 21	Ablegen der Seile	39
	§ 22	Betrieb	42
	§ 23	Bergungsdienst	42

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. A l l g e m e i n e s

§ 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.

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 Querpendelung von je 12° nach innen und für die Seile einer Fahrbahn eine Auslenkung nach innen durch einen Seitenwind von 18 m/s,
- b) eine Querpendelung 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 Abspannen 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 Querverpendelung 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 Längsverpendelung von $\pm 15^\circ$, bei Querverpendelung von $\pm 15^\circ$ sowie bei gleichzeitiger Längsverpendelung von $\pm 15^\circ$ und Querverpendelung 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

In den Stationen von Umlaufbahnen mit selbsttätigen Klemmvorrichtungen muss genügend Platz für die erforderlichen Kontrolleinrichtungen

anzuordnen.

gen (§ 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 Ein-
steigestelle 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 Sessel-
bahnen mit festen Klemmen müssen, von den
Ein- und Aussteigestellen ab gerechnet, min-
destens 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

Fahrtgeschwindigkeit - 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 2,2 m/s 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.		
	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

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

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

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 Eidersessel 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 Schlaffseil-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 Stahl-
drähten bestehen; sie sind bei der Ermittlung der reduzierten rechnerischen Bruch-
kraft ¹⁾ als nicht tragend zu betrachten. Als Einlage ist der ganze metallische Seil-
kern 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 be-
stehen.

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

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

Der Höchstwert der Querbelastrung 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 Rollenbelastrung 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.

§ 10

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 Sehnknick 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 Spannungsfelder von 10 bis 50 m,
- 2500 N bei einer schrägen Länge des größeren
der anschließenden Spannungsfelder 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 Querpendelung von $\pm 20^\circ$ möglich ist.

Mit Ausnahme der Zweiseilbahnen ohne Fangbremse kann die Querpendelfreiheit 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 Längsverpendelung 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.

<u>AB 11.1.12</u> Zug- und Gegenseile müssen noch einwandfrei auf die Rollen abgelegt werden, wenn Fahrzeuge	Zugseile von Zweiseilumlaufbahnen mit hoher Zugseilablage an den Stützen müssen noch einwandfrei auf die Rollen abgelegt werden, wenn die Fahrzeuge
a) mit Schaffnerbegleitung $\pm 10^\circ$	$\pm 20^\circ$ seitlich auspendeln.
b) ohne Schaffnerbegleitung $\pm 15^\circ$ 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:

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

γ°	μ'	μ' für $\mu = 0,2$
0	$1,0 \cdot \mu$	0,2
60	$1,04 \cdot \mu$	0,21
90	$1,10 \cdot \mu$	0,22
120	$1,16 \cdot \mu$	0,23
150	$1,24 \cdot \mu$	0,25
180	$1,27 \cdot \mu$	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 Rillenhalmmesser 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 2/3 des Gewichtes des besetzten Fahrzeuges anzunehmen. Überdies müssen feste Klemmen und selbsttätige Klemmvorrichtungen auf der größten Fahrbahnneigung 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 Geländeverhältnissen 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 Revisionssitz 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 Gegenseilaufast.

Die Belastungsgrößen für den Belastungsfall II sind:

Eigengewicht und Nutzlast sowie Seilaufast 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 schaltungs- mäßig 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 berichtigt 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 Bänder der 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.

§ 16

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. B e t r i e b s v o r s c h r i f t e n

§ 19

Betriebspersonal

AB 19.1.1 Die Eignung des Betriebspersonals ist von der Betriebsleitung festzustellen und laufend zu überwachen.

§ 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 Ver-

minderung 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 [§ 24 (8) und § 24 (9) Nds. BOSeil] 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.

§ 23

Bergungsdienst

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