



GESETZBLATT

der Deutschen Demokratischen Republik

BERLIN, 31. DEZEMBER 1971

SONDERDRUCK NR. 714

Anordnung
über die Verbindlichkeit
der Technischen Grundsätze für Seilbahnen
vom 19. Oktober 1971

STAATSVERLAG
DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK

(B, III, Z)



(610/62) Staatsverlag der Deutschen Demokratischen Republik
Lizenz-Nr. 1538 - 4728/71 Kd
Gesamtherstellung:
Staatsdruckerei der Deutschen Demokratischen Republik
(Rollenoffsetdruck)

Anordnung über die Verbindlichkeit der Technischen Grundsätze für Seilbahnen

vom 19. Oktober 1971

Auf Grund des § 6 Abs. 2 der Arbeitsschutzverordnung vom 22. September 1962 (GBl. II S. 703) in der Fassung der Zweiten Arbeitsschutzverordnung vom 5. Dezember 1963 (GBl. II 1964 S. 15) wird im Einvernehmen mit den Leitern der zuständigen zentralen staatlichen Organe und dem Bundesvorstand des Freien Deutschen Gewerkschaftsbundes für die Herstellung und Prüfung von Seilbahnen folgendes angeordnet:

Die Technischen Grundsätze für Seilbahnen (s. Anlage) treten am 1. Januar 1972 in Kraft.

Berlin, den 19. Oktober 1971

Der Direktor
der Technischen Überwachung der DDR
Dr.-Ing. Fritzsche

Anlage
zu vorstehender Anordnung

Technische Grundsätze für Seilbahnen

Gliederungssystematik

1.— 99.	Begriffe	245.	Zusätzliche Forderungen für Einseil- schwebebahnen
100.—199.	Allgemeine Vorschriften	250.—259.	Antrieb und elektrotechnische Ausrüstung
200.—299.	Bauvorschriften für Seilschwebebahnen	251.	Allgemeines
200.—209.	Linienführung	252.	Fahrgeschwindigkeit
201.	Trasse	253.	Trommelantriebe
202.	Bodenabstände	254.	Treibscheibenantriebe
203.	Sicherheitsabstände	255.	Getriebe
210.—219.	Stationen	256.	Haupt- und Betriebsbremsen
211.	Allgemeines	257.	Laufwerkbremsen
212.	Bedienungsstände	258.	Schaltgeräte
213.	Antriebsstation	259.	Stromkreise
214.	Sicherheitsabstände	260.—269.	Fahrzeuge
215.	Spanngewichtsräume	261.	Allgemeines
220.—229.	Werkstoffe und Bauausführung	262.	Geschlossene Fahrzeuge (Personentransport)
221.	Werkstoffe	263.	Halbgeschlossene Fahrzeuge (Gütertransport)
222.	Bauausführung	264.	Offene Fahrzeuge — Sessel — (Personentransport)
230.—239.	Seile, Seilbefestigungen, Seilspannvorrichtungen	270.—279.	Fahrzeugklemmverbindungen
231.	Allgemeines	271.	Allgemeines
232.	Seilsicherheiten	272.	Feste Klemmverbindungen an Fahrzeugen
233.	Grundsätze für die Berechnung der Seile	273.	Im Betrieb lösbare Klemmverbindungen an Fahrzeugen
234.	Seilbefestigungen	280.—289.	Sicherheitseinrichtungen und Hilfsanlagen
235.	Seilspannvorrichtungen	281.	Allgemeines
236.	Ablegereife von Drahtseilen	282.	Nottaster und Notschalter
240.—249.	Stützen, Scheiben, Rollen, Tragseilschuhe	283.	Sicherung gegen Wind
241.	Allgemeines	284.	Fernsprech- und Signaleinrichtungen
242.	Grundsätze für die Berechnung	285.	Bergungseinrichtungen
243.	Scheiben und Rollen		
244.	Tragseilschuhe		

- 290.—299. **Beschilderung**
291. Allgemeines
292. Schilder in den Stationen
293. Schilder an oder in Fahrzeugen
294. Schilder an den Stützen
295. Signaltafel
- 300.—399. **Bauvorschriften für Standseilbahnen**
- 400.—499. **Bauvorschriften für Schleppseilbahnen**
- 500.—599. **Bauvorschriften für vereinfachte Standseilbahnen**
- 1.—99. **Begriffe**
1. **Einseilschwebbahnen** sind Förderanlagen, bei denen die Fahrzeuge von nur einem Seil (Förderseil) getragen und gezogen werden.
2. **Fangseile** sind Drahtseile, die beim Ausfallen der Kraftübertragung durch das Zugseil zum selbsttätigen Auslösen der Fahrzeug-Laufwerkbremsen dienen.
3. **Förderseile** sind Dahtseile, die die Funktion der Zug- und Trageile vereinen und bei Einseilschwebbahnen angewendet werden.
4. **Gegenseile** sind Drahtseile, die die Fahrzeuge von Pendelseilbahnen untereinander verbinden.
5. **Hilfskabinenseile** sind Drahtseile, die zum Transport eines Hilfsfahrzeuges zu einem auf der Strecke feststehenden Fahrzeug dienen.
6. **Klemmvorrichtungen** sind Teile von Fahrzeugen zur Verbindung der Fahrzeuge mit dem Zug- oder Förderseil.
7. **Nenngeschwindigkeit** ist die aus den Nennwerten der Antriebsorgane errechnete Geschwindigkeit
8. **Notantrieb** ist eine unabhängige Einrichtung zum Bewegen der Seilbahn bei Ausfall des für den Normalbetrieb vorgesehenen Antriebes.
9. **Pendelseilbahnen** sind Förderanlagen, bei denen die Fahrzeuge zwischen den Endstationen oder bestimmten Arbeitsabschnitten der Seilbahn hin und her bewegt werden.
10. **Seilkupplungen** sind Vorrichtungen, die der Verbindung von Fahrzeugen mit dem Zug- oder Gegenseil, der Seile untereinander oder von Seilen mit Spanngewichten oder Verankerungen dienen.
11. **Sessel** sind Fahrzeuge zur Personenbeförderung, die über ein Gehänge mit dem Förderseil verbunden sind.
12. **Sicherheitsstromkreise** sind Stromkreise, in denen Endschalter, Türschalter, Not-schalter, Schalter an Laufwerkbremsen u. ä. so einbezogen sind, daß bei geöffnetem Schalter eine Inbetriebnahme der Seilbahn ausgeschlossen bzw. eine Stillsetzung herbeigeführt wird.
13. **Spanngewichte** sind frei hängende Massen mechanischer Spannvorrichtungen für Drahtseile.
14. **Trageile** sind Tragmittel und Führungsbahnen von Fahrzeugen.
15. **Trasse** ist die Linienführung der Seilbahn einschließlich des für den sicheren Betrieb erforderlichen freien Raumes.
16. **Umlaufseilbahnen** sind Förderanlagen, bei denen die Fahrzeuge durch das Zug- oder Förderseil zwischen den Verkehrsstationen umlaufend bewegt werden.
17. **Zugseile** dienen zur Übertragung der Bewegung vom Antrieb auf die Fahrzeuge.
18. **Zwangläufigkeit** liegt vor, wenn eine Bewegung in jedem Punkt ihrer Bahn über eine Folge starrer, nicht ausrückbarer Verbindungsglieder herbeigeführt wird und eindeutig bestimmt ist. Die Zwangläufigkeit ist auch dann gegeben, wenn die Bewegung betriebsmäßig vorauseilend durch eine Feder herbeigeführt wird. Als starre Verbindungsglieder gelten auch Seile, Ketten u. dgl., wenn sie nur auf Zug beansprucht werden.
19. **Zweiseilschwebbahnen** sind Förderanlagen, bei denen Fahrbahnen (Trageile oder Schienen) und Zugseile getrennte Einrichtungen sind.
- 100.—199. **Allgemeine Vorschriften**
101. Seilbahnen, ihre Bauelemente sowie die zugehörigen Anlagenteile und Zugangswege müssen so ausgeführt werden, daß ein sicherer und gefahrloser Betrieb gewährleistet ist. Die in Rechtsvorschriften und Standards festgelegten zulässigen Werte sowie die durch Berechnungen nachgewiesenen Beanspruchungen dürfen nicht überschritten werden.
102. Für Stahltragwerke, Maschinenteile, Sperrvorrichtungen, Klemmvorrichtungen und Zugmittel sind nur Werkstoffe zu verwenden, für die Werksbescheinigungen* vorliegen. Bei Werkstücken, die einer weiteren Wärmebehandlung zur Veränderung der physikalischen Eigenschaften des Materials unterzogen werden, muß nachgewiesen und bescheinigt sein, daß die in der Berechnung geforderten Werte erreicht worden sind. Für Tragmittel müssen Werksbescheinigungen** vorliegen.
103. Alle Bauteile sind gegen Korrosion durch Werkstoffwahl, konstruktive Gestaltung bzw. Konservierung dauerhaft zu schützen.
104. Lösbare Verbindungselemente sind bei allen wichtigen Teilen der Seilbahnen gegen Lockern zu sichern.
105. Teile an Seilbahnen, die einer Wartung bedürfen, müssen gefahrlos erreicht und gewartet werden können.
106. Elektrotechnische Geräte, wie Schalter, Anlasser, Widerstände u. ä., sind so anzubringen, daß weder durch strahlende noch

* TGL 16 988 — Prüfbescheinigungen für metallurgische Erzeugnisse —

** TGL 9542 — Technische Lieferbedingungen für Drahtseile aus Seildraht —

durch gestaute Wärme oder Lichtbogen-
einwirkung brennbare Stoffe entzündet
werden können.

107. Bedienungsstände müssen gegen Schall iso-
liert sein, wenn die Lärmbelästigung für
die Bedienungspersonen unzulässig hoch
ist.*

108. Gefahrenbereiche sind durch geeignete Ab-
sperrungen zu begrenzen oder, wenn eine
Absperrung nicht möglich ist, mit Sicher-
heitszeichen** zu versehen.

200.-299. **Bauvorschriften für Seilschwebebahnen**

200.-209. **Linienführung**

201. **Trasse**

201.1. Die Linienführung der Seilbahn darf die
Betriebssicherheit nicht gefährden. Die
Möglichkeit zur Bergung von Personen ist
bei der Auswahl zu berücksichtigen.

201.2. Werden Verkehrswege oder Pisten für
Wintersportler von Seilschwebebahnen ge-
kreuzt, müssen diese Stellen erforderlichen-
falls durch Schutzbauten gesichert sein. Die
Entscheidung über die Notwendigkeit von
Schutzbauten trifft das für den Verkehrs-
weg oder für das Wintersportgebiet zustän-
dige staatliche Organ im Einvernehmen mit
dem zuständigen Organ der Technischen
Überwachung. Schutzbauten sind so aus-
zuführen, daß eine Gefährdung durch her-
abfallende Gegenstände oder gegebenen-
falls auch durch herabfallende Fahrzeuge
verhindert wird.

201.3. Längs der Trasse sind beiderseits des er-
forderlichen Lichttraumprofils auf einer
Breite von 1,0 m alle nicht zur Seilbahn-
anlage gehörenden Gegenstände zu entfer-
nen.

Außerhalb dieses Bereiches sind Bäume zu
entfernen, die den ordnungsgemäßen Seil-
bahnbetrieb beeinträchtigen können.

201.4. Für Seilbahnen in der Nähe von Flugplät-
zen gelten zusätzlich die Forderungen der
Organe des Flugsicherungsdienstes.

201.5. Bei Seilschwebebahnen muß der Auf- und
Ablauf des Trag- oder Förderseiles auf
die Tragschuhe so gestaltet sein, daß auch
bei ungünstigsten Verhältnissen kein Ab-
knicken der Seile möglich ist und der
Wagenüberlauf betriebssicher erfolgt.

202. **Bodenabstände**

202.1. Bei Seilschwebebahnen sind folgende Min-
destbodenabstände im ungünstigsten Be-
triebsfall unter Berücksichtigung eines um
20 % vergrößerten statischen Seildurchhan-
ges und der größten Längs- und Querpen-
delung der Fahrzeuge einzuhalten:

Gelände unter Seilschwebebahnen	Mindest- boden- abstand in m	Bezugsebene
Begehbar bzw. mit Wintersportgeräten befahrbar	2,5	örtlich mittlere Schneehöhe
nicht begehbar bzw. nicht mit Winter- sportgeräten befahrbar	1,5	
befahrbare Straßen, Wege, landwirtschaft- liche Grundstücke	5,0	gewachsener Boden o. ä.
mit Umzäunung abge- sperrtes Gelände	0,6	örtliche mittlere Schneehöhe
Schienenfahrzeuge und Wasserstraßen		nach den Forderungen der zuständigen staatlichen Organe

202.2. Für die Bemessung des in Ziff. 202.1. ge-
forderten Mindestbodenabstandes ist vom
tiefsten Punkt der Fahrzeuge, der Unter-
kante des Kippkreises der Fahrzeuge bei
Lastenseilschwebebahnen oder der Unter-
kante des frei hängenden Zug- oder För-
derseiles auszugehen.

202.3. Für den größten Bodenabstand bei Per-
sonenseilschwebebahnen sind die Berg-
ungsmöglichkeiten und die Kapazität der
Bergungseinrichtungen maßgebend. Bei
Sesselseilschwebebahnen und Kabinenseil-
schwebebahnen mit halboffenen Fahrzeu-
gen darf der lotrechte Abstand des belaste-
ten Fahrzeuges bei geringstem Seildurch-
hang 8,0 m nicht überschreiten. Dieser
Abstand kann bei einzelnen Bodenvertie-
fungen oder in Sonderfällen auf eine Länge
von höchstens 10 % der gesamten Bahn-
länge bis auf 15,0 m vergrößert werden,
wenn es die Bergungsmöglichkeiten zu-
lassen.

203. **Sicherheitsabstände**

203.1. Bei der Festlegung des lichten Raumes der
Fahrbahn muß bei Personenseilschwebe-
bahnen eine seitliche Auslenkung der
Fahrzeuge und der Seile von mindestens
20° und bei Lastenseilschwebebahnen von
mindestens 15° unter Einfluß eines Seiten-
windes von mindestens 16 m/s berücksich-
tigt sein. Die seitliche Auslenkung kann
geringer angenommen werden, wenn eine
Führung der Fahrzeuge durch Abweiser
erfolgt. Sie darf jedoch nicht die für Stüt-
zen angegebenen Werte von 8° bzw. 12°
unterschreiten. (s. Ziff. 242.2.)

203.2. Die Breite der Seilbahntrasse muß wenig-
stens so groß sein, daß bei einer seitlichen
Auslenkung der Fahrzeuge um 12° zwischen
dem am weitesten ausladenden bewegten
Teil und festen Bau- oder Geländeteilen
ein Sicherheitsabstand von mindestens
1,0 m bei Personenseilschwebebahnen
und von mindestens 0,5 m bei Lastenseil-
schwebebahnen verbleibt.

203.3. Bei sich auf der Trasse begegnenden Fahr-
zeugen von Personenseilschwebebahnen
ist für diese eine Auslenkung von je 20°

* TGL 10 687 - Bauphysikalische Schutzmaßnahmen

** TGL 0-4818 - Gefahrenkennzeichnung; Sicherheitsfarben
und Sicherheitszeichen

nach innen und für ein Seil eine solche Auslenkung zusätzlich unter Berücksichtigung eines Seitenwindes von 16 m/s anzunehmen.

Diese Bedingungen gelten auch als erfüllt, wenn zwischen den Fahrzeugen bei einer Auslenkung von 12° ein Abstand bei Personenseilschwebebahnen von mindestens 1,0 m und bei Lastenseilschwebebahnen von mindestens 0,40 m verbleibt.

- 210.–219. **Stationen**
211. **Allgemeines**
- 211.1. Die Stationen müssen so angelegt sein, daß die Betriebssicherheit des Seilbahnbetriebes sowie die Durchführung der für den Betrieb notwendigen Arbeiten gewährleistet sind.
- 211.2. Bei Umlaufseilbahnen darf durch die Umlauf der Fahrzeuge keine Gefährdung von Personen eintreten.
- 211.3. Räume, die betreten werden müssen, müssen im Lichten mindestens 2,5 m hoch ausgeführt und gefahrlos zugänglich sein.
- 211.4. Bedienungsstand, Maschinen-, Spannungsgewicht- und Rollenräume sowie elektrotechnische Betriebsräume sind gegen unbefugtes Betreten zu sichern. Umwehrungen müssen mindestens 2,0 m hoch ausgeführt sein.
- 211.5. Sämtliche Räume müssen ausreichend und blendungsfrei beleuchtet sein.
- 211.6. Für den Nachtbetrieb ist bei Personenseilbahnen eine Notbeleuchtung vorzusehen.
- 211.7. Stationszu- und -abgänge dürfen die Fahrbahn nicht höhengleich kreuzen.
- 211.8. Für die Festlegung der Bahnsteiglänge müssen Zugseillängen berücksichtigt sein.
- 211.9. Ein- und Aussteigestellen dürfen keine größere Neigung als 10 % aufweisen.
- Werden bei Pendelseilschwebebahnen und Standseilbahnen für die Ein- und Aussteigestellen größere Neigungen als 10 % benötigt, sind Treppen anzubringen.
- 211.10. Bei Sesselseilschwebebahnen mit festen Klemmverbindungen muß der Abstand der unbesetzten Sessel zum Fußboden an den Einsteigestellen 0,6 m betragen.
- Das Förderseil ist so zu spannen, daß der Sessel bei Belastung nicht mehr als 0,1 m absinkt.
- Der Bodenabstand muß sich von der Einsteigestelle ab in Fahrtrichtung allmählich vergrößern. Aussteigestellen dürfen in

Fahrtrichtung keine Steigung aufweisen, wenn die Seilbahn mit angeschnallten Skiern benutzt wird.

Die Länge der Ein- und Aussteigeplätze muß mindestens dem vom Sessel in 5 Sekunden zurückgelegten Weg entsprechen. Bei Doppelsesseln muß die Länge des Ein- und Aussteigeplatzes mindestens der vom Sessel in 7 Sekunden zurückgelegten Strecke entsprechen.

- 211.11. In den Stationen von Seilschwebebahnen mit lösbarer Klemmvorrichtung muß, wenn beim Auslauf der Fahrzeuge Gefälle vorhanden ist, nach der Kuppelstelle in der Laufbahn eine Steigung oder eine andere Einrichtung zum Bremsen der Fahrzeuge vorhanden sein.
212. **Bedienungsstände**
- 212.1. Bedienungsstände müssen so angeordnet sein, daß ein Teil der Strecke sowie die für die Bedienung erforderlichen Meß- und Bedienungseinrichtungen eingesehen werden können.
- 212.2. Bedienungsstände in geschlossenen Räumen müssen heizbar sein.
- Für Bedienungsstände im Freien sind in unmittelbarer Nähe heizbare Unterkunfts-räume vorzusehen.
213. **Antriebsstation**
- 213.1. Die Antriebe müssen gegen Witterungseinflüsse geschützt sein.
- 213.2. In der Antriebsstation müssen Abstellmöglichkeiten für Fahrzeuge, Ersatzteile und andere Hilfsgeräte vorgesehen sein.
214. **Sicherheitsabstände**
- 214.1. In den Stationen muß der seitliche Abstand der Fahrzeuge (bei kippbaren Fahrzeugen der Kippkreis) von festen Gegenständen oder zwischen 2 Fahrzeugen, mit Ausnahme der Führungen, mindestens 1,0 m betragen.
- Dabei ist mit einer größten Querverpendelung der Fahrzeuge von 12° zu rechnen. Wird dieser Wert nachweisbar technisch nicht erreicht, kann eine geringere Querverpendelung der Fahrzeuge der Berechnung zugrunde gelegt werden.
215. **Spanngewichtsräume**
- 215.1. Hubräume für Spanngewichte sind mindestens 2,0 m hoch zu umwehren. Als Bezugspunkt gilt die örtliche maximale Schneehöhe.
- 215.2. In Spanngewichtsräumen eindringendes Wasser muß abfließen können, andernfalls sind Pumpen einzubauen.
- 215.3. Spanngewichtsräume müssen unfallsicher zugänglich sein.

- 220.-229. **Werkstoffe und Bauausführung**
221. **Werkstoffe**
- 221.1. Seilscheiben sowie Seil- und Verankerungstrommeln, Trageislschuhe und deren Halterungen müssen aus Stahl oder Stahlguß bestehen.
- 221.2. Für feste Fahrzeugklemmen dürfen keine Gußwerkstoffe (z. B. Grauguß, Stahlguß oder Rotguß) verwendet werden.
222. **Bauausführung**
- 222.1. Antriebselemente, die Drehmomente übertragen, müssen bei Personenseilbahnen formschlüssige Verbindungen besitzen.
- 222.2. Temperaturschwankungen sind, soweit besondere örtliche Verhältnisse keinen besonderen Temperaturbereich erfordern, mit -25 °C bis + 45 °C bei einer mittleren Tagestemperatur von + 10 °C zu berücksichtigen.
- 222.3. Antriebswellen sind auf Dauerfestigkeit zu berechnen und müssen bei Seilbahnen für Personentransport eine Sicherheit von $\geq 2,0$ und bei Seilbahnen für Gütertransport von $\geq 1,8$ gegen Dauerbruch aufweisen.
- Als Belastung sind die bei Normalbetrieb auftretenden Kräfte einzusetzen.
- 222.4. Die tragenden Teile der mechanischen Ausrüstung des Antriebes, der Spannvorrichtungen und der Fahrzeuge sind unter Berücksichtigung eines Lastzuschlagfaktors von 20 % für alle bewegten Massen und unter Berücksichtigung der ungünstigsten Betriebsbedingungen zu bemessen. Insbesondere sind zu berücksichtigen
- Kräfte und Momente aus Schrägstellungen, Schwingungen und Pendelung
 - Winddruck
 - Bremskräfte
 - Seilauflast.
- Zusätzlich ist als Katastrophenfall Zugseilriß zu berücksichtigen, wobei die tragenden Teile bis zur Streckgrenze des Werkstoffes beansprucht werden dürfen.
- 230.-239. **Seile, Seilbefestigungen, Seilspannvorrichtungen**
231. **Allgemeines**
- 231.1. Seile müssen eine für ihren Verwendungszweck geeignete Machart besitzen.
- 231.2. Bei Personenseilschwebbahnen müssen die Trageile über die ganze Länge zwischen den Abspannpunkten aus einem Stück bestehen.
- 231.3. Bei Personenpendelseilbahnen dürfen Zug- oder Gegenseile keine Spleißstellen oder andere Verbindungen besitzen.

- 231.4. Bei Personenumlaufseilbahnen dürfen an Förderseilen maximal 2 Spleißstellen vorhanden sein.
- 231.5. Zug-, Gegen-, Hilfs-, Förder- und Spannungsgewichtsseile von Personenseilbahnen müssen den Technischen Lieferbedingungen für Drahtseile aus Förderseildraht* entsprechen.
- 231.6. Der Durchmesser der Außendrähte von Zugseilen muß mindestens 0,70 m betragen.
- 231.7. Seilscheiben, Trommeln oder Rollen sind zu verkleiden, wenn durch das auflaufende Seil Personen gefährdet werden können.
232. **Seilsicherheiten**
- 232.1. Die verwendeten Seile sind auf Zug zu berechnen.
- $$\nu = \frac{\text{rechnerische Bruchlast}}{\text{größte Seilzugkraft}} = \frac{B}{S}$$
- Der Sicherheitsfaktor ν darf folgende Werte nicht unterschreiten
- | | |
|--|------|
| Trageile | 3,5 |
| Zug-, Gegen- und Fangseile von Pendelseilschwebbahnen | 4,5 |
| Zugseile von Umlaufzweilschwebbahnen und Zugseil (Förderseil) von Umlaufeilschwebbahnen | 5,0 |
| Hilfsskabinenseile | 3,5 |
| Spannungsgewichtsseile | 5,5 |
| Abspannseile | 4,5 |
| Seile für Bergungseinrichtungen aus: | |
| Stahl | 6,0 |
| Chemiefasern | 15,0 |
- 232.2. Finden 2 Zug- oder Gegenseile Anwendung, müssen sie die gleiche Konstruktion und Bruchlast haben. Sie müssen gleichmäßig an der Belastung teilnehmen. Die erforderliche Seilsicherheit ist um 70 % höher anzusetzen.
233. **Grundsätze für die Berechnung der Seile**
- 233.1. Die größte Zugbeanspruchung des Tragseiles ergibt sich aus:
- der Spannkraft,
 - der Eigenmasse des Seiles,
 - den Reibungskräften zwischen Seil und Trageislschuhen,
 - der Bremskraft von Laufwerkbremsen.
- 233.2. Zur Ermittlung der Reibungskräfte ist mit den in Ziff. 242.5. festgelegten Reibungsbeiwerten zu rechnen.

* TGL 18079 - Technische Lieferbedingungen für Drahtseile aus Förderseildraht

- 233.3. Für die größte Zugbeanspruchung der Zug-, Gegen- und Förderseile sind mindestens folgende Werte zu berücksichtigen:
- die Spannkraft des Seiles,
 - die Eigenmasse des Seiles,
 - der Lastanteil der Fahrzeuge,
 - die Reibungskräfte zwischen Seil und Rollen sowie im Fahrwerk,
 - die Massenkräfte.
- 233.4. Zur Ermittlung der Massenkräfte ist mit einer Beschleunigung von mindestens $0,2 \text{ m/s}^2$ und einer Verzögerung mit dem sich aus der Bremseinrichtung ergebenden Wert zu rechnen.
- 233.5. Tragseile von Zweiseilschwebbahnen müssen so gespannt sein, daß das Verhältnis des Druckes einer Laufrolle des Fahrzeuges zur geringsten Seilzugkraft höchstens folgende Werte annimmt:
- 1 : 80 bei Pendelseilschwebbahnen und
 - 1 : 60 bei Umlaufseilschwebbahnen.
- Das Verhältnis der Querbeltung des Tragseiles zur geringsten Seilzugkraft darf nicht größer als 1 : 20 sein. Die Reibung des Tragseiles auf den Stützen bleibt dabei unberücksichtigt.
- 233.6. Bei Einseilschwebbahnen darf der Anteil des belasteten Fahrzeuges, der von einer Befestigungsstelle des Förderseiles aufgenommen werden muß, nicht größer sein als $\frac{1}{20}$ der geringsten Zugkraft im Förderseil, die bei den ungünstigsten Belastungsverhältnissen und gleichförmiger Bewegung vorkommt. Bei Verwendung mehrerer Befestigungsstellen am Förderseil darf der Anteil nicht größer als $\frac{1}{15}$ der geringsten Zugkraft im Förderseil sein.
- Wenn die Stützenrollen mit Gummi oder ähnlichen weichen Stoffen gefüttert sind, darf die Querbeltung bis $\frac{1}{10}$ der Seilzugkraft betragen.
- 233.7. Für die Berechnung der Spannkraft im Zugseil ist ein Laufwiderstandskoeffizient für die Fahrzeuglaufrollen am Tragseil von 0,01 zu berücksichtigen; der Widerstandskoeffizient des Zug- oder Spanngewichtsseiles auf Seilrollen ist mit 0,02 zu berücksichtigen.
- 233.8. Für die Berechnung der Zugkraft des Förderseiles ist der Widerstandskoeffizient des Seiles auf den Rollen der Stützen mit 0,025 einzusetzen.
234. **Seilbefestigungen**
- 234.1. Seilbefestigungen müssen gegen Korrosion geschützt sein.
- 234.2. Abspannfundamente müssen eine 1,5fache Sicherheit gegen Verschieben und Kippen aufweisen.
- 234.3. An Vergußkegeln darf das Seil nicht auf Biegung beansprucht werden.
- 234.4. Bei Reibungsverankerungen sind doppelte Schraubklemmen erforderlich.
- 234.5. Vor den Kupplungen der Tragseile sowie vor den Anschluß- und Endkupplungen der Spann- und Zugseile sowie der Gegenseile sind Kennmarken zur Kontrolle der Seilbefestigungen anzubringen. Farbkennzeichnungen sind zulässig.
235. **Seilspannvorrichtungen**
- 235.1. Erfolgt die Spannung von Drahtseilen der Seilschwebbahnen nicht durch Spanngewichte, so müssen Einrichtungen zum Messen und Nachstellen der Seilspannung vorhanden sein. Die Verwendung von Zugfedern zur Spannung von Seilen ist unzulässig.
- 235.2. Spanngewichte sind gegen Verdrehen zu sichern.
- 235.3. Die Bewegung der Spanngewichte oder Spannschlitten ist in den Endlagen durch Anschläge zu begrenzen.
- 235.4. Die Bodenfreiheit der Spanngewichte muß im ungünstigsten Fall mindestens 0,20 m betragen.
- 235.5. Der Stand der Spanngewichte muß an einer Anzeigevorrichtung kontrollierbar sein. Die untere zulässige Endstellung des Spanngewichtes ist anzugeben.
- 235.6. Bei Berechnung der Spanngewichtsaufhängung ist eine mögliche Biegebeanspruchung infolge einseitiger Lastverteilung zu berücksichtigen.
- 235.7. Die Befestigung der Spanngewichtsseile muß durch Spleißverbindungen, Seilschlösser, Vergußkupplungen oder Vergußköpfe erfolgen.
- 235.8. Bei Verwendung mehrerer Spannseile muß ein Belastungsausgleich vorhanden sein.
- 235.9. Tragseilverankerungen und Tragseilendbefestigungen bei Personenzweiseilschwebbahnen müssen mindestens um das Zweifache der größten Tragseilschuhlänge versetzt werden können.
236. **Ablegereife von Drahtseilen**
- 236.1. Seile in verschlossener Machart sind abzulegen, wenn
- 236.1.1. durch Drahtbrüche, Verschleiß, Korrosion oder Lockerung der Drähte innerhalb eines Seilstückes von der Länge des 200fachen Seildurchmessers eine Minderung des metallischen bzw. tragenden Seilquerschnittes bei Personenseilbahnen von mehr als 10 % und bei Lastenseilbahnen von mehr als 15 % eingetreten ist;

- 236.1.2. innerhalb eines Seilstückes von 1,0 m Länge bei Personenseilbahnen mehr als 3 und bei Lastenseilbahnen mehr als 5 verschiedene Außendrähte Brüche aufweisen.
- 236.2. Für Tragseile in Litzenspiral-Machart gelten die Ablegebedingungen nach den Ziffern 236.1.1. und 236.1.2.
- 236.3. Drahtseile sind spätestens dann abzulegen, wenn die vorhandene Bruchlast im Bereich der kritischen Seillänge (5 Schlaglängen bei Kreuzschlag- und 6 Schlaglängen bei Gleichschlagseilen) zum Zeitpunkt der Prüfung die rechnerische Bruchlast um 20 % unterschreitet oder wenn die vorhandene Sicherheit die Auflegesicherheit um 15 % unterschreitet oder wenn eine Litze gebrochen ist.
- 236.4. Der Berechnung der vorhandenen Bruchlast zum Zeitpunkt der Prüfung des aufliegenden Seiles bzw. der noch vorhandenen Sicherheit ist die Tragkraftminderung durch Drahtbrüche, Verschleiß, Korrosion bzw. Drahtlockerungen, bezogen auf die kritische Seillänge, zugrunde zu legen.
- 236.5. Nach Auftreten eines Drahtbruches am Austritt des Seiles aus der Kupplung oder bei festgestellter Korrosion an dieser Stelle sind die Vergußkegel abzuschneiden.
- 236.6. Unabhängig von den Bedingungen nach den Ziffern 236.1. bis 236.3. sind die Seile abzulegen, wenn durch sonstige Seilschäden, z. B. Witterungseinflüsse, Quetschungen usw., eine Weiterverwendung nicht mehr vertretbar ist.
- 240.—249. **Stützen, Scheiben, Rollen, Tragseilschuhe**
241. **Allgemeines**
- 241.1. Abstände und Höhen der Stützen müssen so ausgeführt sein, daß genügend Seilaufgedruck vorhanden ist und die Seile bei ungünstigsten Belastungsverhältnissen nicht von ihrer Auflage abgehoben werden.
- 241.2. Holzstützen sind nur für Bau- oder Montagebetrieb zulässig.
- 241.3. Stützen und ihre Einrichtungen müssen zur Wartung und Kontrolle unfallsicher zugänglich sein (Podeste, Treppen, Leitertreppen oder schräge Leitern). Die Zugänge müssen gegen Benutzung durch Unbefugte gesichert sein.
- 241.4. Betonfundamente müssen über die Erdoberfläche hinausgeführt und so ausgebildet sein, daß Wasseransammlungen an den Fundamentköpfen ausgeschlossen sind.
- 241.5. Zur Ermittlung der Standsicherheit gegen Abheben ist bei Fundamenten mit 1,5facher Sicherheit zu rechnen.
- 241.6. An den Stützen von Seilschwebbahnen müssen für die Montage und Instandhaltung Vorrichtungen zum Abheben der Seile angebracht werden können.
- 241.7. Bei Personenseilschwebbahnen mit Fahrzeugen für mehr als 4 Personen müssen Übersteigemöglichkeiten vom Fahrzeug zu den Stützen vorgesehen sein.
- 241.8. Alle Stützen, Seile und die mit diesen in Berührung stehenden metallischen Einrichtungen der Stationen sind in die Blitzschutzmaßnahmen einzubeziehen.
- 241.9. Einrichtungen gegen Herausspringen der Seile aus den Rollen müssen vorhanden sein.
242. **Grundsätze für die Berechnung**
- 242.1. Die Auflagesicherheit des Tragseiles in den Tragseilschuhen muß mindestens 1,5fach sein. Niederhalteklappen sind nicht zulässig. Bei Zweiseilschwebbahnen mit oben liegendem Zugseil muß die Auflagesicherheit des Tragseiles mindestens 2,0fach sein. Bei den Berechnungen ist Wind quer zur Seilbahn zu berücksichtigen.
- 242.2. Bei Verwendung von Abweisern an den Stützen darf die seitliche Pendelfreiheit für die Fahrzeuge mit Schaffnerbegleitung auf nicht weniger als 8° und für Fahrzeuge ohne Schaffnerbegleitung auf nicht weniger als 12° eingeschränkt werden. Die Abweiser an den Stützen müssen so gestaltet sein, daß sich die Fahrzeuge bei einer seitlichen Auspendelung von 20°, Sesselgehänge bei einer seitlichen Auspendelung von 30°, nicht verhängen können.
- 242.3. Die größte Längspendelung der Fahrzeuge in beiden Richtungen ist bei Personenseilschwebbahnen mit 20° und unter Berücksichtigung der Ladung bei Lastenseilbahnen mit 10° einzusetzen. Die ausgependelten Fahrzeuge dürfen nicht gegen Stützen oder Bauwerke zum Anschlag kommen.
- 242.4. Für den Festigkeits- und Stabilitätsnachweis sowie für die Fundamentberechnung sind folgende Belastungen zu berücksichtigen:
 der Seilaufgedruck
 der Seilschub infolge Reibung
 die Windbelastung
 der auftretende Schneeschub
 der Klemmstoß in Richtung Seilachse
 die Eigenmasse der Stütze
 die Kräfte bei Einfall der Laufwerkbremsen.
- 242.5. Zur Ermittlung des Seilschubes ist zwischen Tragseil und Tragseilschuh mit folgenden Reibwerten zu rechnen:
 $\mu = 0,10$ bei einer Bronzefütterung der Rille im Tragseilschuh

$\mu = 0,16$ bei einer Rille im Tragseilschuh aus Stahl

bei mehrlitzigen Seilen:

$\mu = 0,15$ bei einer Bronzefütterung in der Rille des Tragseilschuhes

$\mu = 0,20$ bei einer Rille im Tragseilschuh aus Stahl.

Die Belastung des Tragseiles durch Reibung in den Tragseilschuhen auf den Stützen darf nicht größer sein als 25 % der geringsten Spannkraft des Seiles.

242.6. Der Winddruck als horizontaler Seitendruck ist bei Seilschwebbahnen für die Seile und Stützen nach der TGL 20 167 „Lastannahmen für Bauten, Verkehrslasten, Windlast“ zu bestimmen. Für den Staudruck sind die Werte für Bauwerke einzusetzen, die je nach Lage dem Windanriff ausgesetzt sind. Diese Werte sind nicht für die Zulässigkeit des Fahrbetriebes maßgebend. Bei in Betrieb befindlicher Seilschwebbahn darf mit einem Staudruck von 50 kp/m^2 gerechnet werden. Bei diesem Staudruck dürfen die Fahrzeuge nicht mehr als 12 % gegen die Senkrechte ausschwenken. Bei der Berechnung des Staudruckes kann ein Minderungsfaktor angenommen werden, der sich zwischen 0 und 1000 m Stützentfernung linear von 1,0 auf 0,5 verringert. Über 1000 m Spannweite ist der Minderungsfaktor mit 0,5 anzunehmen.

Bei Umlaufseilbahnen mit selbsttätigen Klemmvorrichtungen ist auch bei außer Betrieb gesetzter Seilbahn anzunehmen, daß sämtliche Fahrzeuge noch mit dem Seil verbunden sind, wobei die Fahrzeuge der einen Seite als voll belastet, die der anderen Seite als leer einzusetzen sind.

243. Scheiben und Rollen

243.1. Die Durchmesser von Treib- und Umlenkscheiben müssen mindestens das 80fache des Seildurchmessers und das 800fache des Drahtdurchmessers (auf den Außendraht bezogen) haben.

Der Durchmesser von Spannseilscheiben für Trag-, Zug- und Förderseile muß mindestens das 40fache des Seildurchmessers und das 600fache des Seildrahtdurchmessers betragen. Seiltrommeln müssen mindestens dem 65fachen Seildurchmesser entsprechen.

Finden für die Zug- oder Förderseilablage Tragrollen Verwendung, ist deren Durchmesser D um so größer zu wählen, je größer der Seilablenkwinkel φ , der Seildurchmesser d , die Seilspannkraft S und die Seilgeschwindigkeit sind.

Folgende Bedingung muß erfüllt werden:

$$\frac{S \cdot \tan \varphi}{d \cdot D} \approx 4 \text{ bis } 5 \text{ kp/cm}^2 \quad \text{bei Personenseilbahnen}$$

oder 5 bis 8 kp/cm^2 bei Lastenseilbahnen,

Als Richtwerte gelten für Lastenseilbahnen

$\tan \varphi$	Rollendurchmesser D in mm
$\leq 0,10$	250
$\leq 0,20$	500
$> 0,20$	1000

und für Personenseilbahnen ein Tragrollendurchmesser $D = 500$ bis 600 mm . Die Seilablenkung darf bei Personenseilbahnen nicht größer als $\tan \varphi = 0,08$ gewählt werden.

243.2. Seilscheiben, Seilrollen und Tragseilschuhe einschließlich deren Schmierstellen müssen gefahrlos erreichbar sein.

243.3. Die Rillenform der Seilscheiben und Seilrollen ist so zu wählen, daß das Seil geschont und ein Herausspringen vermieden wird.

243.4. Seilrollen mit Gummifutter sind zugelassen für eine Belastung F in kp je Rolle, die nach folgender Gleichung bestimmt wird:

$$F \leq 4 \cdot d \cdot D$$

Hierbei sind:

d = Seildurchmesser in cm ,

D = Scheiben- bzw. Rollendurchmesser im Rillengrund in cm .

Außerdem sind die Angaben in Ziff. 233.6. zu beachten.

243.5. Die Verwendung von Haken, Kettengliedern, Ringen u.ä. als Verbindungsmittel zwischen Rollengehänge und Stützenkopf ist unzulässig.

243.6. Antriebsscheiben sind mit Rillenkratzern zu versehen.

244. Tragseilschuhe

244.1. Tragseilschuhe sind so zu gestalten, daß die Stützen einwandfrei überfahren werden können und das Tragseil geschont wird. Der Lauf der Fahrwerke im Bereich des Tragseilschuhes muß stoßarm erfolgen. Die Seilrille des Tragseilschuhes ist dem Durchmesser des Tragseiles anzupassen. Ausreichende Schmiermöglichkeit der Tragseilschuhe muß vorhanden sein.

244.2. Krümmungsradien von Tragseilschuhen müssen folgende Mindestwerte besitzen:

bei Personenseilschwebbahnen $200 \cdot d$

bei Lastenseilschwebbahnen

$$60 \cdot d \geq 3500 \text{ mm}$$

(d = Seildurchmesser).

244.3. Bei Personenseilschwebbahnen muß die Bedingung

$$\frac{v^2}{R} \leq 2,0 \quad \text{erfüllt sein.}$$

v = Fahrgeschwindigkeit in m/s

R = Krümmungsradius in m .

245. Zusätzliche Forderungen für Einseil-schwebebahnen

245.1. Alle Seilrollen müssen in Wälzlagern gelagert sein.

245.2. Es sind mindestens 2 Rollen je Stützensseite zu verwenden. Die Rollen sind so zu lagern, daß sie gleichmäßig an der Belastung teilnehmen.

Weicht die Richtung der Endrolle der Rollenbatterie um mehr als 20 % des Seildurchmessers ab, ist die Rollenbatterie selbsteinstellend zu lagern.

245.3. Zur Führung des Förderseiles vor und hinter Antriebsscheiben bzw. Umlenkscheiben sind Führungsrollen anzubringen.

245.4. Der Seildruck auf Rollen und Stützen muß so groß sein, daß eine sichere Lagerung und Führung des Förderseiles unter Berücksichtigung der Spannweite zwischen den Stützen, der Masse des Seiles, bei ungünstigster Belastung sowie beim Anfahren und Bremsen gewährleistet sind.

Die geringsten zulässigen Seildrücke betragen 140 kp je Stütze und 35 kp je Rolle.

Bei Stützen, deren Rollenbatterien unter der Verbindungsgeraden der Nachbarstützen liegen und bei denen die Gefahr besteht, daß bei einer Vergrößerung der Förderseilspannkraft das Seil aus den Rollen fallen kann, ist der rechnerische Nachweis zu erbringen, daß das Seil selbst bei einer Vergrößerung der Zugkraft um 30 %, bei ungünstigster Belastung sowie beim Anfahren und Bremsen eine mindestens 2,5-fache Auflagesicherheit hat.

Für Druckrollen muß die Auflagesicherheit ebenfalls mindestens 2,5fach sein. In diesem Falle ist die jeweils minimale Seilspannung mit 25 % einzusetzen. Bei ungefütteten Stützen- oder Führungsrollen darf die vom Förderseil je Rolle ausgeübte Kraft 200 kp für Seile bis zu 20 mm Durchmesser und 240 kp für stärkere Seile nicht überschreiten.

245.5. Bei Personeneinseil-schwebebahnen sind an den Stützen Sicherheitsschalter anzubringen, die die Seilbahn im Falle einer Entgleisung des Seiles zum Stillstand bringen.

Von dieser Maßnahme kann abgesehen werden, wenn

- die Rillentiefe der Rollen den Durchmesser des Seiles übersteigt,
- eine Entgleisung des Seiles durch Rollen oder andere Sicherheitsvorkehrungen verhindert ist.

250.-259. Antrieb und elektrotechnische Ausrüstung

251. Allgemeines

251.1. Bei Personenseil-schwebebahnen muß ein Notantrieb vorhanden sein. Der Notantrieb

muß unmittelbar auf das Zahnrad der Antriebsscheibe oder auf deren Welle wirken; er muß mechanisch und elektrotechnisch vom Antrieb unabhängig sein.

Mit dem Notantrieb muß eine Umkehrung der Fahrtrichtung möglich sein.

251.2. Bei Personenseilbahnen in günstigem Gelände und mit einfachen Bergungsmöglichkeiten genügt anstelle des Notantriebes eine zweite Energiequelle für den Antrieb.

251.3. Die Konstruktion des Notantriebes ist so auszulegen, daß dieser kurzfristig einsatzbereit und das Einfahren der Fahrzeuge bei allen Betriebsverhältnissen in die Station möglich ist.

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

251.5. Antriebe müssen so bemessen und gestaltet sein, daß bei allen betriebsmäßigen Belastungen ein stoßfreies Anfahren möglich ist.

Antriebe mit mehr als einem Zugseil sind so auszubilden, daß die Antriebskräfte annähernd gleich auf die einzelnen Zugseile verteilt werden.

Bei Umlaufseilbahnen mit selbsttätigen Klemmvorrichtungen gilt als betriebsmäßig ungünstigste Belastung der Zustand, wenn die eine Seite mit beladenen Fahrzeugen voll und die andere Seite mit leeren Fahrzeugen zu 75 % besetzt ist.

251.6. Steuereinrichtungen, Geräte u. ä., mit denen eine nicht gewollte Betätigung ausgelöst werden kann, müssen in geeigneter Weise gesichert werden können.

Für Notauslöseeinrichtungen gilt vorstehende Forderung nicht.

252. Fahrgeschwindigkeit

252.1. Nachstehende Höchstgeschwindigkeiten gelten als Richtwerte.

Seilbahnart	Höchstgeschwindigkeit in m/s				Revisionsgeschwindigkeit
	mit Schaffnerbegleitung		ohne Schaffnerbegleitung		
	in den Feldern	bei Stützenüberfahrt	in den Feldern	bei Stützenüberfahrt	
Personenzweiseil-schwebebahn mit Pendelbetrieb	12,0	7,0	6,0	4,0	bei visueller Prüfung 0,5 m/s, bei Seilprüfgerät entsprechend der erforderlichen Meßgeschwindigkeit des Gerätes
Personenzweiseil-schwebebahn mit Umlaufbetrieb			3,6		
Personen- oder Lasteneinseil-schwebebahn			2,5		
Lastenzweiseil-schwebebahn			3,2		
Standseilbahn			5,0		

- 252.2. Mit der Revisionsgeschwindigkeit muß mindestens die ganze Bahnlänge von Station zu Station ohne Unterbrechung durchgefahen werden können.
253. **Trommelantriebe**
- 253.1. Trommeln sind so auszubilden, daß die Aufwicklung der Seile nur in einer Lage erfolgt.
- 253.2. Der Trommelmantel muß mit Rillen zur Aufnahme der Seile versehen sein.
- 253.3. Trommeln sind mit Bordscheiben zu versehen, die das Seil um mindestens das 2,5-fache des Seildurchmessers überragen.
- 253.4. Ist mit einem Abheben der entlasteten Seile vom Trommelmantel zu rechnen, sind seilschonende Vorrichtungen anzubringen, die die ständige Seilauflage sichern.
- 253.5. Seilstränge dürfen sich nur so weit abwickeln lassen, daß mindestens noch 1,5 Windungen auf dem Trommelmantel verbleiben.
254. **Treibscheibenantriebe**
- 254.1. Die Aufnahme der Umfangskraft an der Antriebsscheibe ist bei Berücksichtigung des Anfahrens und Bremsens und bei betriebsmäßig ungünstiger Belastung mit mindestens 1,25facher Sicherheit gegen Gleiten des Zugseiles zu gewährleisten.
- Für den Nachweis der Gleitsicherheit können folgende Reibwerte angewendet werden, wenn konstruktiv keine anderen Reibwerte ausgewiesen sind:
- Ungefütterte Rille aus Stahl: $\mu = 0,10$
- Mit Leder gefütterte Rille: $\mu = 0,16$
- Mit Gummi gefütterte Rille: $\mu = 0,25$
- 254.2. Der Umschlingungswinkel des Zugseiles an der Antriebsscheibe darf 160° nicht unterschreiten und 360° nicht überschreiten.
- 254.3. Die Treibfähigkeit der Antriebsscheibe ist so zu begrenzen, daß übermäßige Seilbeanspruchungen, z. B. beim Verhängen der Fahrzeuge oder Verklemmen des Seiles, vermieden werden.
255. **Getriebe**
- 255.1. Bei Seilbahnen mit Notantrieb muß jeweils ein Antrieb zwangsläufig ausgerückt und abgeschaltet sein, solange der andere eingerückt ist.
- Es darf nicht möglich sein, beide Antriebe zu gleicher Zeit auszurücken.
- Die Umschaltung auf Notantrieb oder umgekehrt darf nur bei geschlossener Hauptbremse möglich sein.
- 255.2. Zahn- und Kettenräder, Räder mit Speichen sowie umlaufende Kupplungen, Keilnuten, Keile, Schrauben und Wellenstümpfe sind im Arbeitsbereich vollständig zu umkleiden.
- Ausgenommen hiervon sind Kupplungshälften, die als Bremsscheibe Verwendung finden, wenn Verletzungen durch vorstehende Schrauben ausgeschlossen sind. Bei handbetriebenen Antrieben sind nur die Zahn- und Kettenräder am Umfang zu verkleiden.
- 255.3. Verkleidungen und Schutzkästen müssen an Scharnieren aufklappbar, zumindest aber abnehmbar sein.
256. **Haupt- und Betriebsbremsen**
- 256.1. Seilbahnen sind mit 2 voneinander unabhängigen, selbstschließenden Bremsen, einer Haupt- und einer Betriebsbremse auszurüsten.
- Die Hauptbremse muß als Doppelbackenbremse unmittelbar auf die Antriebsscheibe oder Seiltrommel oder auf einen damit verbundenen Bremskranz wirken und vom Maschinisten leicht betätigt werden können.
- 256.2. Bremsen müssen nachstellbar sein. Der Bremsdruck muß durch Gewichtsbelastung oder durch mindestens 2 Druckfedern erzeugt werden.
- 256.3. Bei Personenseilbahnen muß die Hauptbremse bei einer an der Antriebsscheibe gemessenen Überschreitung der Nenndrehzahl von 20 % selbsttätig einfallen; sie muß auch regelbar von Hand betätigt werden können.
- Die Hauptbremse muß auch beim Ansprechen von Rücklaufsicherungen zur Wirkung kommen.
- Bei Umlaufseilbahnen mit lösbaaren Fahrzeugkupplungen muß die Hauptbremse auch beim fehlerhaften An- bzw. Abkuppeln sicher ansprechen.
- Bei Pendelseilbahnen muß beim Anfahren der Notenschalter in den Stationen die Hauptbremse einfallen. Die Hauptbremse muß außerdem beim Einfall der Laufwerkbremsen wirksam werden.
- 256.4. Betriebsbremsen an Seilbahnen mit elektrischem Antrieb sind mittels elektrischer Betriebsmittel zu lüften. Die Bremsscheiben sind formschlüssig mit der Antriebswelle, Antriebsscheibe oder Seiltrommel zu verbinden; sie können auch auf dem schnelllaufenden Teil des Antriebes sitzen.
- 256.5. Die Betriebsbremse muß selbsttätig einfallen, wenn
- die zulässige Betriebsgeschwindigkeit um mehr als 10 % überschritten wird,
 - der Motorstromkreis unterbrochen wird oder die Betriebsspannung ausfällt bzw. unzulässig absinkt,

- die für den Fahrbetrieb bei größter zulässiger Belastung erforderliche Stromstärke um 20 % überschritten wird,
 - die Sicherheitseinrichtungen ansprechen oder betätigt werden,
 - die Steuerung ausgeschaltet ist,
 - bei Antrieben durch Verbrennungsmotoren der Verbrennungsmotor aussetzt, stillgesetzt oder ausgekuppelt wird,
 - bei Personeneinseilschwebbahnen das Förderseil aus den Stützenrollen fällt.
- 256.6. Bei vollautomatischen Seilbahnen muß die Abschaltung des Antriebes durch 2 in Reihe liegende Schalter erfolgen.
- 256.7. Die Betriebsbremse muß die Seilbahn mit 1,25facher, die Hauptbremse mit 1,5facher Sicherheit bei ungünstigster Belastung halten.
- 256.8. Bei Personenseilbahnen muß jede Bremse bei ungünstigster Belastung die Anlage mit einer mittleren Bremsverzögerung von mindestens $0,5 \text{ m/s}^2$ stillsetzen können.
- 256.9. Bei Lastenseilbahnen muß die Anlage auf einem angemessenen Bremsweg stillgesetzt werden können.
- 256.10. Unbeabsichtigte Rückwärtsbewegungen sind durch eine geeignete Einrichtung zu verhindern.
- 256.11. Bremsen sind derart einzustellen, daß schroffe Bremsungen vermieden werden.
- 256.12. Die Bauteile der Bremsen müssen, bezogen auf die größten auftretenden Kräfte, mindestens 5,0fache Sicherheit gegen Bruch besitzen.
257. **Laufwerkbremsen**
- 257.1. Bei Fahrzeugen für mehr als 4 Personen müssen die Laufwerke mit Bremsen ausgerüstet sein, die bei nicht gespanntem Zug- oder Gegenseil oder beim Reißen derselben das Fahrzeug selbsttätig am Tragseil, Fangseil oder an den Laufschiene abbremsen und stillsetzen. Bei den Fahrzeugen der Standseilbahnen müssen die Laufwerkbremsen auch beim Überschreiten der Nenngeschwindigkeit um 20 % selbsttätig wirksam werden.
- Die Laufwerkbremsen müssen bei Fahrzeugen mit Schaffnerbegleitung vom Fahrzeuginneren aus mit der Hand ausgelöst werden können.
- Die Betätigung der Laufwerkbremsen muß die Unterbrechung des Sicherheitsstromkreises zur Folge haben.
- Bei Verwendung von 2 Zugseilen kann auf Laufwerkbremsen verzichtet werden.
- 257.2. Die Wirkung der Laufwerkbremsen ist so zu dämpfen, daß der Anpreßdruck auf das Seil oder die Schiene langsam ansteigt.
- Bei eingefallener Laufwerkbremse müssen die Bremsbacken das Seil oder die Schiene so umfassen, daß ein Entgleisen ausgeschlossen ist.
- Die Laufwerkbremsen müssen auch während der Stützenüberfahrt oder beim Überfahren von Weichen voll wirksam sein.
- 257.3. Die Laufwerkbremse muß vom Fahrzeug bzw. vom Laufwerk aus mit einem Hebeldruck von $\leq 30 \text{ kp}$ unfallsicher gelöst werden können.
258. **Schaltgeräte**
- 258.1. Für jede Seilbahnanlage mit elektrotechnischem Anschluß ist ein Leistungsschalter als Netzanschlußschalter vorzusehen, mit dem die gesamte Anlage allpolig abgeschaltet werden kann.
- 258.2. Der Netzanschlußschalter muß in Ausschaltstellung verschließbar sein.
- 258.3. Nach Abschaltung des Antriebes darf die Seilbahnanlage nur über die Nullstellung der Steuerung wieder angefahren werden können.
259. **Stromkreise**
- 259.1. Sicherheitsstromkreise müssen nach dem Ruhestromprinzip aufgebaut sein. Sicherheitsschalter müssen den Sicherheitsstromkreis zwangsläufig unterbrechen. Die Zwangsläufigkeit muß auch bei normaler Abnutzung der Verbindungsglieder gewährleistet sein.
- 259.2. Sicherheitsstromkreise sind so anzuschließen, daß Sicherheitsschalter durch Doppelerdschluß nicht unwirksam werden können.
- 260.–269. **Fahrzeuge**
261. **Allgemeines**
- 261.1. Fahrzeuge sind so auszuführen, daß Personen oder Güter gefahrlos befördert werden können.
- 261.2. Bei Personenfahrzeugen ohne Schaffnerbegleitung ist die zulässige Zahl der zu befördernden Personen auf 4 begrenzt.
- 261.3. Die Türen der Fahrzeuge sind so auszuführen, daß vom Fahrzeuginneren aus ein Öffnen ohne besondere Hilfsmittel (Schlüssel, abziehbare Türgriffe u. ä.) nicht möglich ist.
- 261.4. Fahrzeuge mit Schaffnerbegleitung müssen Lampen zum Beleuchten der Strecke besitzen.
- 261.5. Bei Zweiseilschwebbahnen sind die Eigenmasse und Nutzmasse des Fahrzeuges konstruktiv gleichmäßig auf die Laufräder zu verteilen.

- 261.6. Fahrzeuge für mehr als 4 Personen sind mit einem Revisionspodest auszurüsten.
- 261.7. Bei Bemessung der Personenfahrzeuge ist die Nutzmasse mit 80,0 kp je Person anzunehmen. Bei Fahrzeugen für mehr als 6 Personen sind für den Gepäcktransport je Person mindestens 5,0 kp zusätzlich einzusetzen.
- 261.8. Die Änderung der Raddrücke durch Schwankungen des Fahrzeuges, z. B. beim Überfahren der Stützen oder infolge auftretender Beschleunigungen und Verzögerungen, darf nicht so groß werden, daß ein Abheben der Laufwerke möglich ist.
262. **Geschlossene Fahrzeuge** (Personentransport)
- 262.1. Die Fenster der Fahrzeuge müssen aus Sicherheitsglas bestehen.
- 262.2. Für jede stehend zu befördernde Person ist eine Fahrzeuggrundfläche von mindestens 0,22 m² vorzusehen.
263. **Halbgeschlossene Fahrzeuge** (Gütertransport)
- 263.1. Kippbare Fahrzeuge müssen mit Feststellvorrichtungen für die Mulden oder Kästen ausgerüstet sein.
- 263.2. Es ist konstruktiv zu sichern, daß eine ungewollte Selbstentladung ausgeschlossen ist.
264. **Offene Fahrzeuge – Sessel –** (Personentransport)
- 264.1. Es sind nur Sessel mit einem Sitz oder 2 Sitzen zulässig.
- 264.2. Die Bauart des Sesselsitzes muß ein sicheres und schnelles sowie ein gefahrloses Auf- und Absitzen ermöglichen. Bekleidungsgegenstände dürfen nicht eingeklemmt werden können.
- 264.3. Sesselsitze müssen Rückenlehnen sowie schräg nach oben zu öffnende, feststellbare Barrieren oder Sicherheitsketten und Armstützen besitzen. Beim Transport von Skiern müssen geeignete Einrichtungen vorhanden sein.
- Sesselgehänge müssen ein Schutzdach besitzen.
- Werden an Sesseln Fußrasten angebracht, sind diese mit Barrieren zu kuppeln.
- 264.4. Die lichte Breite eines Sessels muß mindestens 0,50 m betragen und darf 0,60 m je Sitz nicht überschreiten. Die Länge des Sesselgehänges ist so zu bemessen, daß der lotrechte Abstand von Sitzoberkante zur Stützenkonstruktion mindestens 2,0 m beträgt.
- 270.–279. **Fahrzeugklemmverbindungen**
271. **Allgemeines**
- 271.1. Klemmen sind so auszubilden, daß das Seil geschont wird, die erforderliche Klemmkraft auch bei im Betrieb auftretenden Belastungen und Verringerung des Seildurchmessers ohne Einlagen erhalten bleibt und ein unbeabsichtigtes Lösen auch unter ungünstigsten Betriebs- und Witterungsverhältnissen ausgeschlossen ist.
- Klemmen mit Nasen oder Rippen, die gegen das Seil gepreßt werden, sind nicht zulässig.
- 271.2. An den Klemmen darf nicht geschweißt werden.
- 271.3. Die Fahrzeugklemmen müssen so ausgeführt sein, daß unter Berücksichtigung der Summe der Kräfte, die das Gleiten entlang dem geschmierten Seil bewirken können, bei Personenseilbahnen eine mindestens 3,0fache und bei Lastenseilbahnen eine mindestens 1,5fache Sicherheit gegen Gleiten vorhanden ist.
- Bei Personenseilbahnen darf die Klemmkraft $\frac{1}{15}$ der rechnerischen Bruchlast des Seiles nicht überschreiten. Bei Verwendung von Doppelklemmen, die gleichzeitig wirken, genügt unter gleichen Bedingungen für jede Klemme bei Personenseilbahnen eine 2,0fache und bei Lastenseilbahnen eine 1,5fache Sicherheit.
- Die Klemmsicherheit darf an keiner Stelle der Strecke unterschritten werden.
- Für die Berechnung der Sicherheit gegen Gleiten kann mit einem Reibwert bis zu $\mu = 0,13$ gerechnet werden.
- 271.4. Bei Fahrzeugklemmen von Sesselseil-schwebbahnen darf der Ablenkwinkel des Förderseiles beim Übergang über Antriebs- und Umlenkscheiben nicht mehr als 7° gegen die Kreistangente betragen.
- 271.5. Klemmen an Förderseilen sind so zu konstruieren, daß das Überfahren von Stützen möglichst stoßfrei erfolgt.
272. **Feste Klemmverbindungen an Fahrzeugen**
- 272.1. Für feste Fahrzeugklemmen ist die Verwendung von Schrauben mit kleineren Abmessungen als M 10 unzulässig.
- 272.2. Bei der Konstruktion von festen Fahrzeugklemmen ist auf ihre leichte Versetzbarkeit auf dem Seil zu achten.
- 272.3. Die Teile von festen Fahrzeugklemmen sind auf Dauerfestigkeit zu prüfen.
- 272.4. Feste Fahrzeugklemmen von Förderseilen müssen bei Dauerschwellbeanspruchung von mindestens der Summe aus Eigen- und Nutzmasse als obere Lastgrenze in der Lage sein, die 4,0fache Gesamtmasse ohne Beschädigung aufzunehmen.

- 272.5. Bei Sesselseilbahnen ist zwischen 2 aufeinanderfolgenden Fahrzeugen, die mit konstanter Geschwindigkeit laufen, ein zulässiger Zeitabstand von 8 Sekunden für Doppelsessel und 5 Sekunden für Einsessel zu berücksichtigen. Kann die Seilbahntrasse vom Maschinisten in der gesamten Länge eingesehen und beobachtet werden, darf der Zeitabstand für Doppelsessel auf 6 Sekunden und für Einsessel auf 4 Sekunden reduziert werden.
273. **Im Betrieb lösbare Klemmverbindungen an Fahrzeugen**
- 273.1. Bei Personenseilbahnen mit in Betrieb lösbaren Fahrzeugklemmverbindungen muß beim fehlerhaften Kuppeln das Fahrzeug selbsttätig an der Ausfahrt gehindert werden.
- Außerdem ist an der Kuppelstrecke eine Auslaufstrecke vorzusehen, auf der nicht ordnungsgemäß angeklemmte Fahrzeuge zum Halten kommen.
- Bei nicht ordnungsgemäßer Auskupplung muß die Seilbahn selbsttätig durch eine Sicherheitseinrichtung stillgesetzt werden.
- 273.2. Personenumlaufseilschwebbahnen mit selbsttätig lösbaren Fahrzeugklemmverbindungen müssen 2 voneinander unabhängig wirkende Klemmvorrichtungen haben.
- 273.3. Bei Personenumlaufseilschwebbahnen muß die Klemmkraft nach jedem Kuppelvorgang der Fahrzeuge mit mindestens 1,3facher Sicherheit vorhanden sein.
- 280.—289. **Sicherheitseinrichtungen und Hilfsanlagen**
281. **Allgemeines**
- 281.1. Pendelseilbahnen müssen Endschalter und Puffer besitzen. Seilbahnen mit begrenzt oder vollwirkender Steuerungsautomatik müssen in den Endstationen mindestens 2 voneinander unabhängige Endschalter besitzen. Einer davon wirkt als Betriebsend-, der andere als Notendschalter.
- 281.2. Voll- oder teilautomatisch gesteuerte Pendelseilbahnen mit Treibscheibenantrieb müssen zum selbsttätigen Ausgleich des Zugseilschlupfes eine Korrekturvorrichtung besitzen.
- 281.3. Pendelseilbahnen müssen am Bedienungsstand einen Anzeiger für die jeweilige Fahrzeugstellung besitzen.
- 281.4. Bei Pendelseilbahnen ist vor den Stationen eine Sicherheitsstrecke von mindestens 30 m anzuordnen. Wird die Geschwindigkeit bei Einfahrt eines Fahrzeuges in die Sicherheitsstrecke nicht herabgesetzt, so muß die Seilbahn selbsttätig stillgesetzt werden.
- 281.5. Bei Seilbahnen mit selbsttätig lösbaren Fahrzeugklemmverbindungen ist zum Einhalten der vorgeschriebenen Fahrzeugabstände eine Anzeigevorrichtung anzubringen.
- 281.6. Nach dem Auskuppeln dürfen Fahrzeuge nicht zurücklaufen können.
- 281.7. Weichen, Kreuzungen, Drehlocken, Gleisunterbrechungen und ähnliche Anschlüsse für Abzweigungen oder Einmündungen müssen mit Sicherungen ausgerüstet sein, die Entgleisungen oder das Abstürzen von Fahrzeugen verhindern.
- 281.8. Der Hub von Spannungsgewichten oder die Bewegung von Spannfahrzeugen muß durch Sicherheitsschalter überwacht werden. Beim Überschreiten des zulässigen Hubraumes ist die Seilbahn selbsttätig stillzusetzen und die Betriebsbremse auszulösen. Beim Ansprechen des unteren Sicherheitsschalters genügt die Auslösung eines akustischen Signals.
- 281.9. Bei Personenseilbahnen mit Schaffnerbegleitung müssen die Antriebe von den Fahrzeugen aus stillgesetzt werden können.
282. **Nottaster und Notschalter**
- 282.1. Nottaster oder Notschalter zur Stillsetzung der Seilbahn müssen in unmittelbarer Nähe der Bedienungsstände vorhanden sein, wenn von dort aus keine Möglichkeit zum direkten Abschalten des Seilbahnbetriebes besteht.
- 282.2. Nottaster oder Notschalter müssen bei Nachtbetrieb besonders beleuchtet, jederzeit leicht erreichbar sein und dürfen nur im Abschaltsinn wirken.
- 282.3. Ein Wiedereinschalten der Seilbahn darf nur vom Bedienungsstand oder vom Netzanschlußschalter aus möglich sein.
283. **Sicherung gegen Wind**
- 283.1. Seilschwebbahnen sind mit einer Windmeßanlage auszurüsten, die vor Erreichen des zulässigen Staudruckes mindestens ein Warnsignal im Bedienungsstand auslöst.
- 283.2. Abweichend von Ziff. 283.1. kann anstelle der Windmeßanlage ein von einer Wetterwarte ausgehendes Warnsystem angewendet werden.
284. **Fernsprech- und Signaleinrichtungen**
- 284.1. Zwischen allen Stationen muß eine zuverlässige Sprechverbindung als Signalanlage (z. B. Fernsprecher) vorhanden sein. Bei Lastenseilbahnen ist eine Sprechverbindung nicht erforderlich, wenn vom Maschinistenstand aus die Stationen auch bei ungünstigen Witterungsverhältnissen gut eingesehen werden können.
- 284.2. Bei Personenseilbahnen muß mindestens in der Antriebsstation ein an das öffentliche Fernsprechnetz angeschlossener Fernsprechanschluß vorhanden sein.

284.3. Bei Fahrzeugen mit Schaffnerbegleitung muß eine Sprechverbindung zwischen dem Bedienungsstand des Maschinisten und dem Fahrzeug vorhanden sein, die auch bei Betriebsstörungen wirksam ist.

284.4. Bei Personenseilbahnen mit Fahrzeugen ohne Schaffnerbegleitung ist, z. B. über Lautsprecher, eine Verständigung mit den Seilbahnbenutzern sicherzustellen.

285. **Bergungseinrichtungen**

285.1. Personenseilbahnen müssen Bergungseinrichtungen besitzen, die es ermöglichen, im Falle einer Störung Seilbahnbenutzer aus den Fahrzeugen unfallsicher befreien zu können.

285.2. Hanfseile oder andere nicht alterungsbeständige Tragmittel sind für Bergungsgeräte unzulässig.

285.3. An Personenseilschwebbahnen mit Schaffnerbegleitung müssen Hilfskabinenfahrzeuge für die Bergung der Seilbahnbenutzer vorhanden sein.

Hilfskabinenfahrzeuge müssen einen besonderen Antrieb und 2 voneinander unabhängige Bremsen besitzen.

290.—299. **Beschilderung**

291. **Allgemeines**

291.1. Schmierstellen sind zu kennzeichnen.

291.2. Für die Kennzeichnung von Notschaltern und Gefahrenstellen sind Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen zu verwenden.

291.3. Außer den vorgeschriebenen Schildern, Vorschriften und Aufschriften dürfen im Signalbereich und im Maschinistenstand der Seilbahn keine Schilder und Plakate angebracht werden.

292. **Schilder in den Stationen**

292.1. Für jede Seilbahn muß ein Herstellerschild mindestens in einer Station deutlich lesbar angebracht sein. Werden an einer Seilbahn konstruktive Änderungen vorgenommen, so muß der ändernde Betrieb neben dem Herstellerschild ein weiteres Schild anbringen, das den Namen des Betriebes und die Jahreszahl der Änderung enthält.

292.2. Das Herstellerschild muß folgende Angaben enthalten:

Hersteller

Baujahr

Fabrik-Nr.

Nummer der Typenerkennung
(nur bei Serienerzeugnissen).

292.3. In den Stationen, bei Lastenseilbahnen auch an den Ladestellen, sind Schilder mit nachstehender Aufschrift gut lesbar anzubringen:

Fahrgeschwindigkeit in m/s,

Fahrzeugabstand in m bzw. zulässige Anzahl der zu befördernden Fahrzeuge,

Eigenmasse des Fahrzeuges in kg,

Nutzmasse in kg (bei Fahrzeugen für Personentransport zusätzlich zulässige Anzahl der zu befördernden Personen je Fahrzeug),

Personentransport untersagt (gilt nur für Lastenseilbahnen).

293. **Schilder an oder in Fahrzeugen**

293.1. Geschlossene Fahrzeuge der Personenseilbahnen müssen außen und innen mit Schildern ausgerüstet sein, welche die Eigenmasse des Fahrzeuges, die höchste zulässige Nutzmasse und Personenzahl im Fahrzeug angeben.

293.2. Die Fahrzeuge müssen gut sichtbar und fortlaufend nummeriert sein. Die Nummern müssen auch bei besetzten oder beladenen Fahrzeugen sichtbar sein.

293.3. In bzw. an Personenfahrzeugen müssen die Beförderungsbedingungen, soweit sie Anforderungen für die Benutzung enthalten, gut lesbar angebracht sein.

294. **Schilder an den Stützen**

294.1. Stützen müssen von der Antriebsstation aus fortlaufend und gut sichtbar nummeriert sein.

294.2. Am unteren Ende der Stützenaufstiege müssen Schilder angebracht sein, die auf das Verbot des Besteigens der Stützen durch Unbefugte hinweisen.

295. **Signaltafel**

295.1. Am Bedienungsstand des Maschinisten in den Stationen sowie in den Personenfahrzeugen ist nachstehende Signaltafel bereitzulegen:

zweimal lang — — — — anfahren
vorwärts

dreimal lang — — — — langsamer
Gang für
Untersuchungs-
zwecke

zweimal lang,
zweimal kurz — — — — anfahren
rückwärts

viermal lang — — — — sprechen

durchgehend — — — — Halt
(bis Stillstand geben)

300.—399.	Bauvorschriften für Standseilbahnen	314.	Sicherheitsabstände
300.—309.	Linienführung		Ziff. 214.1. (erster Absatz) findet Anwendung.
301.	Trasse		
301.1.	Ziffern 201.1. und 201.3. finden entsprechende Anwendung.	320.—329.	Werkstoffe und Bauausführung
301.2.	Für die größte Neigung der Trasse ist die Art der Bremsenrichtung in den Fahrzeugen maßgebend. Größere Neigungen als 80 ‰ sind unzulässig.	321.	Werkstoffe
303.	Sicherheitsabstände	321.1.	Ziffern 221.1. und 221.2. finden Anwendung.
303.1.	Zwischen bewegten Gegenständen und festen Bau- oder Geländeteilen ist ein Sicherheitsabstand von mindestens 1,0 m erforderlich.	322.	Bauausführung
304.	Gleisanlagen	322.1.	Ziffern 222.1., 222.2., 222.3. und 222.4. finden entsprechende Anwendung.
304.1.	Gleisanlagen dürfen Straßen und Wege nicht höhengleich kreuzen.	330.—339.	Seile und Seilbefestigungen
304.2.	Längs der Gleisanlage ist für die Kontrolle der Strecke ein mindestens 1,0 m breiter Weg seitlich des am weitesten ausladenden bewegten Bauteiles anzuordnen.	331.	Allgemeines
304.3.	Gleisanlagen einschließlich Weichen sind unter Berücksichtigung der Fahrgeschwindigkeit, der Gefälle- und Krümmungsverhältnisse, der Betriebslasten und der Tragfähigkeit des Untergrundes sowie der Funktion vorhandener Fahrzeugbremsen auszuführen. Im Störfall muß ein gefahrloser Zugang möglich sein.	331.1.	Ziffern 231.1., 231.3., 231.5., 231.6. und 231.7. finden Anwendung.
304.4.	Weichen für Gegenverkehr müssen bei eingleisigen Bahnen nach Durchfahren selbsttätig die Normalstellung einnehmen.	332.	Seilsicherheiten
304.5.	Gleisenden sind gegen Ablauf der Fahrzeuge durch befestigte Vorlagen, Prellböcke o. ä. zu sichern. Liegen hinter den Gleisenden Verkehrs- oder Arbeitsstellen, müssen diese Sicherungen so weit entfernt angeordnet werden, daß der Verkehr bzw. die Arbeiten ohne Gefahr durchgeführt werden können.	332.1.	Die verwendeten Seile sind auf Zug zu berechnen.
304.6.	Schüttkanten an Entladegleisen sind in solchen Abständen zu halten, daß keine Absturzgefahr für die Fahrzeuge besteht.		$\nu = \frac{B}{S}$
310.—319.	Stationen		Hierin sind ν der Seilsicherheitsfaktor, B die rechnerische Bruchlast und S die größte Seilzugkraft. Der Seilsicherheitsfaktor darf nachstehende Werte nicht unterschreiten:
311.	Allgemeines		Zugseile von Personenstandseilbahnen 8,0
311.1.	Ziffern 211.1., 211.3., 211.4., 211.5., 211.6., 211.7., 211.8. und 211.9. finden Anwendung.		Zugseile von Lastenstandseilbahnen 6,0
312.	Bedienungsstände		Seile für Bergungseinrichtungen
312.1.	Ziffern 212.1. und 212.2. finden Anwendung.		aus Stahl 6,0
313.	Antriebsstation		aus Chemiefasern 15,0
313.1.	Ziffern 213.1. und 213.2. finden Anwendung.	332.2.	Ziff. 232.2. findet Anwendung.
		333.	Grundsätze für die Berechnung
		333.1.	Für die größte Zugbeanspruchung der Zugseile sind mindestens folgende Werte zu berücksichtigen:
			die Eigenmasse des Seiles,
			die vollbelasteten Fahrzeuge,
			die Reibungskräfte zwischen Seil und Rollen,
			die Massenkräfte des Fahrwerks der Fahrzeuge.
		333.2.	Ziff. 233.4. findet entsprechende Anwendung.
		334.	Seilbefestigungen
		334.1.	Ziffern 234.1., 234.2., 234.3. und 234.5. finden Anwendung.
		336.	Ablegereife von Drahtseilen
		336.1.	Die Ziff. 236. ist anzuwenden.

343. **Scheiben und Rollen**
- 343.1. Die Durchmesser von Treib- und Umlenkscheiben müssen mindestens das 80fache des Seildurchmessers und das 800fache des Seildrahtdurchmessers (auf den Außen draht bezogen) haben.
- Finden für die Zugseilablage Tragrollen Verwendung, ist deren Durchmesser D um so größer zu wählen, je größer der Seilablenkungswinkel ψ , der Seildurchmesser d, die Seilspannkraft S und die Seilgeschwindigkeit sind.
- Durchschnittlich gilt hierzu:
- $$\frac{S \cdot \tan \psi}{d \cdot D} \approx 4 \text{ bis } 5 \text{ kp/cm}^2$$
- bei Personenstandseilbahnen
und 5 bis 8 kp/cm² bei Lastenstandseilbahnen.
- Als Richtwerte gelten für Lastenstandseilbahnen
- | $\tan \psi$ | Rollendurchmesser D in mm |
|-------------|---------------------------|
| $\leq 0,10$ | 250 |
| $\leq 0,20$ | 500 |
| $> 0,20$ | 1 000 |
- Für Personenstandseilbahnen muß der Tragrollendurchmesser D 500 bis 600 mm betragen.
- Die Seilbahnablenkung darf bei Personenstandseilbahnen nicht größer als $\tan \psi = 0,08$ gewählt werden.
- 343.2. Ziffern 243.2., 243.3., 243.4. und 243.6. finden Anwendung.
- 350.–359. **Antrieb und elektrotechnische Ausrüstung**
351. **Allgemeines**
- 351.1. Bei Personenstandseilbahnen muß ein vom Hauptantrieb unabhängiger Hilfsantrieb vorhanden sein. Bei günstigem Gelände und einfachen Bergungsmöglichkeiten ist kein Hilfsantrieb erforderlich. Günstiges Gelände liegt vor, wenn jeder mögliche Bergungsort auf unfallsicheren Wegen erreicht und verlassen werden kann.
- 351.2. Ziffern 251.3., 251.5. und 251.6. finden Anwendung.
- 351.3. Antriebe mit Flachriemen oder weniger als 4 Keilriemen sind unzulässig.
352. **Fahrgeschwindigkeit**
- 352.1. Ziffern 252.1. und 252.2. finden Anwendung.
353. **Trommelantriebe**
- 353.1. Ziffern 253.1., 253.2., 253.3., 253.4. und 253.5. finden Anwendung.

354. **Treibscheibenantriebe**
- 354.1. Ziffern 254.1., 254.2. und 254.3. finden Anwendung.
355. **Getriebe**
- 355.1. Ziffern 255.1., 255.2. und 255.3. finden Anwendung.
356. **Haupt- und Betriebsbremsen**
- 356.1. Ziffern 256.1., 256.2., 256.3., 256.4., 256.5., 256.6., 256.7., 256.8., 256.9., 256.10., 256.11. und 256.12. finden Anwendung.
357. **Laufwerkbremsen**
- 357.1. Ziffern 257.1., 257.2. und 257.3. finden Anwendung.
358. **Schaltgeräte**
- 358.1. Ziffern 258.1., 258.2. und 258.3. finden Anwendung.
359. **Stromkreise**
- 359.1. Ziffern 259.1. und 259.2. finden Anwendung.
- 360.–369. **Fahrzeuge**
361. **Allgemeines**
- 361.1. Bei Personenbeförderung ohne Schaffnerbegleitung ist die zulässige Zahl der zu befördernden Personen auf 4 begrenzt.
- 361.2. Ziffern 261.1., 261.3., 261.4., 261.7. und 261.8. finden Anwendung.
362. **Geschlossene Fahrzeuge**
(Personentransport)
- 362.1. Ziffern 262.1., 262.2. finden Anwendung.
363. **Halbgeschlossene Fahrzeuge**
(Gütertransport)
- 363.1. Ziffern 263.1. und 263.2. finden Anwendung.
365. **Fahrzeuge für Standseilbahnen**
- 365.1. Fahrzeuge mit festeingebauter Bremsvorrichtung müssen einen Bedienungsstand haben, der gefahrlos bestiegen und verlassen werden kann.

365.2.	Die Fahrzeuge müssen so beschaffen sein, daß zum Kuppeln bei völlig zusammengedrückten Puffern an jeder Fahrzeughälfte mindestens noch 0,40 m freier Schutzraum verbleibt.	393.	Schilder an oder in Fahrzeugen
365.3.	Die Fahrzeuge sind mindestens mit einer akustischen Warnvorrichtung auszurüsten, wenn die gesamte Fahrbahn vom Maschinenstand aus nicht eingesehen werden kann. Bei Fahrzeugen ohne Schaffnerbegleitung müssen diese Warnvorrichtungen in Abhängigkeit von der Bewegung selbsttätig wirksam werden. Kann der Maschinist die gesamte Fahrbahn einsehen, genügt ein akustisches Warnsignal vom Maschinenstand aus.	393.1.	Ziffern 293.1., 293.2. und 293.3. finden Anwendung.
370.—379.	Fahrzeugklemmverbindungen	395.	Signaltafel
371.	Allgemeines	359.1.	Ziff. 295.1. findet Anwendung.
371.1.	Ziffern 271.1., 271.2. und 271.3. finden Anwendung.	400.—499.	Bauvorschriften für Schleppseilbahnen
372.	Feste Klemmverbindungen an Fahrzeugen	400.—409.	Linienführung
372.1.	Ziffern 272.1., 272.2. und 272.3. finden Anwendung.	401.	Trasse
373.	Im Betrieb lösbare Klemmverbindungen an Fahrzeugen	401.1.	Ziff. 201.1. findet Anwendung.
373.1.	Ziffern 273.1., 273.2. und 273.3. finden entsprechende Anwendung.	401.2.	Die Neigung des Förderseiles darf maximal 80 % betragen.
380.—389.	Sicherheitseinrichtungen und Hilfsanlagen	401.3.	Straßen, Wege und Pisten für Wintersportler dürfen nicht höhengleich gekreuzt werden, andernfalls sind wirksame Absperungen anzubringen.
381.	Allgemeines	402.	Bodenabstände
381.1.	Ziffern 281.1., 281.2., 281.3., 281.4., 281.5., 281.6., 281.7. und 281.9. finden Anwendung.	402.1.	Zwischen dem höchsten bewegten Teil (z. B. Förderseil, hochgezogenes Schleppgehänge u. ä.) und dem Boden ist unter Berücksichtigung der maximalen Schneehöhe ein Abstand von mindestens 2,50 m einzuhalten. Ausgenommen hiervon sind die Stationen. Wird der vorgenannte Abstand unterschritten, ist die Trasse mit einem auffallend gekennzeichneten Zaun zu umwehren. Das gilt auch für die entsprechenden Bereiche der Stationen.
382.	Nottaster und Notschalter	402.2.	Durch das Förderseil darf auch ein einzelner Seilbahnbenutzer nicht vom Boden abgehoben werden.
383.1.	Ziffern 282.1., 282.2. und 282.3. finden Anwendung.	403.	Sicherheitsabstände
384.	Fernsprech- und Signaleinrichtungen	403.1.	Auf der gesamten Seilbahnlänge ist für die zu schleppende Person oder zu schleppenden Güter eine freie Fahrbahnbreite, gemessen ab Förderseillängsachse, von beiderseits mindestens 1,0 m zur Verfügung zu halten. Das gilt auch für die Stützenkonstruktionen. Der Abstand zwischen den Förderseilsträngen ist so groß zu wählen, daß unter Berücksichtigung des Seitenwindes ein Festhaken der Gehänge nicht möglich ist.
384.1.	Ziffern 284.1., 284.2., 284.3. und 284.4. finden Anwendung.	410.—419.	Stationen
385.	Bergungseinrichtungen	411.	Allgemeines
385.1.	Ziffern 285.1. und 285.2. finden Anwendung.	411.1.	Ziffern 211.1., 211.3., 211.4., 211.5. und 211.7. finden Anwendung.
390.—399.	Beschilderung	411.2.	Stationsbereiche, die zum Anhängen oder Loslassen von Schleppeinrichtungen benutzt werden, dürfen in Zugrichtung keine Steigung besitzen.
391.	Allgemeines		
391.1.	Ziffern 291.1., 291.2. und 291.3. finden Anwendung.		
392.	Schilder in den Stationen		
392.1.	Ziffern 292.1., 292.2. und 292.3. finden Anwendung.		

- 411.3. Im Bereich der Stationen müssen sich Schleppleinrichtungen im Handbereich, d. h. in $\leq 1,20$ m Höhe zum Boden befinden. Die örtlichen Schneeverhältnisse sind dabei zu berücksichtigen.
412. **Bedienungsstände**
- 412.1. Ziffern 212.1. und 212.2. finden Anwendung.
413. **Antriebsstation**
- 413.1. Ziff. 213.1. findet Anwendung.
414. **Sicherheitsabstände**
- 414.1. In der Bergstation ist mindestens 5,0 m vor der Fahrbahnbegrenzung (z. B. Seilscheiben o. ä.) das Verlassen der Schleppleinrichtungen festzulegen und deutlich zu markieren.
- Durch geeignete Einrichtungen sind Unfälle auch beim Nichtloslassen von Schleppleinrichtungen auszuschließen.
- 414.2. Bei Seilbahnseilbahnen mit umlaufendem Förderseil ist auch im Bereich der Seilumlenkscheiben eine Fahrbahnbreite, gemessen von der Förderseillängsachse ab, von beiderseits mindestens 1,0 m frei zu halten.
415. **Spanngewichtsräume**
- 415.1. Ziffern 215.1., 215.2. und 215.3. finden Anwendung.
422. **Bauausführung**
- 422.1. Die tragenden Bauteile der mechanischen Ausrüstung des Antriebes und der Spannvorrichtungen (Seile ausgenommen) müssen gegenüber der Bruchfestigkeit eine mindestens 2,5fache Sicherheit bei statischer Beanspruchung aufweisen.
- 430.—439. **Seile, Seilbefestigungen, Seilspannvorrichtungen**
431. **Allgemeines**
- 431.1. Ziffern 231.1. und 231.7. finden Anwendung.
- 431.2. Die Verwendung von Natur- oder Chemiefaserseilen sowie Gurtbändern als Förder- oder Spanngewichtsseile ist unzulässig.
- 431.3. Als Schleppseile dürfen Stahlseile, Chemiefaserseile und Gurte Verwendung finden. Bei der Auswahl des Seilwerkstoffes sind Witterungseinflüsse zu berücksichtigen.
432. **Seilsicherheiten**
- 432.1. Ziff. 232.1. findet Anwendung.
- 432.2. Zur Ziff. 232.1. gelten zusätzlich nachstehende Seilsicherheiten:
- Förderseil 4,5
- Schleppseil aus Stahldrähten 5,0
- Schleppseil aus Gurten oder Chemiefasern 8,0
433. **Grundsätze für die Berechnung**
- 433.1. Ziffern 233.3. und 233.4. finden entsprechende Anwendung. Anstelle des Lastenanteiles für die Fahrzeuge sind die entsprechenden Anteile der Schleppplasten zu berücksichtigen.
- 433.2. Die Querbeltung des Förderseiles darf im Verhältnis zur Spannkraft an den Stützenrollen höchstens 1 : 30 an den Schleppleinrichtungen höchstens 1 : 15 betragen. Bei Rollen mit weichem Futter, z. B. Gummi, darf der Höchstwert des Verhältnisses der Querbeltung an den Stützenrollen bis zu 1 : 10 betragen.
- 433.3. Bei Personenschleppseilbahnen ist mit einem Durchschnittsgewicht des Skiläufers von 80 kg zu rechnen.
434. **Seilbefestigungen**
- 434.1. Ziffern 234.1., 234.2., 234.3., 234.4. und 234.5. finden Anwendung.
435. **Seilspannvorrichtungen**
- 435.1. Ziffern 235.1., 235.2., 235.3., 235.4. und 235.8. finden entsprechende Anwendung.
436. **Ablegereife für Drahtseile**
- 436.1. Die Ziff. 236. ist anzuwenden.
- 440.—449. **Stützen, Scheiben, Rollen**
441. **Allgemeines**
- 441.1. Ziffern 241.1., 241.3., 241.4., 241.5., 241.8. und 241.9. finden Anwendung.
442. **Grundsätze für die Berechnung**
- 442.1. Ziffern 242.4. (ohne Laufwerkbremsen) und 242.6. finden entsprechende Anwendung.
443. **Scheiben und Rollen**
- 443.1. Ziffern 243.1., 243.2., 243.3. und 243.4. finden Anwendung.
445. **Zusätzliche Forderungen für Schleppseilbahnen**
- 445.1. Ziffern 245.2., 245.3. und 245.4. finden Anwendung.

- 450.—459. **Antrieb und elektrotechnische Ausrüstung**
451. **Allgemeines**
- 451.1. Antriebe sind so zu bemessen und auszuführen, daß ein stoßfreies Anfahren auch bei ungünstiger Belastung möglich ist.
Die Beschleunigung des Förderseiles darf beim Anlauf den Wert von $0,2 \text{ m/s}^2$ nicht überschreiten.
- 451.2. Ziff. 251.6. findet Anwendung.
452. **Fahrgeschwindigkeit**
- 452.1. Die höchstzulässige Betriebsgeschwindigkeit beträgt beim Anhängen am laufenden Förderseil
- bei Schleppeinrichtungen, die eine kontinuierliche Beschleunigung der angehängten Last (z. B. Skiläufer) ermöglichen, $4,0 \text{ m/s}$
 - bei Schleppeinrichtungen ohne Schleppeilablaufbremsen $1,0 \text{ m/s}$
453. **Trommelantriebe**
- 453.1. Ziffern 253.1., 253.2., 253.3., 253.4. und 253.5. finden Anwendung.
454. **Treibscheibenantriebe**
- 454.1. Ziffern 254.1. und 254.3. finden entsprechende Anwendung. Bei Berechnung der dynamischen Kräfte beim Anlaufen des Antriebes ist mit einem Maximalwert der Beschleunigung entsprechend den Bedingungen für die Anfahrt der Schleppeilbahn, mindestens jedoch mit $0,1 \text{ m/s}^2$ zu rechnen.
Die Sicherheit zur Aufnahme der Umfangskraft an der Antriebsscheibe muß mindestens $1,1$ betragen.
455. **Getriebe**
- 455.1. Ziffern 255.2. und 255.3. finden Anwendung.
456. **Bremsen**
- 456.1. Es muß mindestens eine Betriebsbremse oder eine Vorrichtung vorhanden sein, mit deren Hilfe eine Rückwärtsbewegung ausgeschlossen ist.
- 456.2. Ziffern 256.4., 256.5. (ohne Geschwindigkeitsregelung und ohne elektrotechnisch betätigte Förderseilabwurfsicherung), 256.7., 256.10. und 256.12. finden Anwendung.
458. **Schaltgeräte**
- 458.1. Ziffern 258.1. und 258.2. finden Anwendung.
459. **Stromkreise**
- 459.1. Ziffern 259.1. und 259.2. finden Anwendung.
- 470.—479. **Klemmverbindungen**
471. **Allgemeines**
- 471.1. Ziffern 271.1. und 271.3. finden Anwendung.
- 471.2. Schleppeinrichtungen dürfen sich auch unter Einfluß des Windes rechtwinklig zur Seilbahnlängsachse nicht an Stützen und anderen Gegenständen verhängen können.
- 471.3. Schleppeinrichtungen müssen so ausgeführt sein, daß eine unfallsichere, stoßarme Beschleunigung der angehängten Last gewährleistet ist.
- 471.4. Schleppelemente sind mit dem Förderseil so zu verbinden, daß ein unbeabsichtigtes Lösen nicht möglich ist.
Die Abstände der Schleppeinrichtungen sind so zu wählen, daß ein gefahrloses Anhängen der Last (z. B. Skiläufer) und Verlassen der Schleppehänge gewährleistet ist.
Die minimalen Abstände der Personenschleppeinrichtungen müssen beim einsitzigen Mitnehmer 5 Sekunden und beim zweisitzigen Mitnehmer 8 Sekunden betragen.
- 471.5. Bei Benutzung der Schleppelemente dürfen Personen nicht durch das laufende Seil verletzt werden können.
- 471.6. Bei Personentransport müssen die Benutzer Schleppeinrichtungen jederzeit leicht und gefahrlos verlassen können.
- 471.7. Besteht an den Umlenkstellen Unfallgefahr, müssen die Schleppelemente vor Erreichen der Gefahrenstelle selbsttätig vom Förderseil getrennt oder der Antrieb stillgesetzt werden.
- 471.8. Die Geschwindigkeit beim Aufwinden des Schleppeiles ist ausreichend zu dämpfen.
472. **Feste Klemmverbindungen**
- 472.1. Ziff. 272.2. findet Anwendung.
- 480.—489. **Sicherheitseinrichtungen und Hilfsanlagen**
482. **Nottaster und Notschalter**
- 482.1. Ziffern 282.1., 282.2. und 282.3. finden Anwendung.
484. **Fernsprech- und Signaleinrichtungen**
- 484.1. Ziffern 284.1. und 284.4. finden Anwendung.
485. **Bergungseinrichtungen**
- 485.1. Ziffern 285.1. und 285.2. finden Anwendung.

490.—499.	Beschilderung	532.	Seilsicherheiten
491.	Allgemeines	532.1.	Ziff. 332.1. findet entsprechende Anwendung. (Es gelten die Angaben für Zugseile von Standseilbahnen für Lastentransport.)
491.1.	Ziffern 291.1., 291.2. und 291.3. finden Anwendung.	533.	Grundsätze für die Berechnung
492.	Schilder in den Stationen	533.1.	Ziff. 233.3. findet Anwendung.
492.1.	Ziffern 292.1. und 292.2. finden Anwendung.	534.	Seilbefestigungen
492.2.	Die Stationszu- und die Stationsabgänge müssen auffallend gekennzeichnet sein.	534.1.	Ziffern 234.1. und 234.2. finden Anwendung.
494.	Schilder an den Stützen	536.	Ablegereife von Drahtseilen
494.1.	Ziffern 294.1. und 294.2. finden Anwendung.	536.1.	Die Ziff. 236. ist anzuwenden.
495.	Signaltafel	543.	Scheiben und Rollen
495.1.	Ziff. 295.1. findet entsprechende Anwendung.	543.1.	Ziffern 243.1., 243.2. und 243.3. finden Anwendung.
500.—599.	Bauvorschriften für vereinfachte Standseilbahnen	550.—559.	Antrieb und elektrotechnische Ausrüstung
500.—509.	Linienführung	551.	Allgemeines
503.	Sicherheitsabstände	551.1.	Ziffern 251.5. und 251.6. finden Anwendung.
503.1.	Ziff. 303.1. findet Anwendung.	552.	Fahrgeschwindigkeit
504.	Gleisanlagen	552.1.	Die höchste zulässige Fahrgeschwindigkeit beträgt 2,0 m/s. Das Ablassen der Fahrzeuge kann durch handbetätigtes Lüften der Bremsen infolge Einfluß der Fahrzeugeigenmasse geschehen.
504.1.	Ziffern 304.2., 304.3., 304.4., 304.5. und 304.6. finden Anwendung.	553.	Trommelantriebe
504.2.	Werden Straßen oder Wege gekreuzt, sind wirksame Absperrungen anzubringen.	553.1.	Ziffern 253.3., 253.4. und 253.5. finden Anwendung.
510.—519.	Stationen	554.	Treibscheibenantriebe
511.	Allgemeines	554.1.	Ziffern 254.1. und 254.3. finden Anwendung.
511.1.	Ziffern 211.1., 211.3., 211.4., 211.5. und 211.7. finden Anwendung.	554.2.	Es können auch Reibungsantriebe Verwendung finden.
512.	Bedienungsstände	555.	Getriebe
512.1.	Ziffern 212.1. und 212.2. finden Anwendung.	555.1.	Ziffern 255.2. und 255.3. finden Anwendung.
513.	Antriebsstation	556.	Bremse
513.1.	Ziffern 213.1. und 213.2. finden Anwendung.	556.1.	Ziffern 256.2., 256.7., 256.9. und 256.12. finden Anwendung.
514.	Sicherheitsabstände	556.2.	Die Betriebsbremse muß selbsttätig einfallen.
514.1.	Ziff. 214.1. (erster Absatz) findet Anwendung.	556.3.	Für das Ablassen der Fahrzeuge ist das handbetätigte Lösen der Bremse gestattet.
520.—529.	Werkstoffe und Bauausführung	558.	Schaltgeräte
522.	Bauausführung	558.1.	Ziffern 258.1., 258.2. und 258.3. finden Anwendung.
522.1.	Ziff. 222.4. findet Anwendung.		
530.—539.	Seile, Seilbefestigungen		
531.	Allgemeines		
531.1.	Ziffern 231.1. und 231.7. finden Anwendung.		

559.	Stromkreise	582.	Nottaster und Notschalter
559.1.	Ziffern 259.1. und 259.2. finden Anwendung.	582.1.	Ziffern 282.1., 282.2. und 282.3. finden Anwendung.
560.—569.	Fahrzeuge	584.	Fernsprech- und Signaleinrichtungen
561.	Allgemeines	584.1.	Ziff. 284.1. findet Anwendung.
561.1.	Die Befestigungen der Fahrzeuge am Zugseil und untereinander müssen so ausgeführt sein, daß ein unbeabsichtigtes Lösen ausgeschlossen ist.	590.—599.	Beschilderung
561.2.	Ziff. 261.1. findet Anwendung.	591.	Allgemeines
563.	Halbgeschlossene Fahrzeuge	591.1.	Ziffern 291.1., 291.2. und 291.3. finden Anwendung.
563.1.	Ziffern 263.1. und 263.2. finden Anwendung.	592.	Schilder in den Stationen
565.	Fahrzeuge für Standseilbahnen	592.1.	Ziff. 292.3. findet Anwendung.
565.1.	Ziffern 365.2. und 365.3. finden Anwendung.	593.	Schilder an den Fahrzeugen
580.—589.	Sicherheitseinrichtungen und Hilfsanlagen	593.1.	Ziff. 293.2. findet Anwendung.
581.1.	Ziffern 281.6. und 281.7. finden Anwendung.	595.	Signaltafel
		595.1.	Ziff. 295.1. kann Anwendung finden.

Senatsbibliothek Berlin
Zentral- und Landesbibliothek Berlin

N11<
43208193
109



Strasse des 17. Juni 112. 10623 Berlin

