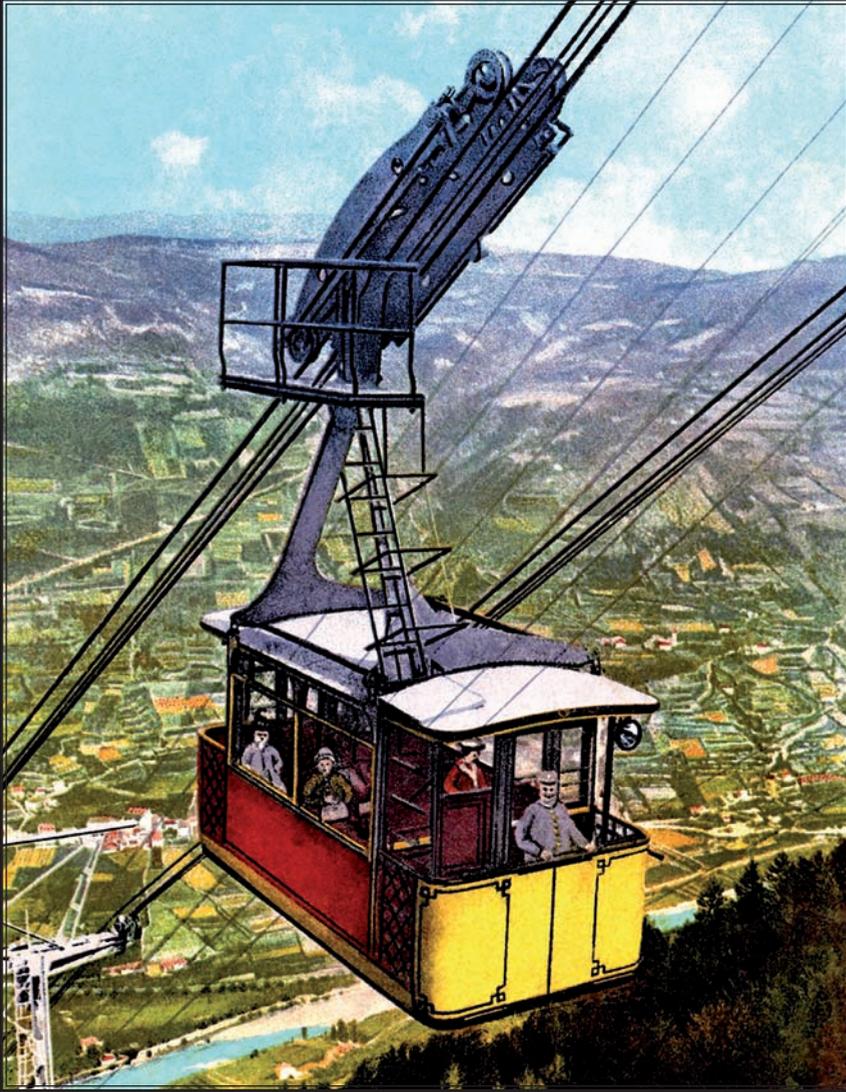


Seilschwebbahnen

für den Fernverkehr von Personen und Gütern



M. Buhle • G. Dieterich • H. Wettich • A. Pietrkowski

M. Buhle • G. Dieterich • H. Wettich • A. Pietrkowski

Seilschwebbahnen

für den Fernverkehr von Personen und Gütern



Zeitreisen zur Kultur + Technik
Herausgegeben von Ronald Hoppe
edition.epilog.de



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation
in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische
Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

© copyright 2025 by edition.epilog.de • Alle Rechte vorbehalten

Ausgewählt, redigiert und gestaltet von Ronald Hoppe
Verlag: BoD · Books on Demand GmbH, In de Tarpen 42, 22848 Norderstedt, bod@bod.de
Druck: Libri Plureos GmbH, Friedensallee 273, 22763 Hamburg

ISBN 978-3-8192-4655-5

Prof. M. Buhle

**7 Seilschwebbahnen für den Fernverkehr
von Personen und Gütern**

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE • 8.11.1913

Oberingenieur G. Dieterich

**51 Die Erschließung der nord-argentinischen
Kordilleren mittels einer Bleichertschen
Drahtseilbahn für Güter und Personen**

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE • 3.11.1906

107 Eine neue Personenschwebbahn bei Bozen

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE • 28.12.1912

Dipl.-Ing. Hans Wettich

**119 Personen-Schwebbahn auf den Kohlerer Berg
bei Bozen (System Bleichert & Co.)**

DEUTSCHE BAUZEITUNG • 22.3.1913

Albert Pietrkowski

**135 Die Seilschwebbahn für Personenbeförderung in
Rio de Janeiro erbaut von der J. Pohlig AG in Köln**

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE • 14.6.1913



Editorische Anmerkung

Die Originaltexte wurden in die aktuelle Rechtschreibung umgesetzt und behutsam redigiert. Bei Längenangaben und anderen Maßen erfolgte gegebenenfalls eine Umrechnung in das metrische System.

Die Kaufkraft von 100 Mark in 1906 entsprechen rd. € 760
und in 1913 rd. € 660 in 2024.

— — —

Zur Geschichte der Seilbahnen:

G. Dieterich • F. Ržiha • J. Leupold • A. Hohenstein • A. Lämmerhirt

Die Erfindung der Drahtseilbahnen

(ISBN 978-3-7693-4011-2)

Prof. M. Buhle

Seilschwebbahnen für den Fernverkehr von Personen und Gütern

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE • 8.11.1913

Eine Darstellung der neueren Entwicklung der Luftseilbahnen schließt die eingehende Behandlung ihrer Anfänge aus; doch dürfen sie nicht unerwähnt bleiben. Die Geschichte dieser Bahnen zeigt, dass sie viel älter sind, als meist angenommen wird.

Erwiesen ist, dass den Völkern des Ostens, den Chinesen und namentlich den Japanern, deren tief zerklüftetes Gebirgsland geradezu zur Ausbildung einer solchen Förderart aufforderte, die Seilschwebbahnen schon seit 1500 Jahren bekannt sind. *Abb. 1* veranschaulicht bereits eine wenn auch etwas beschwerliche Personenbeförderung, während *Abb. 2* einen fast 200 Jahre alten Seilauzug darstellt, den wir in ähnlicher Weise bei den Berg-Seilauzügen, allerdings für erheblich größere Spannweiten und Lasten, wiederfinden werden. Doch dürften diese Konstruktionen weder auf die Entwicklung der neuzeitlichen Schwebbahnen einen

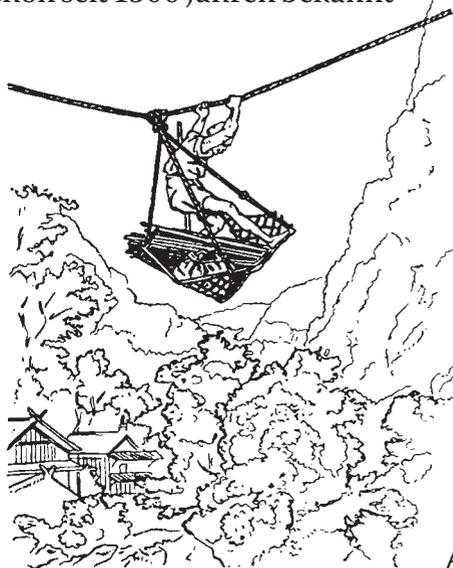


Abb. 1.

Einfluss ausgeübt, noch in irgendwelcher Beziehung zu ihrer Erfindung gestanden haben.

Man kann sagen, dass die Luftseilbahnen seit 1874 einen besonderen Industriezweig bilden, da in diesem Jahr die vorher entstandenen Einzelheiten zu einer geschlossenen Bauart zusammengefasst wurden, die siegreich anfangs kleinere, später immer größere Entfernungen und Höhen überwunden hat.

Besonders bekannt geworden ist von den neueren Seilschwebbahnen die zur Erschließung der nordargentinischen Kordilleren¹⁾ bis hoch in wildes Gebirge führende, bei 3500 m Höhe nahezu 35 km lange Bleichertsche Bahn. Ihr wirtschaftlich hervorragendes Ergebnis war, dass die Förderkosten für

hochwertige Erze, die sich früher auf 54 Mark je Tonne beliefen, auf eine Mark je Tonne zurückgegangen sind. Der Entwurf bot bedeutende Schwierigkeiten, da nicht weniger als 25 mal Spannweiten von 320 m bis 850 m vorkommen, mit denen Taleinschnitte bis zu 200 m Tiefe überschritten werden mussten. Mit dieser Bahn ist die Aufgabe so glänzend gelöst worden, dass auch die heftigsten Schneestürme keine Betriebsunterbrechung herbeigeführt haben. Da mit ihr

1) Siehe Seite 51.

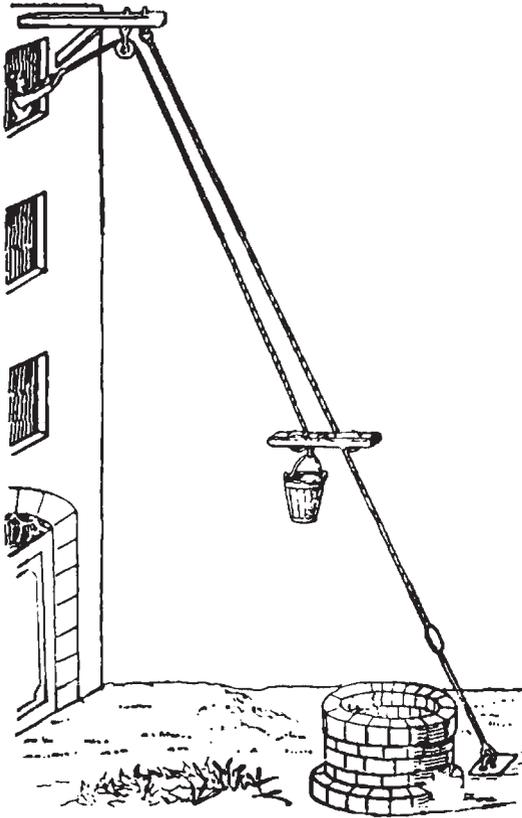


Abb. 2. Kabelbahn (etwa aus dem Jahr 1720) mit Einseillaufkatze.

nicht allein Erze hinunter ins Tal, sondern u. a. auch Trinkwasser nach oben zu befördern war, so wurden besondere Wagen für Trink- und Betriebswasser, lange Eisenstücke, Grubenhölzer, Kisten, Ballen u. dgl. und auch Wagen zur Personenbeförderung (Abb. 3) beschafft.

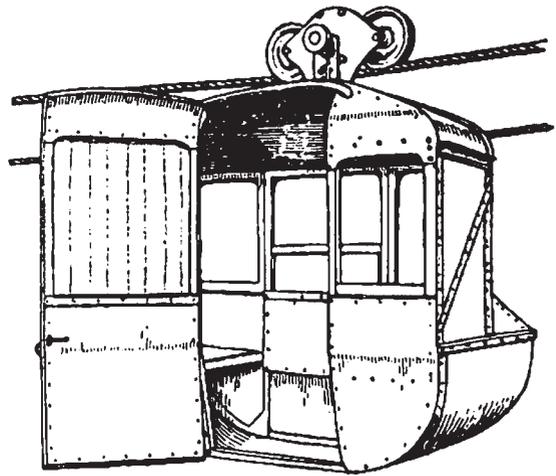


Abb. 3. Personenwagen der Kordilleren-Drahtseilbahn (Bleichert).

Für starke Steigungen, die selbst von Dampf- oder elektrischen Zahnrad-Lokomotiven nicht mehr zu nehmen sind, d. h. für Steilbahnen, hat man bisher meist bodenständige oder Gleis-Seilbahnen mit schwerem, recht kostspieligem Unterbau gewählt, bis diese in neuester Zeit durch die Luftseilbahnen überholt wurden.

Einschienigen Bahnen als Hängebahnen finden wir für Personenverkehr in größerem Maßstabe zuerst bei der bekannten Langenschen Schwebbahn in Elberfeld-Barmen, die im Herbst 1900 in Betrieb genommen wurde. Aus dieser Bahn hat sich die erste Berg-Schienenschwebbahn in Loschwitz bei Dresden (Abb. 4 u. 5) entwickelt, und in jüngster Zeit sind dann die

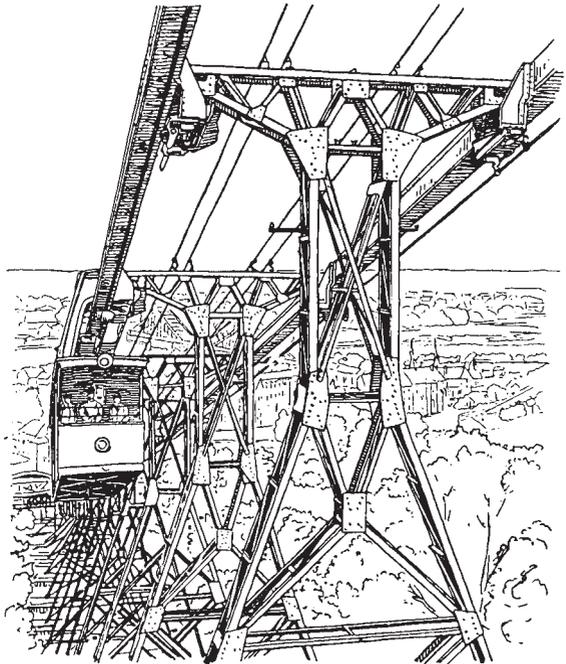


Abb. 4. Berg-Schienenschwebbahn in Loschwitz bei Dresden.

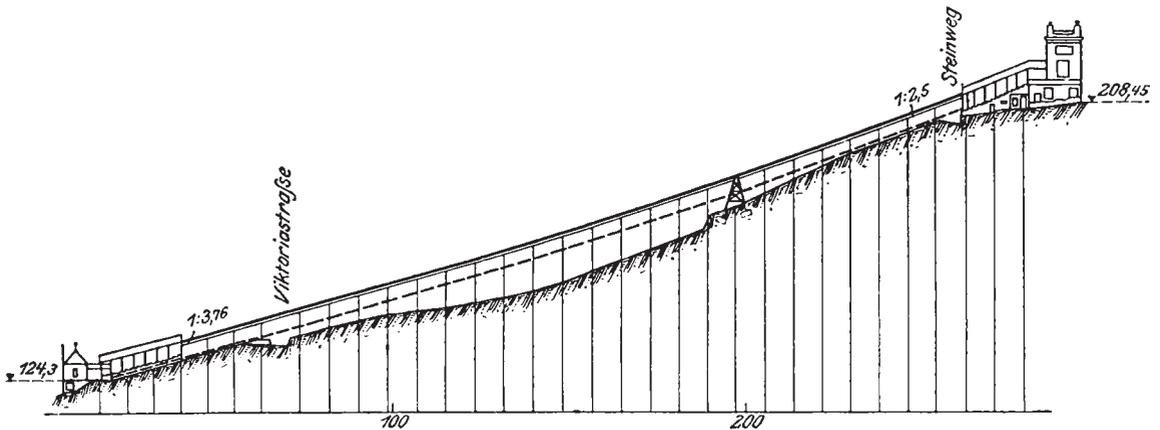


Abb. 5. Höhenprofil der Berg-Schienenschwebbahn in Loschwitz.

Berg-Seilschwebbahnen mit Zwischenstützen für Personenbeförderung, die noch besonders behandelt werden sollen, entstanden.

Bei den Luftseilbahnen sind die Gleise durch meist aus Drahtseilen bestehende Laufbahnen ersetzt (Abb. 6). Das eine Ende der Trag- oder Laufseile ist fest verankert, während das andere durch Gewichte, Schrauben u. dgl. gespannt wird. Das endlose, bei der deutschen Bauart immer im gleichen Sinn umlaufende Zugseil bewegt, auf dem einen Strang die an der Beladestelle gefüllten, auf dem anderen die (meist) entladenen Wagen.

Zu den Vorteilen der namentlich bei den Großbetrieben im Berg- und Hüttenwesen wichtigen Bodenentlastung kommen die kurze Baufrist, sehr niedrige Grunderwerb- oder Mietkos-

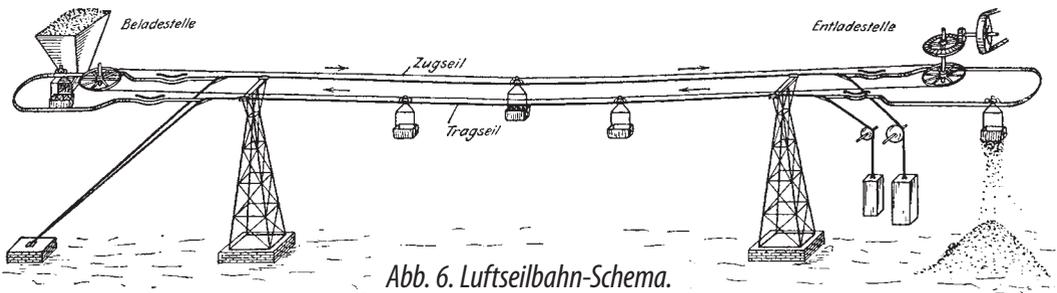


Abb. 6. Luftseilbahn-Schema.

ten und die Unabhängigkeit von der Form und Lage des Geländes hinzu. Überschwemmungen, Schneeverwehungen u. dgl. können den Betrieb einer Luftseilbahn nicht gefährden. Der Querverkehr, wie z. B. das Weiden von Vieh, das Einfahren des Kornes, kann sich ohne weiteres unter der Bahn abspielen.

Die Zwischenstützen für die Zugseile bilden die Seilbahnwagen selbst oder die Tragrollen auf den bis 25 m hohen hölzernen oder bis 50 m hohen eisernen Laufseilstützen, die bei großen Spannweiten, Flussübergängen u. dgl. vielfach turmartig ausgebildet werden müssen. Die Stützhöhe ist insbesondere vom Seildurchhang abhängig, der bei den größten Spannweiten von 1400 m recht beträchtlich werden kann. Die Straßen- und Eisenbahnübergänge sind durch Netze zu sichern, die bei schräger Überschreitung oft sehr lang sein müssen. Tatsächlich kommen diese Schutzvorrichtungen kaum je zur Wirkung; denn der Betrieb ist nahezu völlig sicher, was vor allem an der gediegenen Ausbildung der Kupplung zwischen dem Wagen und dem Zugseil liegt.

Die Seilbahnwagen bestehen aus dem Laufwerk mit 2 oder 4 tiefgerillten Gussstahlrädern, dem Gehänge und dem Wagenkasten. Gegebenenfalls treten an die Stelle des Kastens vielgestaltige Einrichtungen zur Aufnahme von Tonnen, Säcken, Ballen, Trägern, Brettern, Holzstämmen usw. Die Leistungsfähigkeit der selbsttätigen Kupplung zeigt *Abb. 7*, die einen Teil der steilsten Seilbahn der Welt, nämlich der vor einigen Jahren von A. Bleichert & Co., Leipzig, im Usambaragebirge¹⁾ fertiggestellten Bahn von rd. 8900 m

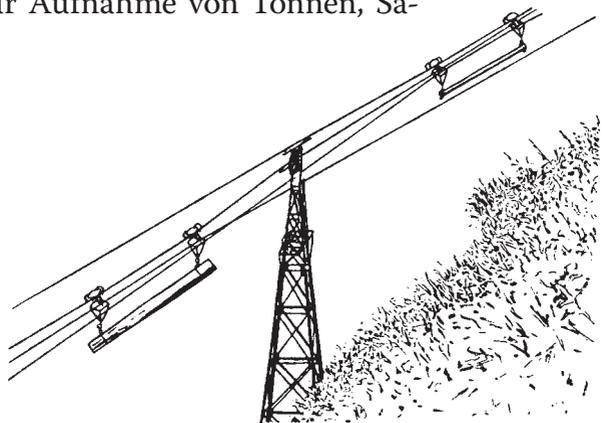


Abb. 7. Bleichertsche Luftseilbahn im Usambaragebirge.

1) Tansania

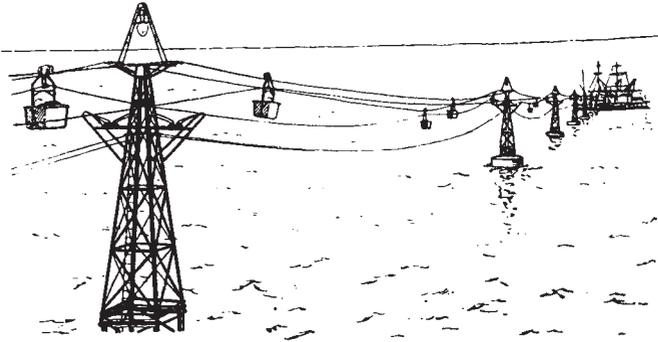


Abb. 8. Meerseilbahn zur Erzbeförderung
in Neukaledonien (Bleichert).

Länge und 1523 m Höhe mit Steigungen bis zu 86 % darstellt. Sie dient gleichzeitig zur Personenbeförderung mittels Plattformwagen.

ten neukaledonischen Meerseilbahn (Abb. 8) werden Personen zwischen dem Ufer und der etwa 1000 m entfernten Landungsbrücke, die im Übrigen zur Verschiffung der in Thio gewonnenen gewaltigen Nickelerzmengen dient, befördert.

Auch auf der in

neuester Zeit gebau-
ten neukaledonischen Meerseilbahn (Abb. 8) werden Personen zwischen dem Ufer und der etwa 1000 m entfernten Landungsbrücke, die im Übrigen zur Verschiffung der in Thio gewonnenen gewaltigen Nickelerzmengen dient, befördert.

In neuerer Zeit ist einer der ersten Vorschläge, ausschließlich für Personenbeförderung bestimmte Luftseilbahnen zu bauen, im Februar 1892 in der Zeitschrift *GLÜCKAUF* gemacht worden.

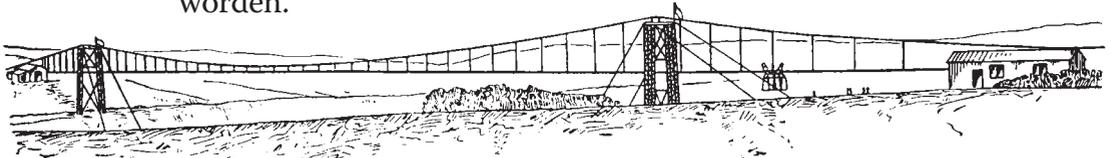


Abb. 9. Personen-Seilschwebbahn bei Brighton.

1894 erschien im *ENGINEERING* die Veröffentlichung der von Brewer, London, in der Nähe von Brighton in England über eine 70 m tiefe Schlucht gebauten Personen-Seilschwebbahn (Abb. 9 u.

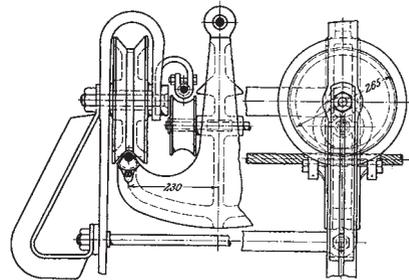


Abb. 10. Laufwerk zu Abb. 9.

10) die nur ein Tragseil hatte. Die Entfernung der beiden Türme betrug rd. 200 m, die Fahrzeit 2½ Minuten. Die mit vier



Oberingenieur G. Dieterich

Die Erschließung der nord-argentinischen Kordilleren

**mittels einer Bleichertschen Drahtseilbahn
für Güter und Personen**

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE • 3.11.1906

Von den Ländern der südlichen Halbkugel berechtigt Argentinien zu den höchsten Erwartungen in Bezug auf seine wirtschaftliche Zukunft. Nicht allein, dass es am meisten Getreide, am meisten Vieh hervorbringt, auch auf dem Gebiete der Technik, der Industrie scheint es bestimmt zu sein, eine führende Rolle zu spielen.

Es ist wohl bekannt, dass in den weiten Gebirgsgegenden besonders des Nordens von Argentinien ungeheure Metallschätze lagern, Metallmassen, wie sie an keinem anderen Punkte der Welt beisammen sind; aber gehoben sind diese Schätze erst zu einem verschwindend kleinen Teil, vielleicht erst zu dem Bruchteil eines Prozents. Das ist ja auch nicht verwunderlich, wenn man sich die Schwierigkeiten vor Augen führt, welche die Entfernungen und die Arbeiterfrage in diesem Lande bereiten.

Die Republik Argentinien ist mit beinahe 3 000 000 km³ über fünfmal so groß wie Deutschland und hat demgegenüber kaum 6 Millionen Einwohner, also nur den zehnten Teil des Deutschen Reiches. Während das gesamte Eisenbahnnetz Argentinien (Abb. 54) 16 – 17 000 km umfasst, hat Deutschland rd. 56 000 km Bahnlinien. Diese Zahlen lassen deutlich erkennen, welcher Entwicklung der südamerikanische Staat noch fähig ist.

Es sind namentlich wertvolle Erze, außer Eisenerzen Kupfer-, Silber- und Golderze, die in den nördlichen Gegenden Argentiniens, in den nach Chile hin abgrenzenden Kordilleren, mächtige Lager bilden, insbesondere Kupferlager, die schon von den Ureinwohnern Chiles ausgebeutet wurden, also seit Jahrtausenden bekannt sind, und die, obwohl aus ihnen schon ungeheure Mengen des wertvollen Erzes entnommen worden sind, kaum eine Spur von Abbau aufweisen.

Fast alle bisherigen Regierungen Argentiniens – und es sind deren nicht wenige – haben es eine ihrer Hauptsorgen

seinlassen, die nördlichen Provinzen, namentlich die Provinz Rioja, wirtschaftlich zu erschließen und die am Gebirgsabhang liegenden Famatina-Gruben an das nach mancherlei Schwierigkeiten nach Chilecito fortgeführte Eisenbahnnetz anzuschließen. Aber lange kam man zu keinem greifbaren Ergebnis. Vor Chilecito, das ungefähr 1100 m hoch liegt, baut sich als unübersteigliche Mauer die ganze Kette der Anden auf, die sich stellenweise über 7000 m erheben. Jeder Versuch, dieses Gebirge, das mit zu den wildesten der Erde zählt, durch einen Schienenstrang mit der übrigen Welt in Verbindung zu bringen, scheidet von vornherein aus

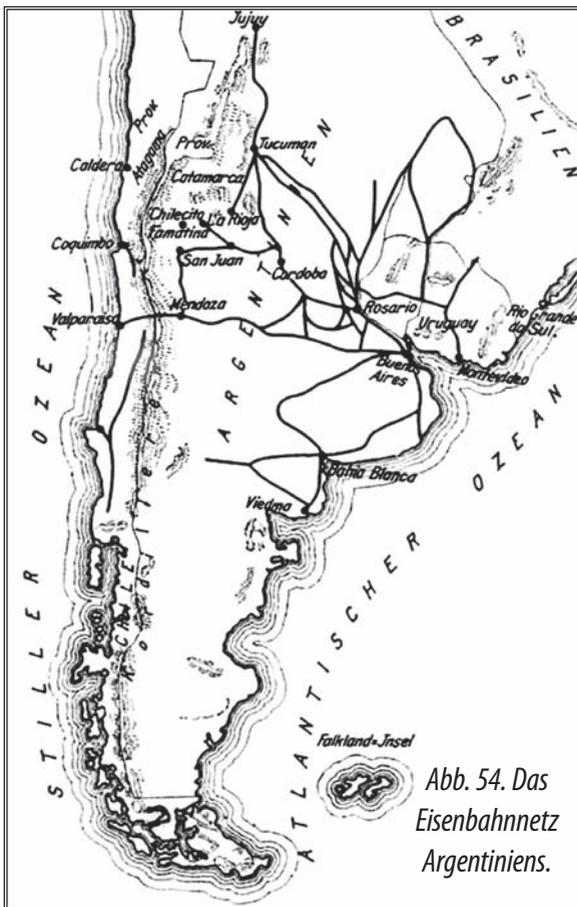


Abb. 54. Das Eisenbahnnetz Argentiniens.

wegen der gewaltigen Kosten, die ein solches Unternehmen fordert. Wäre es eines jener zahmen Gebirge, wie wir sie in Europa gewöhnt sind, mit langgestreckten Tälern oder fast regelmäßigen Höhenzügen, so hätten diese Bestrebungen der früheren Regierungen Argentiniens vielleicht zu einem Ziel geführt. So aber zeigt das Gebirge wilde, regellose Zerklüftung; riesige Erhebungen wechseln mit kurzen, kessel- oder schluchtartigen Tälern, die nach allen Seiten von fast senkrechten Wänden eingeschlossen sind; das Ganze bietet ein wüstes Bild von Unzugänglichkeit und Zerrissenheit. Man musste sich wohl oder übel davon überzeugen, dass für eine mit dem Boden verbundene Schieneneisenbahn, die verlangt, dass man ihr zuliebe die natürlichen Verhältnisse ändert, dass man gewissermaßen die Natur der Bahn anpasst, indem man ihr durch Tunnel und Brücken eine gleichmäßige Oberflächenform darbietet, hier kein Platz sei, dass das einzige Mittel nur darin gefunden werden könne, ohne Rücksicht auf die Gestaltung des Geländes mittels einer Schwebebahn über Schluchten und Höhen hinwegzugehen. Es konnte dies natürlich, der Entwicklung der Technik entsprechend, nur eine Drahtseilbahn sein, die ja in sich selbst Brücke und Damm, Fahrgleis und Tragkonstruktion und dadurch von der Bodengestaltung fast ganz unabhängig ist.

Die Eisenbahn nach Chilecito, dem westlichsten Punkt der argentinischen Bahn (*Abb. 54*) wurde erst im Jahr 1899 vollendet. Sie bildet eine unmittelbare Verbindung dieses Ortes mit Buenos Aires, das ja bekanntermaßen einen der besten Häfen der Welt besitzt, wie überhaupt die Küstengestaltung Argentiniens für große Hafenanlagen nicht günstiger sein kann. Liegt doch Rosario, bis zu welcher Stadt Schiffe von größtem Tiefgang hinauffahren können, etwa 500 km von der Küste entfernt, d. h. mit deutschen Verhältnissen verglichen, etwa wie Dresden zur Nordsee.

Das Famatina-Grubenfeld liegt am Abhang einer ausgedehnten Gebirgskette, die, mit dem Hauptzug der Kordilleren zusammenhängend, in der Provinz Catamarca (Argentinische Republik) ihren Anfang nimmt, sich durch das ganze Gebiet der Provinz Rioja erstreckt und nahe bei San Juan ausläuft; in ihrem letzten Teil führt sie den Namen Sierra de la Huerta. In diesem langgestreckten Gebirgszug wird zwar fast überall Erz angetroffen; aber bis jetzt ist nur ein großes Grubenfeld bekanntgeworden, das von besonders hohem Wert und der Ausbeutung außerordentlich fähig ist. Dieser Grubenbezirk liegt unter dem 29° südlicher Breite und zwischen dem 68° und 69° westlicher Länge.

Nahe dem Fuß der Berge liegen zwei kleine Städte: Famatina und Chilecito; die letztere ist, wie oben erwähnt, mit Buenos Aires durch eine Eisenbahn verbunden, auf der zweimal wöchentlich Personenzüge verkehren. Die ganze nicht ganz 40 Stunden dauernde Reise führt ununterbrochen durch flaches Gelände, das gegen Chilecito zu ansteigt.

Das Gebirge war ursprünglich Schiefer in verschiedenen Abarten (Tonschiefer und Kieseltonschiefer); die ursprüngliche archaische Formation ist später von Eruptionsgestein (Granit, Porphyry, Andesit, Dazit) emporgehoben worden, und letzteres hat den Schiefer an verschiedenen Stellen der Bergabhänge durchbrochen, wo es sich in gewaltigen Massen zu verschiedenen Gipfeln von recht beträchtlicher Höhe erhebt. In der Berührungzone mit dem Eruptivgestein hat der Schiefer eine Wandlung erlitten; der Einfluss von Hitze und nachfolgender Abkühlung hat darin Spalten erzeugt, die in folgenden Zeiträumen mit Gangmaterial gefüllt wurden. Dieses ist durchweg erheblich mineralisiert, und reiche Ablagerungen von Gold, Silber und Kupfer sind darin über eine weite Ebene nachgewiesen worden. Bergbau wurde in diesem Grubenbezirk lange betrieben, bevor die Spanier nach Südamerika



Eine neue Personen- schwebebahn bei Bozen

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE • 28.12.1912

Die vor kurzem fertiggestellt Bahn steigt vom Eisack aus 850m auf die Hochebene des Bauernkohlerns empor, wobei die Tragseile, die 1650 m lang sind, von zwölf kräftigen eisernen Stützen getragen werden. An derselben Stelle stand vor einigen Jahren eine Lasten-Drahtseilbahn, die späterhin die Konzession zur Beförderung von Personen für die Zeit von etwas über einem Jahr erhielt, die aber, da sie den heutigen Ansprüchen mangels genügender Fang- und Bremsvorrichtungen nicht entsprach, ihren Betrieb einstellen musste. Diese Bahn hatte hölzerne Stützen und nur je ein Tragseil für den aufsteigenden und den absteigenden Wagen, konnte also den modernen Anforderungen an die Sicherheit der Konstruktion nicht genügen. Sie wurde daher niedergerissen und durch die neue Bahn ersetzt, die nach dem Bleichertschen System erbaut ist.

Auf der Strecke verkehren im Pendelbetrieb zwei Wagen, die außer dem Wagenbe-

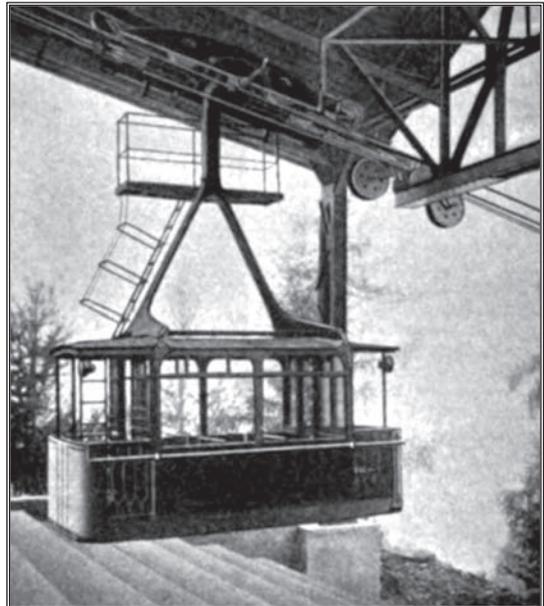


Abb. 89. Wagen bei der Einfahrt in die Kopfstation.

gleiter je 15 Personen fassen. Ein Wagen steigt zu Berg, während der andere zu Tal fährt. Dabei ist jeder Wagen mit einem genügend langen Gehänge aus Nickelstahlblech an einem Laufwerk aufgehängt, so dass die Trag- und Zugseile nicht, wie es beispielsweise beim Wetterhorn-Aufzug vorkommt, in den Wagenkasten selbst einschneiden. Die Kabine hat daher eine ungeteilte gefällige Form ohne störende Zwischenwand in der Mitte. Jedes Laufwerk fährt mit acht Rollen auf zwei Stahl-Tragseilen von rd. 44 mm Durchmesser und wird durch zwei Zugseile gezogen, die über die Rollen der oberen Station hinaus die beiden Wagen miteinander verbinden. Zum Gewichtsausgleich sind unterhalb der Wagen je zwei Ballastausgleichsseile angebracht. Schwingungen des Wagenkastens in der Bahnebene werden durch eine Dämpfungsbremse gemil-

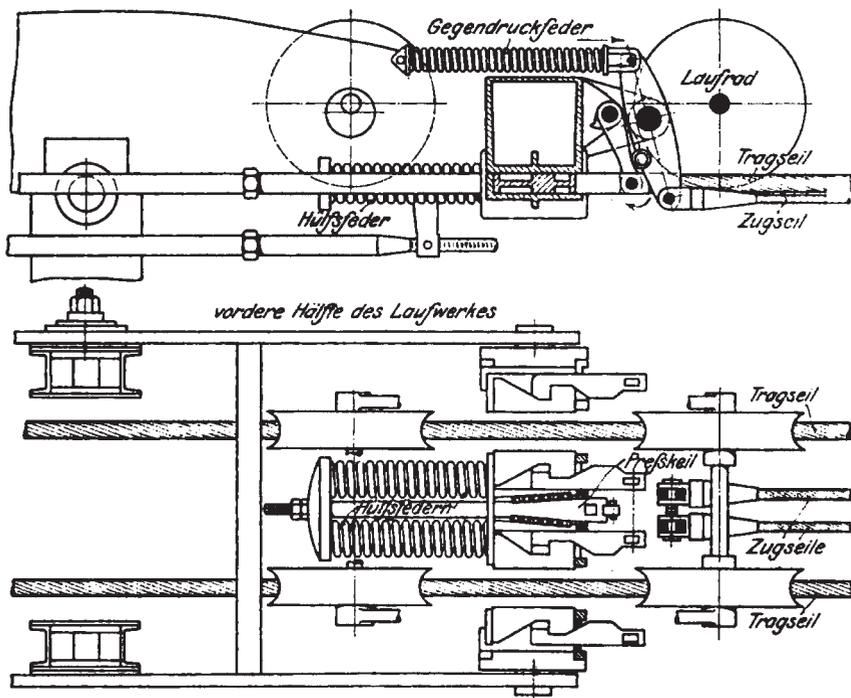


Abb. 90. Schema der Fangvorrichtung im Laufwerk für Personenwagen.

dert. Bei den Probefahrten hat sich herausgestellt, dass diese Schwingungen selbst beim Überfahren über die Tragschuhe an den Stützen infolge der langen Aufhängung des Wagenkastens so gering sind, dass sie von den Fahrgästen nicht bemerkt werden.

Die kleinen Pendelschwingungen quer zur Bahnachse machen die Tragseile mit den Wagen mit, da sie nicht fest, sondern quer zur Bahnachse beweglich mit den Schuhen in einem Wälzlager auf den Stützen verlagert sind. Die Gefahr,

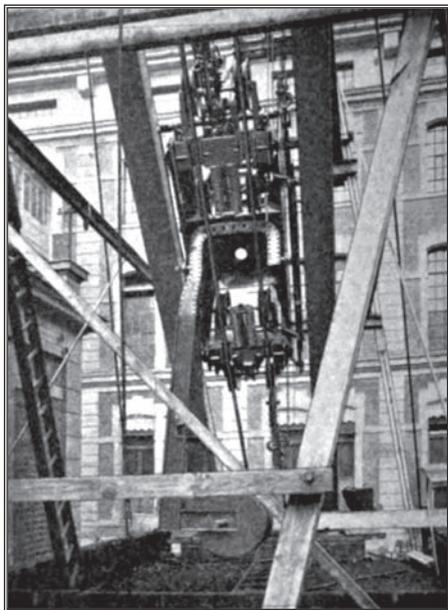


Abb. 92. Laufwerk von unten gesehen, auf dem Prüfstand in der Fabrik.

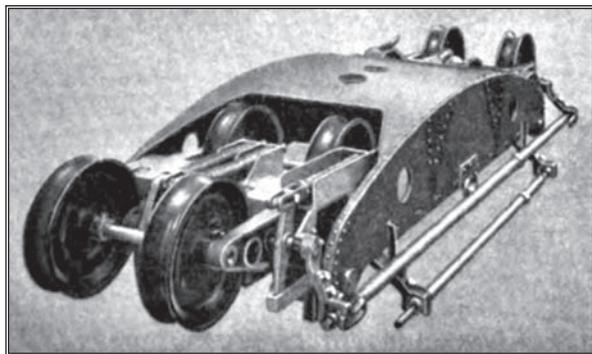


Abb. 91. Laufwerk mit abgenommenen Rollenschutzhappen.

dass sich die Rollen des Laufwerkes an den Stützen von den Tragseilen abheben und so entgleisen können, ist demnach vollkommen behoben.

Der erste Grundsatz bei der Ausarbeitung dieser Bauart war der, dass alle Teile, die für Leben und Gesundheit der Fahrgäste von Bedeutung sind, doppelt vorhanden sein sollten. Es sind demnach jederseits zwei Tragseile, zwei Zugseile, außerdem zwei voneinander unabhängige Bremsen in den Endstationen, zwei voneinander unabhängige mit vier Fangbremsen versehene Fangeinrichtungen im Laufwerk und zwei ebenfalls von-

einander unabhängige Signaleinrichtungen auf der Strecke und zwischen den Endstationen vorhanden. Theoretisch und praktisch genügt für die volle Betriebssicherheit einer Drahtseilschwebbahn ja ein Tragseil, sofern es genügend stark ist, weil eine Überlastung es einerseits verankerten und andererseits durch ein anhängendes unveränderliches Gewicht gespannten Seiles nicht eintreten kann. Bei Personenschwebbahnen muss man jedoch ein übriges tun und von diesem bei Lastenbahnen üblichen Prinzip

abgehen, da doch einmal durch irgendwelche äußeren oder inneren Einflüsse ein Seil reißen könnte. Wenn dann die Personenschwebbahn nur mit einem Seil ausgerüstet ist, so ist der Absturz der Wagen unausbleiblich, während bei Ausrüstung mit jederseits zwei Tragseilen von gleicher, für die volle Last bemessener Stärke beim Bruch des einen Seiles das andere vollgültig trägt. Auch die Rücksicht auf Sicherheitsgefühl, mit dem sich der Fahrgast der Schwebbahn anvertrauen soll, verlangt doppelte Tragseile.

Die Brems- und Fangvorrichtungen des Wagens sind aus *Abb. 90–92* zu erkennen. Sie sind in dem gussstählernen Mittelstück jedes Laufradträgers untergebracht. Die Bremsbacken werden durch Federn betätigt, wobei jede Feder doppelt vorhanden ist, so dass die Wirksamkeit jeder der beiden Bremsvorrichtungen von dem etwaigen Bruch einer Feder nicht be-

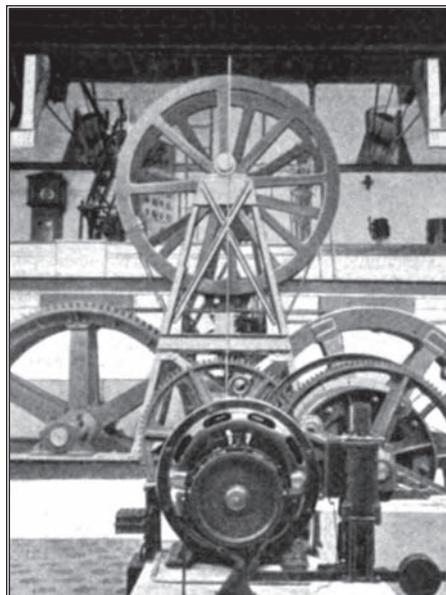


Abb. 93. Antrieb der Zugseile in der oberen Station.



Albert Pietrkowski

Die Seilschwebebahn für Personenbeförderung in Rio de Janeiro

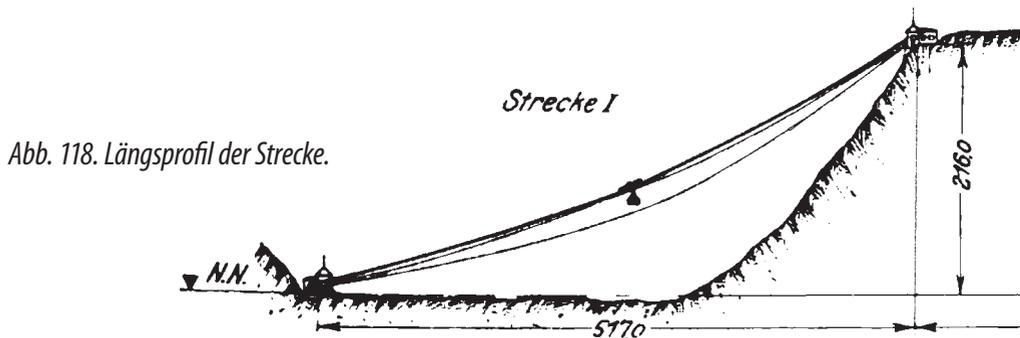
erbaut von der J. Pohlig AG in Köln

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE • 14.6.1913

Die Drahtseilschwebebahnen für Güter sind auch öfter zur Personenbeförderung benutzt worden. Hauptsächlich handelte es sich dabei allerdings um vereinzelt Fahrten der Betriebsleiter zur Untersuchung der Tragseile; aber es gibt auch eine ganze Anzahl Bahnen, die neben ihrer eigentlichen Bestimmung zum Befördern der Arbeiter zu und von der Baustelle dienen. Bei diesen Bahnen, die sich übrigens nur in Ländern mit wenig entwickelter Gesetzgebung zum Schutz der öffentlichen Sicherheit befinden, sind außer an den Wagen, die für den Personenverkehr gebraucht werden, keine besonderen Sicherheitseinrichtungen vorhanden. Als man jedoch in neuester Zeit daran ging, Seilschwebebahnen ausschließlich für Personen zu bauen, war man sich darüber klar, dass die Einführung dieses in vieler Beziehung vorteilhaften Verkehrsmittels in Kulturländern hauptsächlich davon abhing, dass die Sicherheitsmaßnahmen die Aufsichtsbehörden befriedigten. Der Betrieb einiger Personen-Schwebebahnen in der Schweiz und in Österreich beweist, dass es nicht unmöglich ist, den Anforderungen der Behörden zu genügen; eine nähere Betrachtung zeigt aber auch, dass die Behörden selbst noch keine Klarheit darüber besitzen, welche grundsätzlichen Anforder-

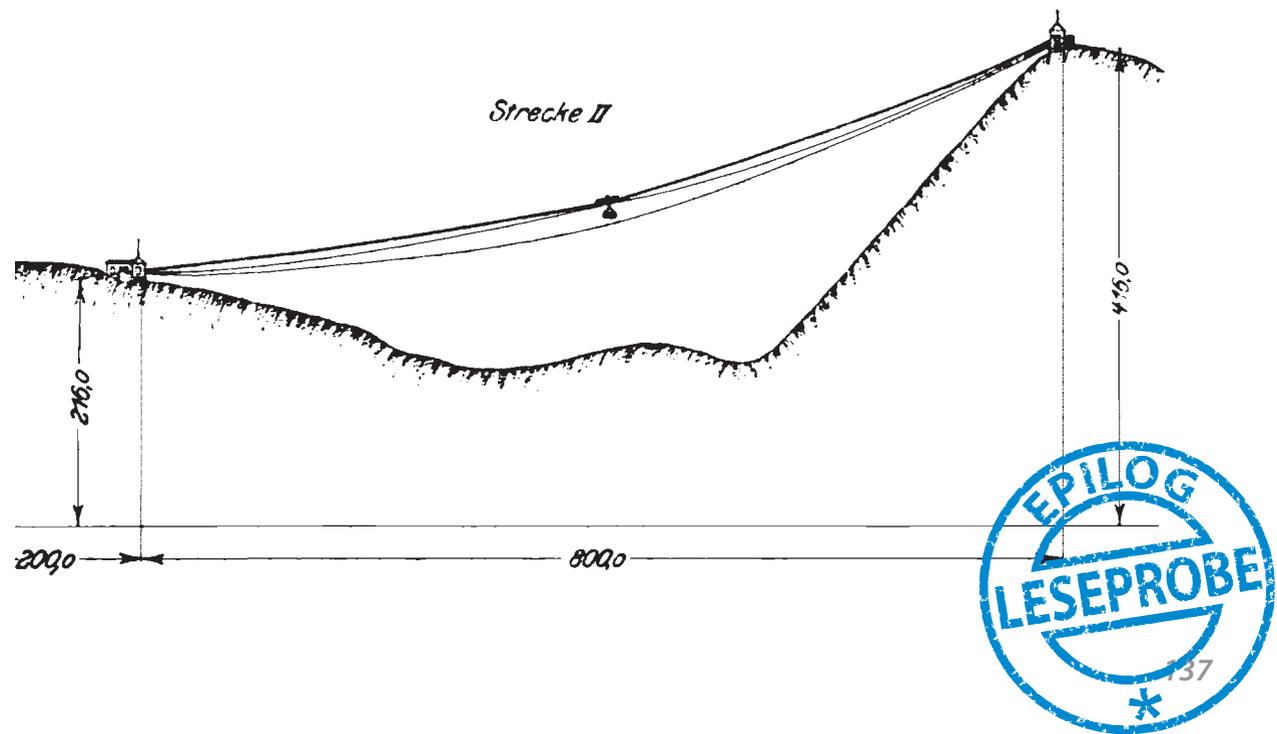
rungen an die Sicherheit zu stellen sind. Die Möglichkeiten der Sicherung sollen daher kurz erörtert werden.

Die Drahtseilschwebbahnen haben ein aus festliegenden Drahtseilen gebildetes Gleis, und die Wagen werden durch ein endloses bewegtes Drahtseil über die Strecke gezogen. Bei den Güterbahnen benutzt man als Gleis ein Seil, und es ist ohne weiteres klar, dass man durch Anordnung mehrerer Tragseile den Sicherheitsgrad beliebig erhöhen kann. Dabei handelt es sich nur um die Kostenfrage. Zwei Tragseile werden bereits den höchsten Anforderungen genügen, zumal wenn sie aus einem Stück bestehen, d. h., wenn man Verbindungen von einzelnen Seilstücken durch Muffen auf der Strecke ausschließt, was bei kürzeren Bahnen möglich ist. Bei längeren Bahnstrecken werden sich allerdings Verbindungen der Tragseile nicht umgehen lassen, und auch bei kürzeren Strecken müssen die Seile an ihren beiden Enden zum Verankern oder Anbringen von Spangewichten irgendwie mit anderen Konstruktionsteilen verbunden werden. Lässt man für diesen Zweck Endmuffen zu; so ist nicht einzusehen, warum man sie nicht auch auf der Strecke verwenden sollte. Allerdings bildet jede derartige Verbindungsstelle zweier Seilstücke eine Gefahrenquelle, wenn sich auch, wie die Erfahrung lehrt, bei zweckmäßiger Konstruktion und sorgfältiger Verbindung die Seilenden fast nie aus der Kupplung lösen. Eine bestimmte Muffenart vor-



zuschreiben, ist nicht tunlich; man sollte besser jede Muffenbauart mit den entsprechenden Seilstücken einer Zerreißprobe unterwerfen.

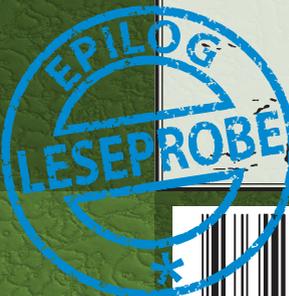
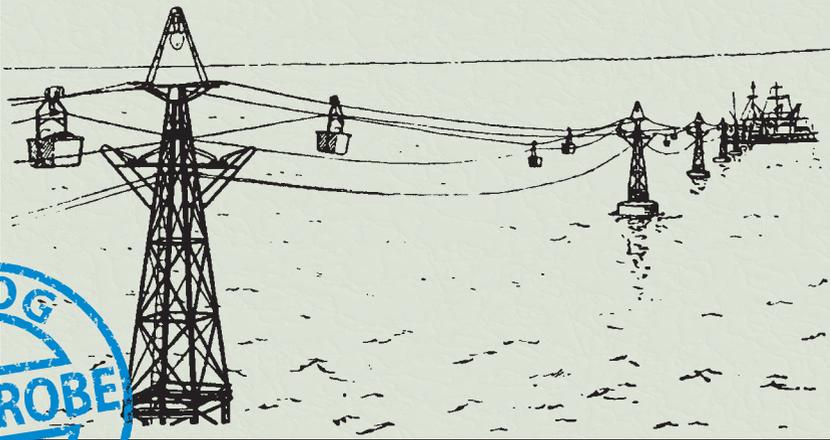
Eine wichtige Sicherheitsmaßregel liegt in der zweckmäßigen Wahl der Tragseile und ihrer richtigen Spannung. Man darf nicht glauben, durch beliebige Steigerung der Sicherheitsziffer einen besonders hohen Grad der Betriebssicherheit erreichen zu können. Es ist z. B. bereits vorgeschlagen worden, durchweg eine 10fache Sicherheit zu verlangen. Das wäre gänzlich verfehlt. Die Tragseile von Drahtseilbahnen werden nämlich nicht allein auf Zug, sondern infolge der Durchbiegung unter den Laufrädern der Wagen auch sehr stark auf Biegung beansprucht. Die Biegungsbeanspruchung wird aber um so geringer, je schärfer das Seil gespannt ist. Daher gibt es für jedes Seil und jedes Verhältnis von Seilquerschnitt zu Einzellast eine bestimmte Spannung, bei der die Summe aus den Spannungs- und Biegungsbeanspruchungen einen geringsten Wert hat, während die Erhöhung der Sicherheit gegen Zerreißen, d. h. die Verringerung der Vorspannung, die Summe der



Zeitreisen zur Kultur + Technik

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts führte der technische Fortschritt im Seilbahnbau zu einer weltweiten Nachfrage nach Drahtseilhängebahnen für den Gütertransport über große Entfernungen. So wurde 1906 in Argentinien eine 34 Kilometer lange Bahn in Betrieb genommen, die einen Höhenunterschied von 3500 Meter überwand. Auch neue Personenseilbahnen wurden eröffnet, z.B. in Bozen und Rio de Janeiro.

Das vorliegende Buch führt mit zahlreichen Beispielen und über 120 Abbildungen durch diese faszinierende Epoche der Verkehrsgeschichte.



ISBN 978-3-8192-4655-5