

**Zeitschrift:** Die Eisenbahn = Le chemin de fer  
**Herausgeber:** A. Waldner  
**Band:** 8/9 (1878)  
**Heft:** 13

**Artikel:** Les tramways funiculaires de San-Francisco  
**Autor:** A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-6737>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 18.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

per Jahr und Kilometer, als ein relativ wenigstens nicht ungünstiges Resultat bezeichnet werden.

Der Fahrplan umfasst einen Personen- und einen Güterzug per Tag in jeder Richtung. Der eine der ersten Art verlässt Anchi um 9 Uhr Vormittags und der andere Lima zu gleicher Zeit. Diese Züge bestehen gewöhnlich aus einem Wagen I. Classe, einem II. Classe und einem Gepäckwagen; nebenbei gehen von Lima Sonntags-Züge nach Matucana und zurück, vielfach von 6—8 mit Ausflüglern wohlbesetzten Wagen.— Die Bahnanlage ist einspurig; damit sie gleichwohl dem zu erwartenden bedeutenden Verkehr entsprechen könne, sind zahlreiche Ausweichungen auf geeignete Distanzen angebracht. Der dermalige Betrieb muss ein äusserst vorsichtiger genannt werden, indem Unfälle äusserst selten vorkommen.

Das Personal des Betriebsdienstes besteht in seinen Spitzen, dem Betriebsdirektor, Bahningenieur, Bahnmeister, denen noch ein Bahnarzt beigegeben ist, aus Nordamerikanern, die ihrer nicht leichten Aufgabe gewachsen sind.

Unser Gewährsmann hat die letztgenannte Strecke mit fünf andern kühnen Männern auf einem kleinen Bahndienstwagen (Draisine) mit nahezu 100 Kilometer Geschwindigkeit pro Stunde zu Thal gefahren, oder besser gesagt durchflogen.

Ueber befriedigende Rentabilität der Bahn hegt man keine Zweifel, sobald sie bis zu den Silberminen von Cerro de Pasco führt und mit den fruchtbaren Oberhälern des Amazonen-Stromes Fühlung erhält. Aber abgesehen hievon, so ist die Linie ein absolutes Bedürfniss für die Entwicklung Peru's, das bis jetzt seinen Hauptlandesteil mit ganz unerschöpflichen Hilfsquellen nur von einigen culturlosen Indianer-Stämmen bewohnt, aus Mangel an Verkehrswegen nicht benützen konnte.

Die Unternehmung muss somit als Zukunft-Bedingerin von einem viel weitern Gesichtspunkte aufgefasst werden.

Heute kann man sagen, dass eine Eisenbahn über die Anden eine gelöste Frage ist. Es muss eine eingeborene Kraft in diesem Theile Amerika's sein, welche solch' herkulische Arbeiten schafft. Die Cordilleren selbst sind nur durch eine unermessliche Kraftentwicklung aus dem Schoosse des Meeres emporgehoben worden und wo die hohen Illampu die Gebirgs-kette krönen, erstund das mächtige Reich der Inka's, inmitten schauriger Wüsten und eisiger Einöden.

Nahezu 4000  $m$  über Meer sind die öden Inseln des Titikaka-See's mit zerfallenen Tempeln und Palästen bedeckt und mit Terrassen, deren Blumen einst in einer Erde blühten, die 600 Kilometer weit hergebracht worden war.

Heute befahren die Epigonen denselben See auf zwei Dampfern, die in London gebaut und stückweise über die Cordilleren transportirt wurden; Mollendo am Meere, das sein Wasser durch die längste eiserne Röhrenleitung der Welt bezieht, empfängt auf dem geflügelten Dampfrosse die Schätze des Hochplateau's, um sie über die Erde zu verbreiten und bald wird der Pfiff der über ewige Schneefelder hinweggeeilten Locomotive in den stillen Urwäldern der Montana und an den Quellenarmen des Amazonenstromes ertönen, um eine neue Welt daselbst zu schaffen.

W.

\* \* \*

### Les tramways funiculaires de San-Francisco.

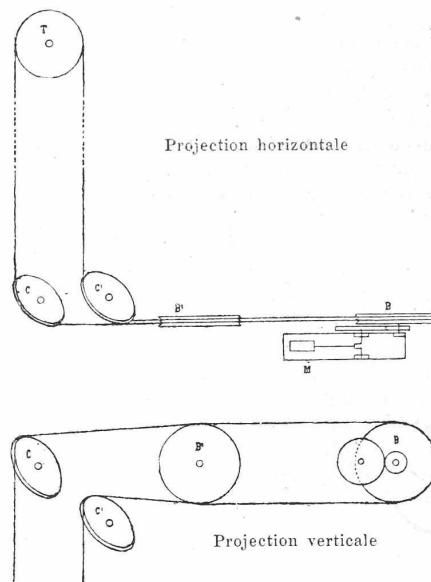
(Extrait des Annales des Ponts et Chaussées.)

La ville de San-Francisco est sillonnée par deux systèmes de rues rectilignes, perpendiculaires l'un à l'autre. Un réseau de tramways à traction de chevaux dessert la plupart des rues partout où les pentes ne sont pas trop considérables. Mais ce genre de tramways était inapplicable à certaines rues très-inclinées, et il fallut songer pour celles-ci à des moyens de locomotion spéciaux: on s'arrêta à celui dont nous allons donner la description sommaire.

Il s'agissait de trouver un système de tramways qui n'apportât pas plus de gêne à la circulation que les tramways ordinaires, qui ne fit pas saillie sur le sol de la rue, qui se prêtât à des arrêts faciles, qui fût au moins aussi économique que la traction par chevaux, et qui enfin n'exigeât pas l'emploi d'un moteur susceptible de compromettre la sécurité.

Le problème a été résolu au moyen d'un câble sans fin mû par une machine fixe, et circulant dans deux galeries souterraines parallèles qui correspondent, l'une à la voie montante, l'autre à la voie descendante, et qui sont percées à leur partie supérieure d'une rainure longitudinale pour le passage de l'appareil destiné à établir la connexion entre le câble et les voitures.

Prenons comme exemple le tramway de la rue Clay qui a été établi le premier. Cette rue, qui a une largeur de 15  $m$ , s'élève par une série de rampes, dont l'inclinaison varie de 0,117 à 0,162, jusqu'à un point culminant situé à 93,57  $m$  au dessus de son point de départ, et de là redescend l'autre versant de la colline sur une petite longueur et avec une pente moins raide. Elle rencontre sur son parcours cinq rues transversales, auxquelles correspondent autant de paliers horizontaux dont la longueur varie de 14 à 21  $m$ .



Le câble sans fin a un diamètre de 0,025  $m$ ; il est composé de 114 brins de fil d'acier trempé, et verni. Il a une longueur totale de 2040  $m$  et pèse 4300 kilogr. Il s'enroule au bas de la rampe sur une poulie horizontale T (voy. la figure) de 2,40  $m$  de diamètre, qui est installée sur un chariot mobile de manière à remplir l'office de teneur. Au droit de l'emplacement de la machine fixe, située à 126  $m$  au delà du point culminant, il passe sur deux poulies obliques C et C' pour prendre une direction perpendiculaire à celle de la rue Clay, et vient s'enrouler deux fois sur deux poulies verticales B et B' de 2,70  $m$  de diamètre. La poulie B est commandée par la machine motrice avec l'intermédiaire d'un engrenage. Cette machine qui est d'une force de trente chevaux imprime au câble sans fin une vitesse de 6400  $m$  à l'heure.

A la voiture est attelé l'appareil locomoteur appelé dummy. Il est plus bas et moins long que la voiture elle-même, et les sièges pour voyageurs sont extérieurs. A l'intérieur se trouve renfermé, dans l'axe du dummy et près de l'avant, l'embrayage au moyen duquel le conducteur saisit le câble pour la mise en marche et le lâche pour les arrêts.

Le dummy et la voiture qu'il remorque sont munis de freins ordinaires se manœuvrant par un système de leviers; en outre sous la caisse de la voiture, entre les deux roues d'un même côté, est disposé un sabot consistant en une forte semelle qui peut être abaissée et pressée sur les rails par une vis que l'on fait tourner au moyen d'une chaîne manœuvrée de la plateforme antérieure. Enfin des pieds de biche en fer, articulés à des points d'appui sous la caisse, sont destinés à prévenir tout recul de la voiture à la montée, en s'enfonçant dans le bordage qui garnit l'intérieur de la voie. L'efficacité de ce système a été démontrée par l'expérience, et permet de s'arrêter, pour

prendre et laisser des voyageurs, aussi bien en pleine rampe que sur les paliers transversaux.

Nous ne décrirons pas ici, en raison de sa complication, l'appareil d'embrayage qui d'ailleurs n'est pas le même sur toutes les lignes, et qui a reçu successivement diverses améliorations.

On peut en dire autant de la galerie souterraine dans laquelle le câble circule. Celle de la rue Clay est une conduite cylindrique, formée de douves de bois consolidées de distance en distance par des cercles de fer: elle a 0,70 m<sup>m</sup> de diamètre intérieur et son axe est en moyenne à 0,55 m<sup>m</sup> sous le sol. Des galets de 0,28 m<sup>m</sup> de diamètre, à gorge, espacés de 11,70 m<sup>m</sup> d'axe en axe, et supportés par des armatures spéciales, servent à guider le câble. Aux changements de pente se trouvent d'autres galets suspendus à la partie supérieure de la galerie pour empêcher le câble de frotter contre les parois de celle-ci. La rainure longitudinale a 0,022 de largeur. Ses bords sont formés par des fers en U placés de champ. Elle n'est pas à l'aplomb de l'axe, mais située un peu sur le côté, afin que les mâchoires de l'appareil d'embrayage ne rencontrent pas les galets.

Les galeries du tramway de la rue Sutter sont formées par des châssis ou fermes en fonte, en forme de voûte, présentant en haut une solution de continuité pour la rainure, espacés de 0,90 m<sup>m</sup> d'axe en axe, assis sur des longuerines et reliés entre eux par des parois en bois un peu inclinées sur la verticale.

Les divers tramways funiculaires diffèrent encore entre eux au point de vue de la largeur de la voie et au point de vue de la disposition des changements de voie.

Les voitures du tramway de la rue Clay peuvent contenir normalement 14 voyageurs et le dummy 9. La simple course, montée ou descente, se fait habituellement en 11 minutes. Le nombre des doubles courses par jour est en moyenne de 158, le nombre des voyageurs transportés étant en moyenne de 22. La proportion des voyageurs descendants aux voyageurs montants est en moyenne de 1 à 4. Le service de la machine fixe est fait par un mécanicien, celui du dummy et de la voiture par un mécanicien et un conducteur. Le personnel journalier est de 26 hommes. La dépense par jour est de 615 francs, y compris le combustible (630 kilogr.). Le tramway a coûté environ 500 000 fr. dont 300 000 pour la voie.

A.

\* \* \*

### Zur Geschichte der Seilbahnen

von Ober-Ingenieur Fr. Rziha.

Wir entnehmen dem uns vom Verfasser gütigst übermittelten Aufsatze über dieses Thema einige Notizen über die früheste Verwendung von Förderseilen. Hienach soll ein deutscher Bergmann, Oberbergrath Albert zu Clausthal 1834 zuerst an Stelle des plumpen Hanftaues und der klappernden Kette das feste schmiegsame „Drahtseil“ empfohlen haben, worauf dasselbe im Harz (1835) und in Pribram in Böhmen (1836) praktisch zur Verwendung kam und damit erst die Umgestaltung in der „Förderung“, die man der Dampfmaschine verdankt, sich zu einer durchgreifenden gestalten konnte.

Im Jahr 1861 traten Freiherr von Dücker zu Oeynhausen und Bochum, vom Verfasser der eigentliche Reformator der Förderung der Drahtseilbahnen genannt und nachher 1867 der Engländer Hodgeson mit Special-Systemen erfolgreich auf und in neuerer Zeit sind auch von Weishuhn in Troppau, Picker in Bleiberg, Leuschner bei Eisleben, Bleichert und Otto in Leipzig weitere praktische Leistungen auf diesem Gebiete zu verzeichnen.

Die Förderung auf Seilbahnen aber kommt im Prinzip schon im Anfang des 15. Jahrhunderts vor, was aus einem sogen. Feuerwerkbuch von Joh. Hartlieb aus dem Jahr 1411 (Hofbibliothek zu Wien, Handschriftenkatalog Cod. Nr. 3069) hervorgeht, wo nach einer beigefügten Randzeichnung zur Verprovisionierung einer Burg mit einem Seile ohne Ende Körbe über den sehr tief eingeschnittenen Schlossgraben gefördert werden.

Betreffend die Ausbildung der Details der Seilbahnen fand der Verfasser, dass Jak. Leupold, 1674 zu Planitz bei Zwickau in Sachsen geboren, später zum Mitgliede der Florenzer Academie und nachher 1725 wegen seiner hervorragenden Kennt-

nisse und practischen Leistungen auf dem Gebiete des Bergmaschinenwesens zum preussischen Bergrathe ernannt, in den von ihm über Mathematik, Geometrie, Statik, Mechanik, Hydraulik und Brückenbau in sieben Bänden gesammelten Abhandlungen neben werthvollen geschichtlichen Notizen über den damaligen Stand der Ingenieurwissenschaft in einem Capitel eine Seilbahn beschreibt, deren Details in erstaunlicher Weise ausgebildet sind. Diese Seilbahn soll in Danzig verwendet worden sein, um den Bischofsberg abzutragen und um dort die Erde in Eimern hängend über einen Fluss und den Stadtgraben auf die Wälle zu schaffen. Skizzen dieser gut durchdachten Einrichtung finden sich Nr. 51 der „Wochenschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.“ P.

\* \* \*

### Eisenbahnbank oder Selbsthülfe.

(Correspondenz.)

Die Generalversammlung der Actionäre der Schweizerischen Nordostbahn soll am 4. April über Annahme eines Vertrages entscheiden, den die Direction mit einer Anzahl schweizerischer und französischer Banken und Banquiers vereinbart hat.

Beschliesst die Generalversammlung in zustimmendem Sinne, so wird als Folge dieses Vertrages die Eisenbahnbank entstehen und von der Nordostbahn für effectiv 54 Mill. Fr. Obligationen I. und II. Hypothek zu den abgemachten Courses und Bedingungen übernehmen. Dadurch ist dann das Unternehmen der Schweizerischen Nordostbahn bis 1885 finanziell sichergestellt, aber voraussichtlich auch der Werth der Nordostbahn-Stamm-Actionen auf lange Dauer, wenn nicht auf immer, verichtet.

Die Bedingungen, zu welchen die Eisenbahnbank die Obligationen I. und II. Hypothek der Nordostbahn übernimmt, können bei den heutigen Marktverhältnissen nicht als besonders günstige für die Bank bezeichnet werden und es ist auch bekannt, dass einzelne der Nordostbahn sonst wohl gesinnte Pariser Firmen bis zur Stunde dem oben bezeichneten Vertrage nicht beigetreten sind, weil sie das Geschäft in seiner Anlage unter den heutigen allgemeinen Verhältnissen als kein wünschenswerthes ansehen. Die Nordostbahn aber, welche einen wesentlichen Theil ihrer in Form von Dividenden an ihre Actionäre vertheilten Gewinne dem billigen Zinsfuss von 4 1/2% und darunter verdankte, zu dem sie ihre Anleihen früher placiren konnte, tritt auch in dieser Beziehung in eine neue Periode ein, da die für die Dauer von 60 à 70 Jahren aufzunehmenden 54 Millionen sie auf nahezu 6% Zins pro Jahr zu stehen kommen. Bis zu einem gewissen Grade wird diese erste Operation auch den Maßstab für die Beibringung respective Convertirung der späteren Anleihen bilden und dadurch erwachsen der Nordostbahn Lasten für Bestreitung der Obligationenzinsen, welche die Netto-Einnahmen voraussichtlich aufzubrennen und für Verzinsung der Stammactien und vielleicht selbst der Prioritäts-Actien nichts mehr übrig lassen werden.

Wir geben zu, dass in Zeiten der Noth die rettende Hand nicht zurückgewiesen werden kann, und wiederholen, dass wir den Preis, um welchen die Eisenbahn-Bank der Nordostbahn beistehen will, nicht zu hoch finden.

Wo aber so grosse Interessen auf dem Spiele stehen, mag es erlaubt sein, von einem Mittel zu billigerer Hülfe zu sprechen, das, wenn auch für den ersten Augenblick vielleicht Manchem unanwendbar scheint, sich bei näherer Prüfung doch als ausführbar erzeigen dürfte und das bei grosser Ersparniss der Nordostbahn, den Hülfe Leistenden nicht nur keine Opfer aufzuerlegen, sondern ihnen noch die Genugthuung einer patriotischen Handlung geben würde. Wir meinen die Selbsthülfe in Form der Beschaffung der nötigen Mittel durch die beteiligten Cantone Zürich, Aargau und Thurgau oder durch einzelne derselben.

Wir denken uns die Sache so, dass die Nordostbahn nach wie vor, ihre I. und II. Hypothek bestellen würde für den Nominalwerth der Totalsumme ihrer Anleihen, inclusive des Geldbedarfes von 54 Millionen bis 1885. Anstatt aber der Eisenbahnbank 65 Millionen nominal Obligationen hiefür zu