

Unsere Drahtseilbahnen

Autor(en): **Strub, Emil**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **19/20 (1892)**

Heft 12

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-17394>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

INHALT: Unsere Drahtseilbahnen. I. — Wettbewerb für eine neue Tonhalle am Alpenquai in Zürich. I. — Miscellanea: Weltausstellung in Chicago 1893. Ingenieur- und Architekten-Versammlung in Palermo. Das „Schloss“ am Alpenquai in Zürich. — Literatur: Anleitung zum Rechnen mit dem logarithmischen Rechenschieber. — Con-

currenzen: Neue Tonhalle in Zürich. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studirender der eidg. polytechnischen Schule in Zürich. Generalversammlung. Adressänderungen. Stellenvermittlung.

Unsere Drahtseilbahnen.

Von Emil Strub.

I.

Man darf mit Recht behaupten, dass wir es mit den Bergbahnen zu etwas Rechtem gebracht haben und dass die bisher gemachten Erfahrungen uns eine Sicherheit im Betrieb gewährleisten, die dem Sicherheitsgrad von Adhäsionsbahnen, soweit sich hier eben eine Parallele ziehen lässt, durchaus nicht nachsteht. Aber dennoch wird beim Bau von Bergbahnen noch mancher Keim des Unkrautes gelegt, den wir erst gewahr werden, wenn der Same aufgegangen ist. Die natürliche Anschauung wird eben leicht verloren, wenn nicht alle Factoren objectiv ins Auge gefasst werden, die zur Aufklärung einer Sache beizutragen vermögen. Die Macht der Gewohnheit, der Autoritätsglaube und die nicht genugsam zur Geltung kommende Stimme des Technikers sind namentlich die Gründe, dass bei mehr als einer unserer kleinen Anlagen kein achtungswerther Erfolg erzielt wurde. Würden nach der Finanzierung die Bautermine länger ausgedehnt, um das Project den bisherigen Erfahrungen und vorliegenden Verhältnissen anpassen zu können, so dass es vor Beginn der Bauarbeiten gehörig durchgearbeitet vorläge, so würden zunächst grössere Missgriffe vermieden, die Arbeiten anstandslos vor sich gehen und man hätte die Befriedigung, zum Gelingen des Werkes das Mögliche gethan zu haben.

Wie in den meisten Fällen, wo eine neue Basis geschaffen werden muss, bis zur Abklärung Constructionen der verschiedensten Art auftreten, weichen auch die Anlagen der Seilbahnen in Unterbau, Oberbau, Richtungsverhältnissen, Rollmaterial und Betrieb namhaft von einander ab. Wir haben Seilbahnen von 12—60% Steigung, eisernen, gemauerten und gewöhnlichen Unterbau verschiedener Art, zwei- und vierschienige Geleiseanlagen mit und ohne Zahnstange, Betriebskraft mit Wasserübergewicht, electricischer Kraftübertragung, Dampf- und Turbinenbetrieb. Die weitaus meisten dieser Bahnen waren das Erbauen werth. Leider ist aber bei mehr als einer Bahn der im Prospect versprochene pecuniäre Nutzen in Folge unrationeller Construction und unpassender Betriebskraft ausgeblieben. In einigen Fällen überschreiten die Betriebsausgaben die des Voranschlages um das zweifache und mehr — diese Anlagen sind zu schwerfällig gebaut. Es sind eben die wenigsten Verwaltungen wie diejenige einer neulich umgebauten Bahn in der beneidenswerthen Lage, nach einer Anzahl von Betriebsjahren frühere Sünden für 90000 Fr. wieder gut machen zu können, ohne dass dadurch das Unternehmen finanziell erschüttert würde. Da, wo man bei Projectirung einer Seilbahn mit Hoffnungen statt mit greifbaren Erträgnisquellen zu rechnen hat — und dies betrifft zunächst die in jeder Hinsicht ungünstiger sich gestaltenden längeren Seilbahnen, wo nur Sommerbetrieb ist, wo das Obligationen- und Actiencapital für zwölf Monate Verzinsung erheischt und ein grosser Theil sonstiger Ausgaben über Unterhalt und Personal ebenfalls das ganze Jahr hindurchlaufen — ist die Aufgabe eine schwierige.

Wie vorhin gesagt, weisen die steilsten schweizerischen Seilbahnen Steigungen bis zu 60% oder 31° auf, so die Salvatore- und Lauterbrunnen-Grütsch-Bahn. Gegen die Ausführung steilerer Bahnen hat das Eisenbahndepartement neulich bei Einsendung einer Bauvorlage mit 74% Maximalsteigung Stellung genommen, weil solche Steigungen bei den gewöhnlichen Einrichtungen ungenügende Sicherheit zu gewährleisten scheinen.

Wenn bei abnormaler Fahrgeschwindigkeit rasche Bremsung erfolgt, so hat jedes Fahrzeug, weil es nicht in

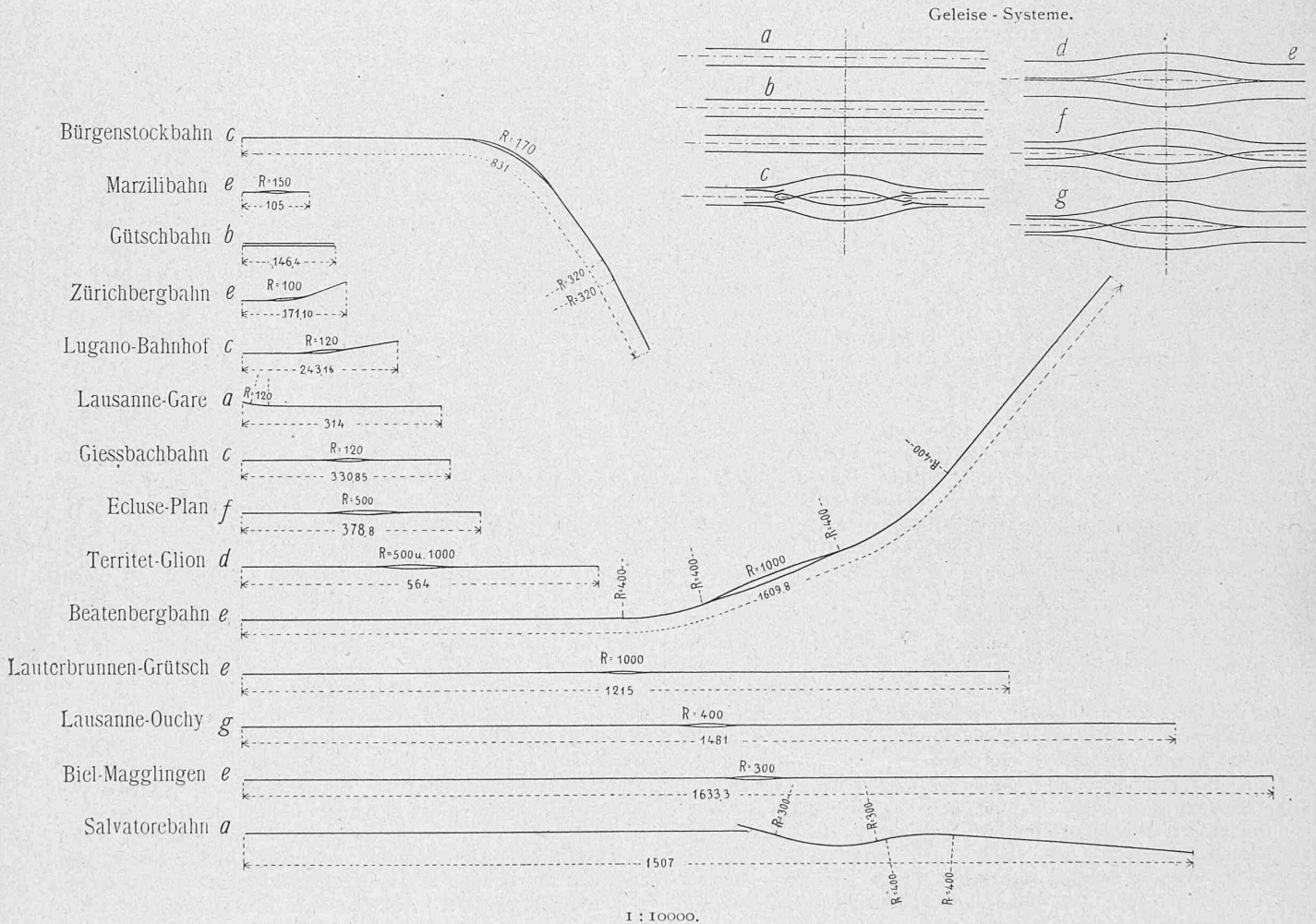
seinem Schwerpunkt abgebremst werden kann, das Bestreben, sich zu heben und den Oberbau aufzureissen, welcher Fall denn auch sowol bei Seil- als Zahnradbahnen beobachtet wurde. Mit der Zunahme der Steigung wird in gleichem Verhältniss die Lage der Zahnflanken eine ungünstigere, bezw. die Tendenz zum Aufsteigen eine grössere. Dies zu verhüten, muss der Oberbau bei stark geneigten Bahnen mit dem Unterbau solid verankert werden, ebenso ersterer mit den Wagen. Die Verankerung mit dem Unterbau bietet keine Schwierigkeiten, dagegen lassen sich zuverlässige Ankervorrichtungen, die das Aufsteigen des Wagens verhüten sollen, nicht bei allen Geleiseanlagen und Oberbausystemen genügend wirksam anbringen. Bei drei- und vierschienigen Geleiseanlagen oder zweischienigen ohne automatische Ausweichung (Salvatorebahn) wird es genügen, Anker mit einer Zahnstange, die auch in verticalem Sinne gegen Hebung widerstandsfähig ist, in Verbindung zu bringen. Bei zweischienigen Anlagen mit automatischer Ausweichung aber gestattet die Leiterzahnstange das Passiren der Anker wegen den Spaltungsstellen in der Ausweichung nicht. Aus gleichem Grunde können auch nicht die Schienenköpfe beider Stränge gefasst werden. Bei Anwendung von Lamellenzahnstangen würden diese das Passiren der Anker auch in der Ausweichung anstandslos gestatten; es ist aber fraglich, ob die bisher bei Seilbahnen verwendeten Lamellen widerstandsfähig genug wären, die Wagen auch nach etwas gesteigerter Fahrgeschwindigkeit sicher anzuhalten. Es ist also zunächst die Zahnstange, welche der Anwendung grösserer Neigungen hinderlich ist. Im Weitern sind es die geringere Festigkeit des Gestänges gegen Lockerung des Unterbaues durch die Einflüsse der Dilatation und rascher Bremswirkungen, die unsichere Begehung und Vornahme von Reparaturen am Bahnkörper, namentlich bei Schnee und Eis, das beängstigende Gefühl der Reisenden, zumal im Falle des Steckenbleibens der Wagen, wo das Aussteigen erfordert wird, was gegen so steile Bahnen spricht. Ein gelockerter Tritt der Treppe des Unterbaues oder das Ausgleiten auf dem fettigen Bahnkörper können schlimme Folgen haben, ebenso ein auf die Bahn fallender Gegenstand.

Bei einer im Baue stehenden Bahn von 60% Maximalsteigung, mit festem Betriebsmotor und zweischieniger Geleiseanlage werden die Zahnstangen voraussichtlich weglassen und in Nothfällen die Laufschiene zur Abbremsung benutzt. Auf einer um 70% geneigten Versuchsstrecke wurden zahlreiche Proben vorgenommen, deren Ergebniss nichts zu wünschen übrig liess. Der Wagen wurde jeweilen durch plötzliches Entkuppeln der Kette zwischen dem Wagen und dem Hebeapparat sich selbst überlassen. Auch bei eingefettetem Zustand des Schienenkopfes und der Laufflächen sämtlicher Räder, bei belastetem und unbelastetem Untergestelle und bei sehr weit geöffneten, den Schienenkopf umfassenden Bremszangen blieben der locker gelegte Oberbau und der Wagen unbeschädigt und das Anhalten erfolgte stets relativ ruhig und rasch. Die Schienen haben zum Abbremsen einen günstigen Querschnitt und werden vorwiegend auf Zug beansprucht. Sie sind deshalb eher im Stande, das Fahrzeug bei grösserer Fahrgeschwindigkeit sicher anzuhalten als die mehr auf Biegung beanspruchten Zahnstangen. Der Wegfall der Zahnstange aber vereinfacht die Ausweichung und die Controle; er ermöglicht eine bessere Plazirung der Seilrollen und nähere Zusammenrückung der Cabelachsen. Ferner werden die Widerstände herabgemindert und mit der Gefahr des Aufsteigens der Zahnräder und mit fettigen, die Bremswirkung beeinträchtigenden Bremscheiben hat man nicht zu rechnen. Zahnstangen kommen ja auch in Bergwerken nicht vor, obwohl dort das Gefälle unendlich und die Fahrgeschwindigkeit eine viel grössere ist.

Mit Ausnahme der Lausanne-Ouchy- und der Marzili-Bahn findet sich ausschliesslich *Spurmas* von 1 m vor. Schmalere Spur empfiehlt sich hauptsächlich für zweischienige Geleiseanlagen nicht: Das Gestänge der Ausweichung würde zu sehr zusammengedrängt und zur Stellung schiefer Seilrollen zweckmässiger Grösse, sowie zum ungehinderten Passiren der Seilbüchse, des Seilhebels und der tiefer liegenden Wagentheile wird der ohnehin schmale Raum zwischen Schiene und Zahnstange vollauf in Anspruch genommen. Für zweischienige Bahnen mit Schotterbettung ist es vielmehr angezeigt, die Spurweite um 10—20 cm weiter zu halten als 1 m, schon mit Rücksicht auf die grössere Widerstandsfähigkeit des Oberbaues gegen Hebung desselben. Mit dem bei gewöhnlichen Bahnen in der Fähig-

von Nutzen sein, vom theoretischen Profil etwas abzuweichen, in dem Falle nämlich, wenn letzteres am untern Ende der Bahn mit schwachem Gefälle ausläuft, die Seilspannung also nicht hinreichen würde, das Cabel ohne sehr kurzen Rollenabstand über dem Unterbau zu halten. — Ein theoretisches Profil ist vorhanden, wenn während der ganzen Fahrt die Geschwindigkeit der gleich belasteten Wagen eine gleichmässige und die Bremsarbeit Null ist. Die Gleichung dieser Profilcurve ist die einer Parabel. Theoretisch richtige Längenprofile haben wir keine, obwohl dies das Terrain in einigen Fällen ohne Vermehrung der Anlagekosten gestattet hätte. Am meisten nähern sich die Bahnen Territet-Glion, Salvatore, Bürgenstock und vor Allen die im Bau befindlichen Bahnen Ragaz-Wartenstein und Stanserhorn dem

Schweizerische Drahtseilbahnen. Schematische Darstellung der Traces.



keit stärkerer Curvung beruhenden ökonomischen Vorzug schmaler Spur hat man hier nicht zu rechnen, weil kleinere Curvenradien im Hinblick auf eine gute Seilführung ohnehin unzulässig sind. Auch um dem Geleise die genügende Breitenstabilität zu geben, kann die Spur nicht mehr verschmälert werden. Das Eisenbahndepartement hat in der Folge Bauvorlagen mit Spurweiten von weniger als 1 m zurückgewiesen.

Bei einer Seilbahn ist die Wahl des *Längenprofils* von grösster Wichtigkeit. Es gibt für jede Anlage nur ein richtiges Längenprofil, von dem nicht wesentlich abgewichen werden sollte. Jede auch nur kleinere Abweichung vom theoretischen Profil bringt bemerkenswerthe Vermehrung des Wasserverbrauches, bezw. der Betriebskraft mit sich, wovon wieder schwerere Wagen, schwere Cabel, stärkere Abnutzung und damit grössere Betriebskosten die Folge sind. Aus practischen Rücksichten kann es jedoch unter Umständen

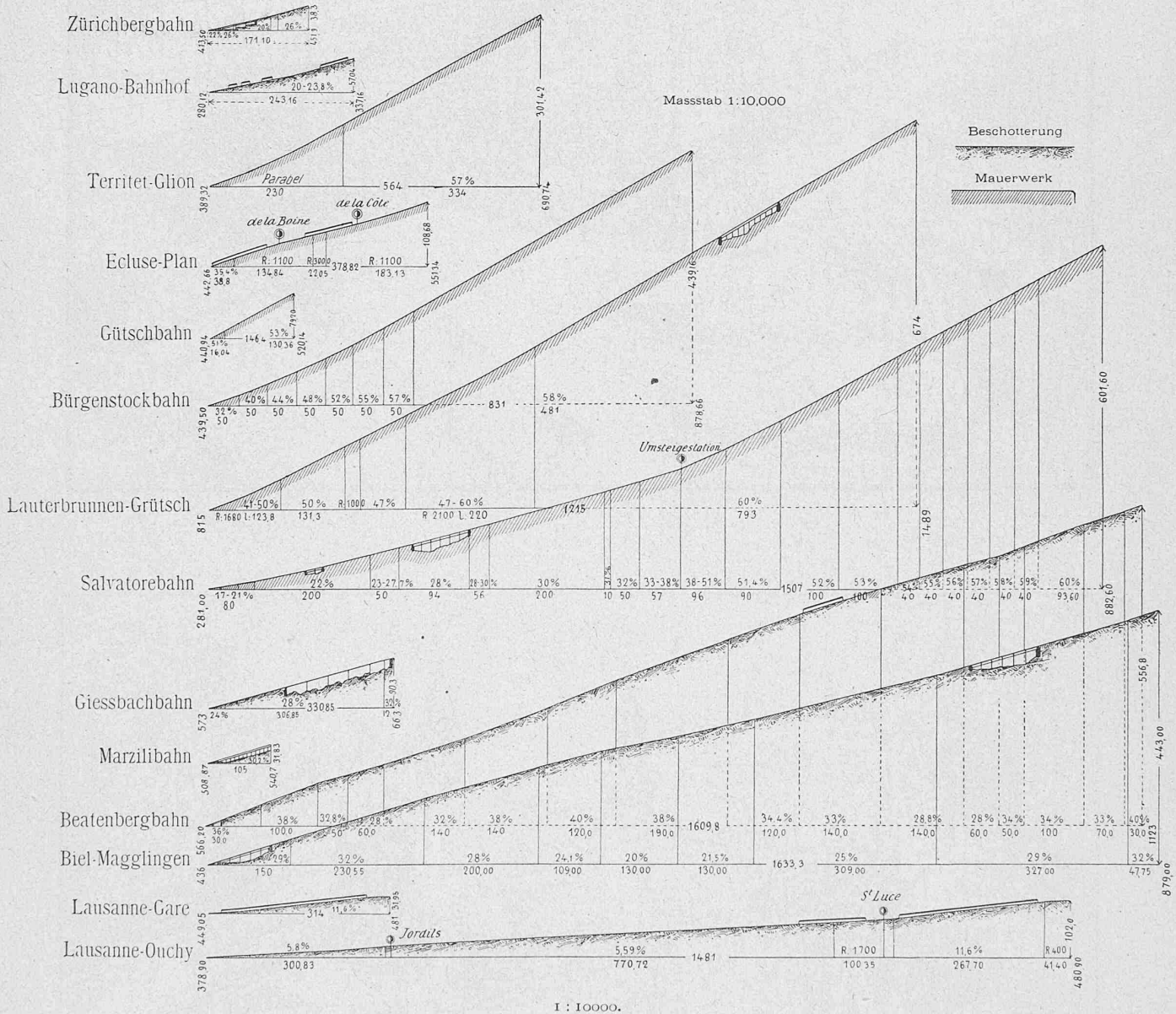
theoretischen Profil, welche Bahnen sich denn auch durch relativ geringe Betriebskraft und billigen Betrieb auszeichnen. — Bei Bahnen mit Wasserübergewicht als Betriebskraft soll das Längenprofil so beschaffen sein, dass zum Anfahren auf den Stationen die grösste Betriebskraft nothwendig ist, da andernfalls leicht ein Steckenbleiben auf offener Strecke die Folge wäre. Im Weiteren soll es so gestaltet sein, dass das Cabel auch bei der grössten vorkommenden Betriebsbelastung nie über die Tragrollen zu schweben kommt und zwar vornehmlich nie in und am Ende von Curven. — Mit Rücksicht auf die Bahnsteigung und den Zahnstangenoberbau ist es durchaus geboten, Dämme zu vermeiden und beträchtlichere Aufträge als gemauerte Viaducte zu behandeln.

Nebst der Wahl des Längenprofils ist die Bestimmung der *Geleiseanlage* von hoher Wichtigkeit. Wir haben zwei-, drei- und vierschienige Geleiseanlagen, von denen die erste ebenso zweckmässig ist wie die zweite oder dritte, jede an

ihrem Platze. Die Frage, ob zwei-, drei- oder vierschienig besser sei, kann im Princip nicht beantwortet werden. Bei starkem Verkehr, kurzer Bahnstrecke und geringen Bau-schwierigkeiten sind nur zwei parallele Geleise am Orte. Diese sichern dem Cabell und den Wagen die beste Führung und ermöglichen billigsten Betrieb, ohne dass die Anlagekosten nennenswerth höher zu stehen kommen als zwei- oder dreischienige Anlagen mit ihren theuren Ausweichungen. Bei relativ langen Bahnen, zumal bei widerstrebenden Localverhältnissen und starker Neigung, die einen gemauerten

bequem auszuweichen. Die Wagenthüren befinden sich auf der Seite des Laufsteiges, so dass ferner bei allfälligen Steckenbleiben die Reisenden nöthigenfalls leicht die Wagen verlassen können. Weiterhin schliessen zweischienige Bahnen den Vortheil in sich, dass auf den Stationen von der nämlichen Seite aus- und eingestiegen werden kann. — Es ist bekannt, dass bei zwei Schienen wegen der Construction der Ausweichung die Laufräder der einen Seite mit Doppelspurkränzen versehen werden müssen, während die der andern Seite ohne Spurkränze sind. Solche Räder

Schweizerische Drahtseilbahnen. Generelle Längenprofile.

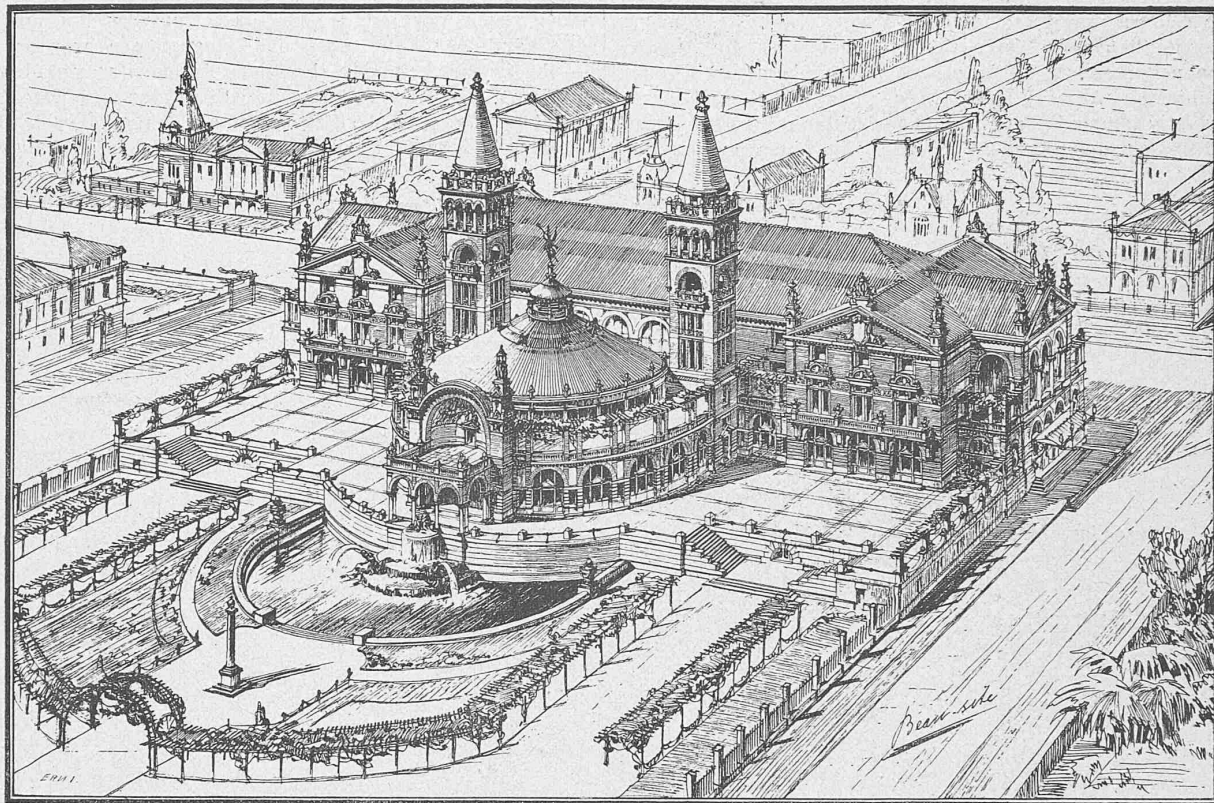


Unterbau erheischt, sind zweischienige Geleiseanlagen am zweckmässigsten. Zwischen diesem und dem ersten Geleise-system mögen drei Schienen vortheilhafter sein. Wir haben noch einzelne Beispiele, wo vier Schienen ausserhalb der Ausweichung zusammengezogen sind, die aber durchaus nicht als mustergültig angesehen werden können und deren deshalb hier nicht weiterer Erwähnung gethan wird.

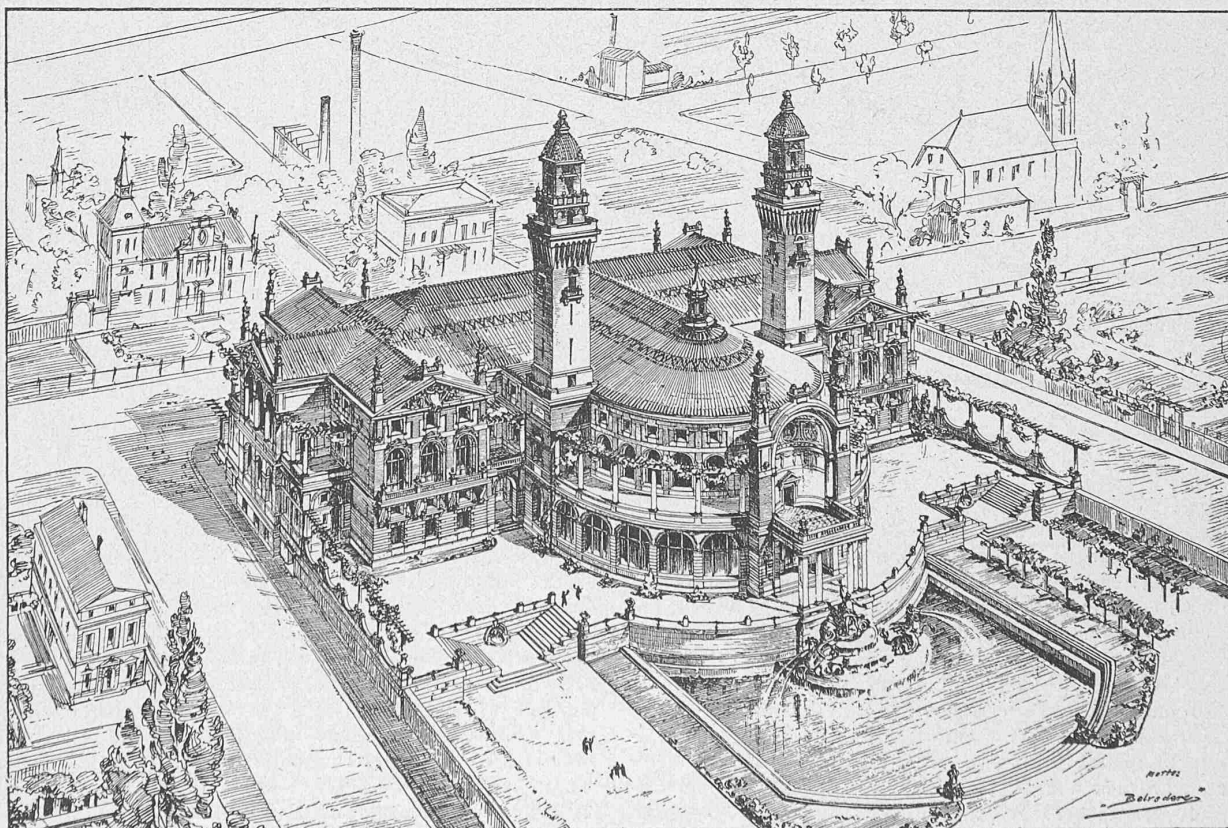
Bei stark geneigten Bahnen, die seitlich einen durchgehenden Laufsteg erfordern, kann bei zweischienigen Anlagen die Streckenbegehung und Controle mit weniger Beschwerde und sicherer vorgenommen werden, als bei den unter gleichen Verhältnissen stehenden übrigen Geleise-systemen. Auch gestattet sie dem Wärter, überall den Wagen

schliessen keinen namhaften Nachtheil in sich, sie gewähren sogar dem Wagen eine präzisere Führung und ermöglichen einen beinahe beliebig grossen, festen Radstand auch bei kleinen Curvenradien. Der grösste Vortheil zweischieniger Bahnen liegt aber in den geringen Anlagekosten, die natürlich um so mehr ins Gewicht fallen, je länger die Bahn ist und da, wo die Bahnneigung gemauerten Unterbau fordert. Lange Seilbahnen stellen sich überhaupt im Vergleich zu kürzern in jeder Hinsicht ungünstiger; sie fallen, da schon zur Bewegung des Cabells eine beträchtliche Betriebskraft nothwendig wird, in fast allen Fällen schwerfällig aus und verursachen deshalb erhöhte Betriebskosten. Ferner sind die Leistungsfähigkeit und die Fuhrtaxen doch relativ ge-

Wettbewerb für eine neue Tonhalle am Alpenquai zu Zürich.



Neuer mit dem I. Preis gekrönter Entwurf von Arch. *Bruno Schmitz* in Berlin. Motto: „Beau-site“.



Früherer mit dem I. Preis gekrönter Entwurf von Arch. *Bruno Schmitz* in Berlin. Motto: „Belvedere“.

ringe, wozu noch kommt, dass beinahe unsere sämtlichen längeren Seilbahnen nur Sommerbetrieb haben — Gründe genug, um hauptsächlich längere Bahnen thunlichst einfach zu bauen.

Seilbahnen mit drei Schienen bieten dagegen den zweischienigen gegenüber die Vortheile grösserer Einfachheit der Ausweichung, der Zulassung grosser Curvenradien und höherer Lage des Cabels über den Schwellen, sowie eine grössere Widerstandsfähigkeit des Oberbaues bei Schotterbettung gegen Herausreissen desselben und eine bessere Fanghackenführung. Bei automatischen Ausweichungen zweischieniger Bahnen ist das Cabel an beiden Enden derselben zwischen zwei nahe nebeneinander liegende Schienen geführt und wird am obern Ende von den glatten Laufrädern überkreuzt. Das Cabel darf demnach nicht über die Schienenoberkante ragen und um es noch hinreichend hoch über dem Unterbau führen zu können, ist ein hohes Schienenprofil und ein kurzer Rollenabstand nothwendig. Die erwähnte

Ueberkreuzungsstelle bildet einen etwas misslichen Punkt und verlangt in der Herstellung und Ueberwachung besondere Sorgfalt.

Es muss selbst dem Laien einleuchten, dass die Sicherheit einer Seilbahn zunächst vom Cabel abhängt. Die damit gewonnenen Erfahrungen sind nicht beängstigend: Die Verwendung besten Materials aus bewährten Fabriken, sorgfältige vor Inbetriebsetzung vorgenommene Proben in der eidg. Festigkeitsanstalt, der relativ hohe Sicherheitsgrad, die häufigen Controllen der Bahnbeamten, die strenge Aufsicht des Eisenbahndepartements während des Betriebes und bei der Einspannung des Cabels, sowie die rechtzeitige Anordnung der Cabelauswechselungen sind die Hilfsmittel, mit denen wir die

Betriebsgefahr abzuwenden suchen. Gleichwol sind Cabelbrüche nicht als ausgeschlossen anzusehen. Ein auf das Cabel fallender Stein, böswillige Beschädigung desselben, starke innere Verrostungen oder Verschiebungen der innern Drähte in die Hanfseele, Fabricationsfehler und dgl. können solche herbeiführen. Ein Cabelbruch kann auch in dem Falle, wo die Bremsen ihre Schuldigkeit thun, schlimme Folgen haben, weil die nach dem Bruch heftig zurückschnellenden Enden den Wagen gefährden und auf oder neben der Bahn stehende Personen verletzen könnten.

Unfälle ganz zu verhüten, ist weder bei Bergbahnen noch bei gewöhnlichen Bahnen möglich, ihnen nach Kräften entgegen zu steuern, ist unsere Pflicht. Wir müssen in Betracht ziehen, dass Unfälle bei erstern eine weit grössere Bedeutung haben als bei letztern: weil die Benutzung der Thalbahnen in höherem Grade eine Nothwendigkeit ist als bei Bergbahnen. Nicht nur die betreffende Bergbahn, sondern auch alle übrigen würden bei einem grossen Unfall auf längere Zeit harte ökonomische Einbusse erleiden.

Wettbewerb für eine neue Tonhalle am Alpenquai in Zürich.

I.

Wir beginnen unsere Berichterstattung über diesen kürzlich erledigten Wettbewerb, indem wir vor Allem dem Vorstand der neuen Tonhalle-Gesellschaft für die uns ertheilte Ermächtigung, die preisgekrönten und mit Ehren-erwähnungen bedachten Entwürfe zu veröffentlichen, unsern Dank auszusprechen, ebenso auch den bezüglichen Verfassern, soweit sie uns bis heute mit dieser Ermächtigung versehen haben.

Von dem mit dem ersten Preise ausgezeichneten Entwurf „Beau-site“ des Hrn. Architekten Bruno Schmitz in Berlin bringen wir vorläufig die Gesamtansicht und die Thurm-Partie zum Abdruck, uns vorbehaltend, Weiteres in unserer nächsten Nummer folgen zu lassen.

Um eine sofortige Vergleichung mit dem früheren Schmitz'schen Entwurf aus dem Jahre 1887 zu ermöglichen, der bekanntlich ebenfalls mit dem ersten Preise bedacht wurde, haben wir unmittelbar unter dem neuen Entwurf die Gesamtansicht des früheren aus Bd. X Nr. 14 unserer Zeitschrift wiederholt. Die Abänderungen, die der Verfasser vorgenommen hat, sind wol wesentlich Ersparnissrücksichten zuzuschreiben. Der Pavillon ist niedriger bemessen, einerseits, um dem Hauptsaal von beiden Seiten genügend Licht zuzuführen, andererseits, um ihn dem Hauptbau in organischer Weise unterzuordnen. Ersterer ist aus Eisen construiert und mit einer umgebenden Halle versehen, deren Fenster sich in den Boden versenken lassen, so dass im Sommer bei günstiger Jahreszeit diese Hallenanlage und der höhere Saaltheil selbst zum Garten als offener Kiosk zugezogen werden können.

Im Hauptbau stehen die beiden grossen Säle in intimer Verbindung mit einander, je-

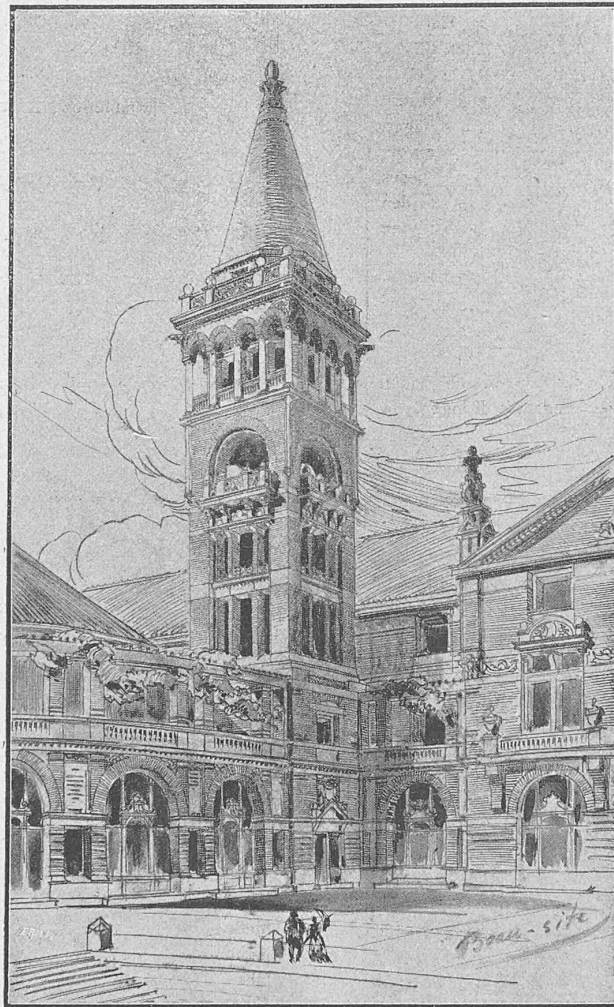
doch so, dass der Zwischengang, welcher bei Abhaltung von Concerten in beiden Sälen einen schallsicheren Abschluss derselben gewährt, nur so hoch geführt ist, dass dem Hauptsaal von beiden Seiten Licht in genügender Menge zugeführt werden kann.

Die architektonische Behandlung, beziehungsweise die formale Ausbildung des Ganzen ist eine sehr einfache. Als Hauptbaumaterial gilt Backstein in Verbindung mit einer sparsamen Verwendung von Hausteine bzw. Sgraffito oder farbigen Platten. Den Hauptwerth hat der Verfasser auf eine malerische Gliederung gelegt.

Der Verfasser berechnet die Baukosten auf rund 1 157 000 Fr., wovon 1 027 000 Fr. auf das Hauptgebäude (36 664 m³ zu 28 Fr.) und 130 400 Fr. (6520 m³ zu 20 Fr.) auf den Pavillon fallen.

Wettbewerb für eine neue Tonhalle in Zürich.

I. Preis. Motto: „Beau-site“. Verf. Arch. Bruno Schmitz in Berlin.



Neuer Entwurf. — Thurm-Partie.