

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 15/16 (1890)  
**Heft:** 25

**Artikel:** Zum Jungfraubahnproject von Oberst Locher  
**Autor:** Locher, Ed.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-16418>

#### **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:** 19.02.2026

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

durch einen nicht genannten, dortigen Architekten ein definitives Project auf Grundlage des Entwurfes „Hic“ auszuarbeiten. Dieser Beschluss, das Project „Hic“ dem vom Preisgericht in erste Linie gestellten Entwurfe des Herrn André vorzuziehen, lediglich deshalb, weil dadurch die Grenette eher erhalten werden könne, begegnet bei einzelnen Fachgenossen der Westschweiz geringer Sympathie, und auch wir können — bessere Belehrung vorbehalten — nicht recht begreifen, warum der schöne André'sche Entwurf, der die Entfernung der Grenette keineswegs bedingt, dem Projecte „Hic“ vorgezogen werden soll. Eine Vergleichung des in heutiger Nummer durch die beigelegte Lichtdrucktafel und den Lageplan (vide Seite 148) dargestellten Projectes mit dem André'schen Entwurfe wird unsere Ansicht unterstützen.

Im Fernern wird der Ausfall dieses Wettbewerbes von Einzelnen dazu benutzt, um überhaupt gegen internationale Concurrenzen mit auswärtigen, hochgestellten Preisrichtern Stimmung zu machen. Es wird gesagt, dass auswärtige Preisrichter sich viel zu wenig Zeit nehmen und zu geringe Hingabe zeigen, um sich in das Studium der eingesandten Entwürfe derart zu vertiefen, wie dies zu einem wohlüberlegten und über alle Anfechtungen erhabenen Urtheil nothwendig sei. Dann falle ihr Einfluss gegenüber den gründlich studirenden und die Verhältnisse besser kennenden inländischen Preisrichtern bei der Urtheilsfällung in überwiegendem Masse ins Gewicht.

Wir wollen uns für heute lediglich auf die einfache Erörterung dieser letztgenannten Einwendung beschränken, die unserer Ansicht nach zuerst noch bewiesen werden sollte.

### Zum Jungfraubahnproject von Oberst Locher

sind wir mit einer Reihe von Zusendungen beeindruckt worden. Ein Theil derselben hat bereits in der politischen Tagespresse Verbreitung gefunden\*), so dass wir uns für diese Erörterungen mit einer auszugsweisen Wiedergabe begnügen und diejenigen, welche sich näher hiefür interessieren, auf die bezüglichen Blätter verweisen können; ein anderer Theil ist bis anhin durch die Druckerpresse noch nicht zur Verbreitung gelangt.

Wir werden uns darauf beschränken in möglichster Kürze die hauptsächlichsten Einwände, welche gegen das Locher'sche Project erhoben worden sind, namhaft zu machen, wobei wir nicht unterlassen wollen, das zu wiederholen, was wir schon beim ursprünglichen Köchlin'schen Project bemerkt haben: Weder dieses noch dasjenige von Trautweiler noch endlich das letzte von Oberst Locher können von einem andern Gesichtspunkte aus, als von demjenigen des Vorprojectes betrachtet werden. Bis jetzt haben wir über die topographische und geologische Gestaltung des Jungfraumassivs nur ungenügende Anhaltspunkte. Genaue Studien und sorgfältige Aufnahmen werden erforderlich sein, bis definitive Projecte vorgelegt und exacte Kostenvoranschläge gemacht werden können. Auch hinsichtlich des Betriebes und der maschinellen Einrichtungen wird noch mancherlei zu überlegen sein; denn Herr Oberst Locher wird wohl kaum Anspruch darauf erheben wollen, ein nach allen Richtungen durchstudirtes, sofort zur Ausführung geeignetes Project in Vorschlag gebracht zu haben.

Die Frage, ob die Aussicht von einem Hochgebirgs-Gipfel derjenigen einer mittleren Erhöhung vorzuziehen sei oder nicht, wollen wir als eine offene betrachten. Bis anhin nahmen wir Thalsohlenclubisten alles für baare Münze, was die Herren Hochtouristen von der wunderbaren Schönheit solcher grossartigen Ausblicke erzählt und geschrieben haben. Nun soll plötzlich die Aussicht auf dem „Gürmsch-

bühl“ bei der Wengernalp jener des Jungfraugipfels malerisch „weit überlegen“ und „viel grossartiger“ sein. Wenn dem so ist, so muss man sich wirklich fragen: Weshalb das viele Geld in eine Jungfraubahn verlochen, wenn der Gürmschbühl durch ein von der im Wurfe liegenden Wengern-Scheideebahn abzweigendes Bähnchen so einfach und billig zugänglich gemacht werden kann?

Auch auf die Prioritätsfrage, die Herr Trautweiler in seiner Eingabe an die Bundesversammlung d. d. 3. Juni in sehr einlässlicher Weise behandelt hat, gedenken wir nicht einzutreten, da wir dem Entscheid der Behörde nicht voregreifen wollen. Nur das möchten wir hier erwähnen, dass Herr Trautweiler nicht genau unterrichtet zu sein scheint, wenn er annimmt, das erste Concessionsgesuch des Herrn Maurice Köchlin habe nicht alle durch Art. 3 der Verordnung vom 1. Oct. 1875 vorgeschriebenen technischen Vorschriften enthalten. Herr Köchlin war damals so gütig uns Tracé, Längenprofil, technischen Bericht und Kostenvoranschlag seines Projectes vorzulegen und dieses Material hat uns zur Grundlage für die in Bd. XIV. Nr. 17 u. Z. enthaltene Beschreibung seines Entwurfes gedient. Wenn seither das Köchlin'sche Project derart abgeändert worden ist, dass von dem ursprünglichen Entwurf fast nichts mehr bleibt, so haben wir Aehnliches schon bei concessionirten und jetzt im Betriebe befindlichen Bergbahnen erfahren.

Bevor wir auf die einzelnen Einwürfe gegen das Locher'sche Project eintreten, wollen wir noch erwähnen, dass uns von einem hervorragenden Eisenbahn-Ingenieur der Ostschweiz nachfolgende Mittheilung zugestellt worden ist. Derselbe schreibt: „Mit Bezug auf pneumatische Bahnen dürfte es Sie vielleicht interessiren zu vernehmen, dass gegen Ende der Sechziger-Jahre auch Herr Ingenieur G. Dollfus in Basel (Erbauer der eisernen Brücken der V. S. B.) sich damit beschäftigt hat, indem er für die Bahn Winkel-Herisau ein solches System anregte und Skizzen dafür bearbeitete. Da aber die Aufnahme des Längenprofils eine sehr ungünstige Vertheilung der Gefälle ergab, und als wahrscheinlich vorauszusehen war, dass der Herisauer-Verkehr sich schwerlich mit einer geschlossenen Röhre zufrieden geben werde, so wurde die Idee nicht weiter ausgearbeitet“.

Die hauptsächlichsten Einwürfe gegen das Locher'sche Project sind folgende:

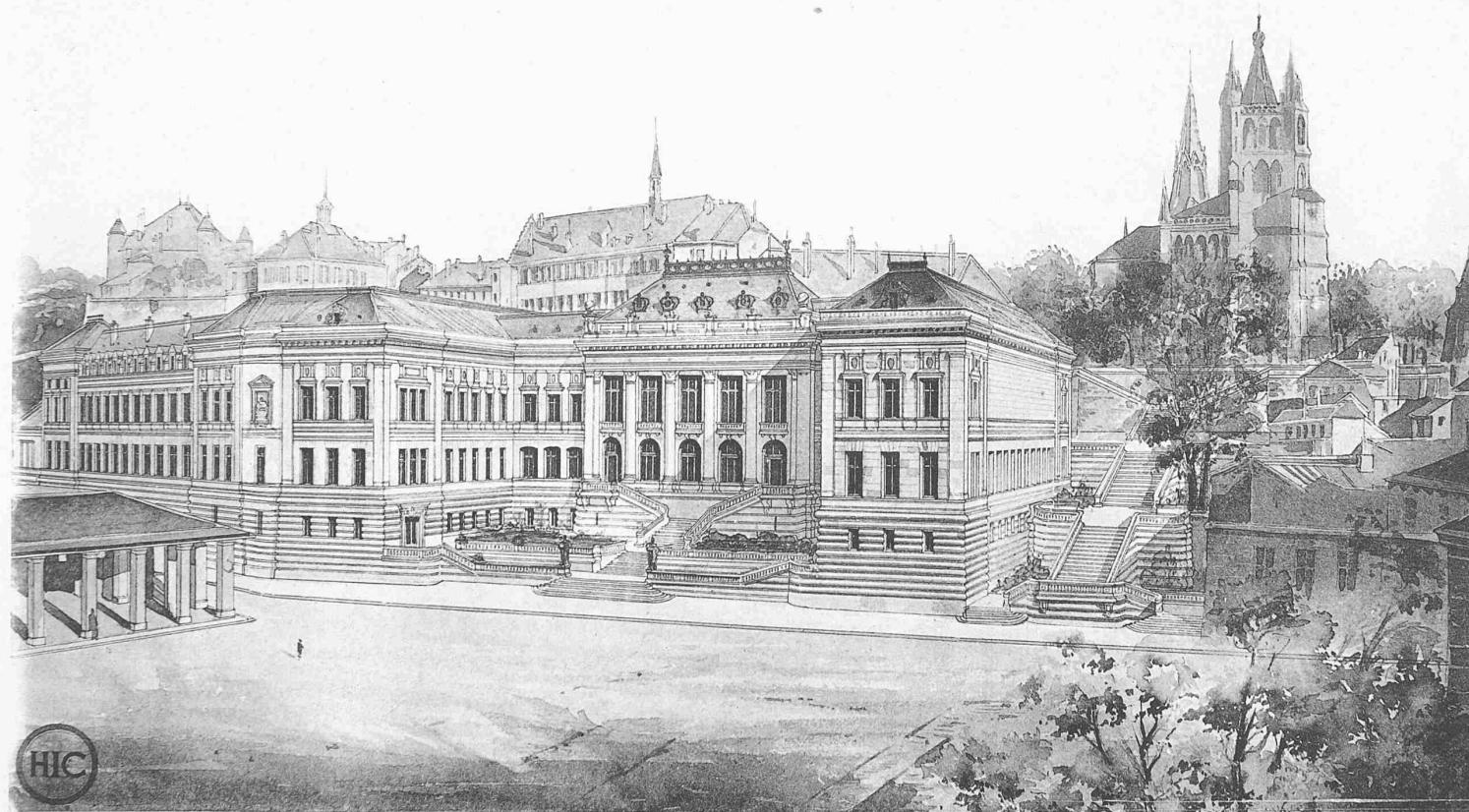
A. Der Zwillingstunnel erfordert  $28 m^3$  Ausbruch und  $10 m^3$  Mauerwerk; also die Hälfte des Ausbruchs und  $\frac{2}{3}$  des Mauerwerkes des Gotthardtunnels pro laufenden Meter oder ungefähr das Dreifache des Trautweiler'schen Projectes. Er wird deshalb auch ungefähr das Dreifache kosten d. h. 18 Millionen Franken. Um diese Summe zu verzinsen und die gering angeschlagenen Betriebskosten zu bestreiten, müsste die Jungfraubahn eine jährliche Frequenz von 34000 Personen zu 35 Fr. oder eine solche von 18500 Personen zu 65 Fr. haben, was außer allem Verhältniss ist.

B. Da der Tunnel im Lichten  $300 cm$  misst und die Schikanen des etwa  $20 m$  langen Wagens  $299 cm$  äussern Durchmesser haben, so beträgt der Spielraum zwischen jenen und der Tunnelwand bloss  $\frac{1}{2} cm$ . Es wird also eine Krümmung von höchstens  $\frac{1}{2} cm$  auf  $20 m$  zulässig sein; dies entspricht einem Krümmungsradius von etwa  $10 km$ . Die Locher'sche Linie ist also sehr wenig flexibel. Da nun die Abhänge der Jungfrau gegen das Lauterbrunnenthal ziemlich stark convex sind, so ist es nicht möglich mit dem Locher'schen Tunnel nahe an der Oberfläche zu bleiben. Derselbe kommt tief in das Innere des Berges zu liegen und der ob dem Hochfirn steil aufstrebende Gipfel kann bei  $300 m$  Höhe nicht erreicht werden. Noch weniger ist es möglich den stark vorspringenden Aussichtspunkten der Stellifluh, des Schwarz-Mönch und Silberhorns nahe zu kommen, ohne welche die Anlage von Zwischenstationen keinen Sinn hat.

C. Die  $300$  oder sagen wir nur  $200 m$  Höhenunterschied zwischen dem Tunnelausgang und der Jungfrauspitze sind der schwierigste und gefährlichste Theil der Jungfrau Besteigungen. Sie müssen in Einstufen an einem Eiskamme

\*) Das Locher'sche Jungfraubahn-Project Nr. 134 „Berner Zeitung“ vom 9. Juni a. c.

Die Jungfraubahn. Eine kritische Studie von S. Simon, Ing.-Topogr. Nr. 24 Sonntagspost Wochenbeigabe des „Landboten“ in Winterthur vom 15. Juni a. c.



Wettbewerb für den Bau „de Rumine“ in Lausanne.

Dritter Preis. — Motto: „Hic“. Verfasser: Architekt M. D. DEMIERRE in Paris.

Seite / page

leer / vide /  
blank

von etwa 100 % Steigung überwunden werden und erfordern bei guten Verhältnissen einen Zeitaufwand von 40 Minuten. Bei schlechtem Wetter ist diese Partie für die Mehrzahl der Touristen einfach gar nicht ausführbar\*). Im Mittel darf der Zeitaufwand auf eine Stunde angesetzt werden. Die Jungfraubesteigung wird somit anstatt  $\frac{1}{4}$   $\frac{1}{4}$  Stunde erfordern.

D. Der tief im Berginnern liegende Tunnel wird schwerer auszuführen sein als ein solcher, der sich nahe der Oberfläche hält. An einzelnen Stellen kommt er unter einen Gebirgsdruck von 400 bis 600 m. Unter solchen Verhältnissen sind Formänderungen der Tunnelröhre nicht ausgeschlossen. Da zwischen dem Wagen und der Tunnelwand nur ein Spielraum von  $\frac{1}{2}$  cm vorhanden ist, so keilt sich der Wagen bei der geringsten Unebenheit fest und zwar mit der Wucht einer mit 7 m Geschwindigkeit dahinfiegenden 10 Tonnen schweren Masse. Man kann ihn wieder flott machen, aber es dauert vielleicht etwas lange und die Passagiere sehen darum zum mindesten sehr „verstört“ aus. Die genaue Ausführung des Tunnels wird solchen Eventualitäten nicht vorbeugen können. Ueberdies wird dieselbe nicht durch die Kreisform bzw. durch die um ein Centrum drehbare Schablone ermöglicht, sondern sie muss erreicht werden durch eine genaue Cylinderform, d. h. durch die exacte Bewegung der Schablone in der Richtung der „Erzeugenden“ des Cylinders. Die Querschnittsform ist also gleichgültig. Unter allen Umständen muss die Abglättung der Wände von einem mit der Schablone auf den fertig gelegten Schienen bewegten Wagen aus vorgenommen werden.

E. Der Ueberdruck von etwa  $\frac{1}{12}$  Atmosphäre reicht nicht aus zur Bewegung des Wagens in dem 6 km langen Tunnel. In Folge der Reibung der Luft an den Tunnelwänden wird dieser Ueberdruck wesentlich grösser sein müssen. Die Umdrehungsgeschwindigkeit der drei Ventilatoren ist bereits an der Grenze des Zulässigen.

F. Grossé Schwierigkeiten im Betrieb wird die Eisbildung im Tunnel bereiten. Die warme Thalluft, welche durch die Ventilatoren in den Tunnel gepresst wird, kühlst sich rasch auf die Temperatur des Berges ab. Da die Wärmecapacität der Luft zu derjenigen des nassen Cementverputzes sich verhält wie 1:2500, so kann die eingepresste Luft das Tunnelmauerwerk auch nicht um  $\frac{1}{10}$  ° erwärmen. Bei der Abkühlung der Luft auf die Gebirgstemperatur, welche in den obern Partien unter dem Gefrierpunkt steht, schlägt sich die Feuchtigkeit an den Tunnelwänden nieder und dieser Niederschlag wird rasch gefrieren. Man wird es deshalb mit einer continuirlichen nicht unerheblichen Eisbildung zu thun haben.

Dies sind die wesentlichsten Einwendungen, die uns bis anhin mit Rücksicht auf das Project von Herrn Oberst Locher gemacht worden sind. Wir haben uns erlaubt ihm dieselben vorzulegen und sind mit folgender Antwort beeindruckt worden.

Ihrem Wunsche, mich über einige Einwendungen, die gegen mein Project einer Jungfraubahn gemacht wurden, auszusprechen, komme ich in möglichster Kürze gerne nach, muss aber vor allem aus betonen, dass mein Vorschlag nicht ein Bauproject, ja nicht einmal ein Vorproject, sondern eine Studie ist, welche die Ausführbarkeit des Systems darlegen soll, und dass die darin enthaltenen Zahlen bei Ausarbeitung eines definitiven Projectes Änderungen erleiden werden.

Einen Kostenvoranschlag habe ich noch nicht gemacht, denn um einen solchen (einen ernstgemeinten) aufstellen zu können, sind umfassende Studien nothwendig, die erst ge-

\*) Eigenthümlich erscheint es, dass die nämliche Seite, welche diesen Uebelstand hervorhebt, anderseits wieder wörtlich schreibt: „Ohnehin frägt es sich sehr, ob es nicht zweckmässiger wäre, die Bahn an der Silberlücke enden zu lassen. Von dort würde eine herrliche Wanderung von  $1\frac{1}{2}$  Stunden, die alle Reize einer Hochgebirgsfahrt bieten würde, über den Hochfirn auf den Gipfel führen.“

macht werden müssen. In dieser Beziehung bekenne ich offen, dass ich hinter Herrn Trautweiler zurückstehe, der alsbald gefunden hat, dass mein Project drei mal mehr als das seine, d. h. 18 Millionen koste. Dass die Tunnelkosten proportional mit dem Querschnitte wachsen, ist mir neu; bis jetzt war es nicht so; denn bekanntlich kostet ein Cubikmeter Richtstollen-Ausbruch, sei der fertige Tunnel von grossem oder kleinem Querschnitte, enorm viel mehr als ein Cubikmeter des übrigen Ausbruches.

Der Gipfel der Jungfrau ist die steilste Partie des Gebirgsstocks und um möglichst nahe an die Spitze zu kommen, muss die oberste Bahnstrecke die grösste Steigung haben. Aus diesem Grunde habe ich in der Beschreibung meines Systems angedeutet, dass die Tunnelachse vielleicht eine schwach nach abwärts gekrümmte Linie werde.

Herr Trautweiler findet nun, dass der Krümmungsradius nicht unter 10 000 m betragen dürfe, und dass desshalb die Linie sehr wenig flexibel sei. Das Letztere ist richtig; ich will aber auch nicht die Ecken der Jungfrau ausfahren, sondern auf dem kürzesten Wege nach dem Gipfel gelangen. Bei 13 km Krümmungsradius erhalte ich am obern Ende der Bahn schon 105 % Steigung, kann aber denselben, wenn nöthig, unter 10 km annehmen; ich habe nur die Achse der cylindrischen Umhüllungsfläche des Kolbenwagens, d. h. der Schikanenwände vom gleich grossen Radius zu machen, wie der Krümmungsradius der Tunnelachse selbst ist.

Selbstverständlich muss bei nach aufwärts gekrümmter Tunnelachse der Luftüberdruck beim Auffahren des Wagens successive zunehmen; das bietet aber praktisch keinerlei Schwierigkeiten, durch Vermehrung der Anzahl hinter einander geschalteter Ventilatoren ist dies leicht zu erzielen. Wäre meine Röhre senkrecht, so bedürfte ich, um der Schwere des Wagens das Gleichgewicht zu halten, erst eines Ueberdruckes von  $\frac{1}{7}$  Atmosphäre oder 1430 mm Wasserdruk. Auf diese Weise wird es mir möglich sein, die Höhe der Endstation nach meinem Belieben zu wählen und nicht 300 m unter dem Gipfel bleiben zu müssen, wie Herr Trautweiler glauben machen will.

Ob die Anlage von Zwischenstationen denjenigen Werth hat, wie von anderer Seite behauptet wird, ist zweifelhaft. Das Seilbahnsystem ist an der Jungfrau ohne Zwischenstationen gar nicht anwendbar und desshalb sollen jetzt solche Zwischenstationen ein unbedingtes Bedürfniss sein! Die Anlage von solchen Stationen ist bei meinem System möglich, erfordert aber je einen horizontalen Stollen von vielleicht 2—300 m. Hiebei setze ich freilich voraus, dass es an der Jungfrau auch ausser den von Herrn Simon gestatteten Aussichtspunkten noch andere Punkte gebe, von denen man eine Aussicht hat.

Der tief im Berginnern liegende Tunnel soll viel schwerer auszuführen sein als derjenige, der nahe an der Oberfläche gebaut wird.

Daraus könnte man schliessen, mein projectirter Tunnel reiche bis an die Seele der Jungfrau; dem ist durchaus nicht so; wenn man das Profil des Berges mit der Tunnelachse nach der Siegfriedkarte aufzeichnet, so ergibt sich, dass der Tunnel verhältnissmässig immer noch nahe an der Oberfläche liegt, und ist denn eine Ueberlagerung von einigen Hundert Metern wirklich so gefährlich, namentlich bei einem Tunnel, dessen Achse beinahe genau mit der Richtung des Gebirgsdruckes zusammenfällt?

Dass dieser letztere Umstand von grosser Bedeutung ist, haben wir s. Z. beim Bau des Pfaffensprungtunnels an der mittleren Partie, die senkrecht zum Gebirgsdrucke verläuft, deutlich gesehen.

Es ist ja sehr wahrscheinlich oder vielmehr gewiss, dass bei Ausführung eines solchen Tunnels hie und da schlechtes, gebrüches Gestein angefahren wird, das einer stärkeren Mauerung bedarf als der übrige Theil, aber dass Partien angetroffen werden, wie die sogenannte böse Stelle des Gotthardtunnels unter Andermatt, scheint mir ausgeschlossen. Wenn die stolze Jungfrau in ihrem Innern so

schlecht wäre, so würde sie schon längst zu Falle gekommen sein.

Form-Veränderungen des Tunnelquerschnittes in Folge von Bergdruck oder Erdbeben sind möglich, aber nicht wahrscheinlich. Änderungen in Folge von Bergdruck gehen langsam vor sich und werden lange vorher bemerkt, bevor die drastische Schilderung des Herrn Trautweiler über das Festfahren zur Wirklichkeit wird. Die Schikanenwände des Wagens sind von dünnem Bleche, das sich beim Streifen an den Tunnelwänden abschleifen oder auch umlegen wird. Ein derartiges Streifen müsste vom Betriebspersonale doch bald bemerkt werden.

Aehnlich wird es sich bei Erdbeben verhalten; die Verschiebungen gehen gewöhnlich doch nicht so centimeterweise vor sich; kommt aber doch einmal die Zeit, wo die Jungfrau in das Thal fällt, dann allerdings sind alle Menschenkinder in, auf und an derselben unrettbar verloren, und zwar gleichgültig, ob die Passagiere auf den Berg durch Seil, Luft, Wasser, Dampf, Electricität oder sonst was hinauf befördert worden sind.

Wird ein Wagen während der Fahrt aus irgend einem Grunde angehalten und bleibt stecken, so können die Passagiere bei der nächsten in der Zwischenwand der beiden Tunnelröhren erstellten Verbindungsthüre in den nebenliegenden Tunnel gelangen und mittelst des dortigen Wagens in kurzer Zeit weiter befördert werden.

Bei diesem Anlasse muss ich mir erlauben mit einigen Worten den Vorschlag bezw. das Patent des Herrn Trautweiler (vide „Schweiz. Bauzeitung“ vom 19. April 1890) etwas zu beleuchten; man ersieht daraus, wie wenig gründlich derselbe bisher seine eigenen Studien in der Jungfrau-bahnfrage betrieben hat, und dass daher auch keine wohl begründete Kritik von ihm erwartet werden darf. Herr Trautweiler versieht seinen Wagen mit Flügeln, welche bei der Thalfahrt geöffnet werden, den Tunnelquerschnitt beinahe ausfüllen und dadurch die Luft unterhalb des Wagens comprimiren sollen.

Bei dem grossen Spielraume 4 Centimeter zwischen Wagenrand und Tunnelwand (an der Sohle ist der Spielraum noch viel grösser) und bei einer Geschwindigkeit von bloss 2 Meter des Wagens wird die Compression der Luft eine kaum bemerkbare werden; nehmen wir aber an, es sei dies doch möglich, so ist es ein Irrthum zu glauben, dass bei Beginn der Thalfahrt schon nach wenigen Metern die Luft in dem 1800 Meter langen Tunnel so weit verdichtet sei, um dem Gewicht des Wagens entgegen wirken zu können. Wenn der Wagen ganz dicht anschliessen würde, wie ein Kolben in einem Dampfzylinder, so müsste er schon 90 Meter zurücklegen, bis nur  $\frac{1}{20}$  Atm. Ueberdruck hergestellt wäre.

Nun kommt der Wagen zur Ausweichstelle, der Tunnel erweitert sich daselbst, und plötzlich entweicht die comprimirte Luft neben dem Wagen vorbei nach oben, und erst wenn der Wagen in die untere Tunnelhälfte eingefahren ist und wieder eine längere Strecke zurückgelegt hat, wird die Luft neuerdings comprimirt. Also gerade an der Stelle bei der Ausweichung, wo die Bremskraft durch comprimirte Luft am werthvollsten und nöthigsten wäre, hört sie plötzlich auf. Ob dies als eine Vermehrung der Betriebssicherheit betrachtet werden darf, ist doch wohl sehr fraglich; ich halte es für das Gegenteil.

Die genaue Ausführung des Cementüberzuges im kreisrunden Tunnel mittelst einer um eine Achse drehbaren Schablone hat Herr Trautweiler nicht ganz richtig verstanden.

„Der Ueberdruck von  $\frac{1}{10}$  Atm. reiche nicht aus zur Aufwärts-Bewegung des Wagens.“

Ich habe in meiner Studie  $\frac{1}{10}$  Atm. angegeben und verweise bei einer allfällig nöthig werdenden Vergrösserung des Ueberdruckes auf das früher Gesagte.

„Die Umfangsgeschwindigkeit der Ventilatoren sei an der Grenze des Zulässigen.“

Die Ventilatoren sind bis jetzt so wenig wie die übrigen maschinellen Theile des von mir vorgeschlagenen Systems im Detail durchstudirt. Immerhin kann ich mittheilen, dass

die Ventilatorfrage mit den Herren Gebrüder Sulzer besprochen und dabei angenommen wurde, die Ventilator-Flügel werden an der Peripherie mit Stahldraht von 120 kg per  $mm^2$  Zerreissfestigkeit gebunden. Einstweilen bietet mir die genannte Firma für eine solide Ventilator-Construction genügende Garantie.

„Die Eisbildung im obersten Tunnelstück wird als eine grosse Schwierigkeit für den Betrieb dargestellt und es wird behauptet, dass die Tunnelwände nicht um  $\frac{1}{10}$  Grad erwärmt werden können.“

Hiernach habe ich zu bemerken, dass die Gesteins-temperatur in der Mitte des Gotthardtunnels nach vollem Ausbruche desselben um mehrere Grade abgenommen hat. Nun wird beim Jungfrautunnel während des Betriebes (des Nachts kann ich auch warme Luft durchlassen) ein so enorm viel grösseres Quantum Luft durchblasen, als dasjenige ist, welches durch den Gotthardtunnel streicht, dass ich wohl annehmen darf, eine Eisbildung trete nicht oder dann nur unbedeutend auf. Rechnungen habe ich hierüber noch nicht angestellt.

Bei geschlossenem Tunnel, im Winter, wird sich in den Tunnelröhren eine sehr lebhafte Luft-Circulation einstellen. Die Luft in der obern Tunnelpartie kühl sich ab, sinkt an der Sohle des Tunnels in die Tiefe, und die untere warme Luft steigt am Scheitel in die Höhe. Auf diese Weise wird eine theilweise Ausgleichung der Temperatur im Tunnel stattfinden.

Zürich, 18. Juni 1890.

Ed. Locher.

### Die rechtsufrige Zürichseebahn von Tiefenbrunnen bis zur Einmündung in den Bahnhof Zürich.

Nach einem Vortrag von Herrn Oberingenieur R. Moser, gehalten im Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein am 26. März 1890.  
(Fortsetzung anstatt Schluss.)

Vom Polytechnikum bis zum Bahnhof Zürich sind es hauptsächlich die Rücksichten auf den öffentlichen Verkehr und die Gestaltung und Entwicklung gewisser Quartiere, welche ihren Einfluss bei der Tracebestimmung geltend machen. Dazu gesellt sich eine rein interne Angelegenheit, diejenige nämlich der zukünftigen Gestaltung der Bahnhofsanlage Zürich.

Das Project vom Jahre 1875, wie es Seite 141 und 142 beschrieben ist, bedingte die Verlegung des Eilgut- und des ersten Güterschuppens, was bei dem damals vorgesehenen Umbau der ganzen Bahnhofsanlage zulässig war. Heute liegen die Verhältnisse wesentlich anders und ist eine totale Umgestaltung des Bahnhofs weder beabsichtigt noch überhaupt mehr zulässig. Die Frage nach der Einführung der neuen Linie muss aber nach wie vor im Zusammenhang mit der Frage nach der späteren Gestaltung des Hauptbahnhofs behandelt werden, und die Schwierigkeiten, welche sich der Lösung der Aufgabe entgegenstellen, sind heute noch grösser als anno 1875, da die bezüglichen localen Verhältnisse im Umkreis des gesamten Bahnhofgebietes im Verlauf der letzten 15 Jahre wesentlich ungünstiger geworden sind.

Die Klarlegung der einschlägigen Factoren erforderte daher ganz umfassende Studien, welche Anlass gaben zur Aufstellung einer Menge von verschiedenen Varianten, von denen schliesslich 7 specieller bearbeitet, Pläne und Kosten-voranschläge angefertigt wurden.

**Variante I** wendet sich beim Heimplatz mehr nach links als das auf Seite 143 beschriebene Trace von Stadelhofen bis Polytechnikum; zieht sich unterhalb des Künstlergütls nach der Westseite des Polytechnikums und mündet mit dem Tunnel unmittelbar oberhalb der Bureaus von Escher, Wyss u. Co. auf die Niederdorfstrasse; kreuzt diese à niveau; durchschneidet die Häusergruppe beim Hotel Central; setzt an der Vereinigungsstelle beider Arme über die Limmat; kreuzt den Bahnhofplatz à niveau und tritt durch die Ost-