

# Die Jungfraubahn.

Von

**Robert R. von Reckenschuss,**

a. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien.

---

Vortrag, gehalten den 22. November 1899.

*(Mit Skioptikon-Demonstrationen.)*

Mit 6 Tafeln und 1 Übersichtskarte.



Der Gedanke, eine Eisenbahn nach den in ewigem Schnee und Eis vergrabenen Regionen der Jungfrau zu bauen, ist so kühn, dass seine Durchführbarkeit von Vielen lange Zeit für unmöglich gehalten und in das Reich Jules Verne'scher Phantasien verwiesen wurde; und doch ist die Linie, deren Endpunkt die Jungfrauspitze sein soll, heute concessioniert, ein Theil derselben ist bereits eröffnet, hunderte von fleißigen Händen arbeiten energisch an der Fortsetzung des Werkes, und aller Voraussicht nach wird die Jungfraubahn in nicht allzu ferner Zeit vollständig fertiggestellt und dem Betriebe übergeben sein.

Die Jungfrau gehört der Finsteraarhorngruppe an, einem Gebiete der zwischen den Thälern der Aare und Rhône verlaufenden Berner Alpen, welche die natürliche Grenze zwischen den Schweizer Cantonen Bern und Wallis bilden. Trotzdem die Höhe der Jungfrau (4166 *m*) durch jene des benachbarten Finsteraarhorns (4275 *m*) und Aletschhorns (4182 *m*) übertroffen wird, können wir die Jungfrau als die Königin der Berner Alpen bezeichnen, denn kein anderer Berg der Kette ist so edel geformt, so herrlich und majestätisch wie sie. Besonders von Norden gesehen zeigt sich ihr stolzer Bau in voller

Pracht, und der Blick von Interlaken, von der Schynigen Platte oder von der Wengernalp auf die in ein blendendes Gewand von Firnfeldern und Gletschern gehüllte Jungfrau zählt zu den schönsten und berühmtesten Landschaftsbildern der Schweiz.

Es erscheint begreiflich, dass die Jungfrau seit jener Zeit, da die Menschen zuerst daran dachten, in das Hochgebirge vorzudringen, ein erhabenes Ziel unternehmungslustiger Männer war; thatsächlich ist sie der am frühesten bekannt gewordene Berg der Berner Alpen, zugleich einer der ersterstiegenen Hochgipfel der Schweizer Alpen überhaupt. Die erste Besteigung, ausgeführt durch die Brüder Rudolf und Hieronymus Meyer aus Aarau, fällt in das Jahr 1811; bis Mitte des Jahrhunderts wurde das Wagnis nur viermal wiederholt, dann erreichten fast jedes Jahr einige Partien die Spitze, und heute ist eine Besteigung der Jungfrau für erprobte Touristen mit tüchtigen Führern nichts Außergewöhnliches mehr.

Doch nur wenige aus der großen Zahl von Reisenden, welche alljährlich die Schweiz und speciell die Thäler des unvergleichlichen Berner Oberlandes durchfluten, vermögen die Anstrengungen einer solchen mit vielstündiger Gletscherwanderung verbundenen Hochtour zu ertragen, und es ist deshalb ein glückliches Unternehmen, durch Erbauung einer Eisenbahn nach dem Gipfel der Jungfrau die Geheimnisse des Hochgebirges auch jenen zugänglich zu machen und zu offenbaren, welchen es nicht möglich wäre, sich durch eigene Muskelarbeit in so bedeutende Höhen zu erheben.

Die Jungfraubahn ist in ihrer Art einzig dastehend. Ehe ich auf die Beschreibung derselben eingehe, möchte ich betonen, worin die Eigenthümlichkeit der Bahn besteht. Die Höhe der Jungfrau (4166 *m*), welche allerdings mehr als das Doppelte derjenigen unseres Schneeberges (2075 *m*) beträgt und den Ortler, Österreichs höchsten Berg (3902 *m*), um 264 *m* übertrifft, darf uns bei der Beurtheilung der neuen Bahn nicht allein maßgebend sein. Es gibt Eisenbahnen, welche in noch größere Seehöhen führen und doch nicht mit der Jungfraubahn verglichen werden können. Ich erinnere an die Peruvianische Centralbahn (Callao—Lima—Oroya), welche in 4774 *m* Seehöhe — nahezu gleich der Höhe des Mont Blanc — culminiert, an die Peruvianische Südbahn (Mollendo—Puno am Titicacasee), welche 4470 *m* erreicht, und endlich an die Zahnradbahn auf den Pike's Peak (4312 *m*) in den Felsengebirgen Nordamerikas, welche in einer Seehöhe von 4302 *m*, d. i. also 136 *m* höher als die Spitze der Jungfrau, endet. Allein die klimatischen Verhältnisse sind bei diesen Bahnen wesentlich andere wie in Mitteleuropa. In der südamerikanischen Westcordillere liegt die Schneegrenze in der Höhe von 5600 *m* bis 6000 *m*, und auch im Innern Nordamerikas, in der Breite des Pike's Peak, etwa 39° nördlich vom Äquator, ist in 4300 *m* Seehöhe kein ewiger Schnee zu finden; in unseren Alpen hingegen liegt die Schneelinie bei 2600 *m* bis 3000 *m*, und Gebiete in einer Seehöhe, in der wir anderwärts noch eine üppige Vegetation antreffen, sind bei uns jahraus jahrein mit Schnee und Eis bedeckt.

Es ist darum erklärlich, wenn auf unserem Continente die Eisenbahnen schon in relativ geringer Höhe aufhören. Die höchste europäische Bahn, welche während des ganzen Jahres den Betrieb aufrecht erhält, ist die Schmalspurbahn von Landquart nach dem Curorte Davos in der Schweiz, deren Schienen die Höhe von 1633 *m* erreichen; die höchste Bergbahn in Europa ist heute die nur in der günstigen Jahreszeit verkehrende Zahnradbahn von Zermatt auf den im Sommer schneefreien Gornergrat mit einer Gipfelstation, welche in 3020 *m* Seehöhe liegt. In Europa eine Eisenbahn in die Höhe von 4000 *m* zu führen, ist etwas ganz Außerordentliches, bisher nie Versucht<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> **Culminationshöhe einiger Alpenbahnen:**

*a)* **Adhäsions- (Reibungs-)bahnen:**

|                                  |               |
|----------------------------------|---------------|
| Landquart-Davos . . . . .        | 1633 <i>m</i> |
| Brennerbahn . . . . .            | 1367 "        |
| Arlbergbahn . . . . .            | 1311 "        |
| Mont Cenis-Bahn . . . . .        | 1295 "        |
| Pusterthalbahn . . . . .         | 1200 "        |
| Gotthardbahn . . . . .           | 1155 "        |
| Semmeringbahn . . . . .          | 898 "         |
| Simplonlinie (im Baue) . . . . . | 705 "         |

*b)* **Zahnradbahnen:**

|                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| Gornergratbahn . . . . .             | 3020 <i>m</i> |
| Brienzer Rothhornbahn . . . . .      | 2252 "        |
| Pilatusbahn . . . . .                | 2068 "        |
| Wengernalpbahn . . . . .             | 2064 "        |
| Schneebergbahn (Waxriegel) . . . . . | 1794 "        |
| Rigibahnen . . . . .                 | 1750 "        |
| Schafbergbahn . . . . .              | 1734 "        |
| Gaisbergbahn . . . . .               | 1286 "        |

Das Project der Jungfraubahn, welches heute in Ausführung begriffen ist, rührt von Guyer-Zeller aus Zürich, dem ehemaligen Präsidenten der schweizerischen Nordostbahn, her. Bevor dasselbe ausgearbeitet wurde, bestanden schon mehrere andere Projecte für Eisenbahnen nach der Jungfrau, und es soll zunächst kurz skizziert werden, wie sich im Verlaufe der letzten zehn Jahre die Jungfraubahn-Idee entwickelt hat.

Moriz Köchlin, ein Züricher Ingenieur, welcher beim Baue des Eiffelthurmes in leitender Stellung mitgearbeitet hatte, trat als erster mit einem Jungfraubahn-Projecte vor die Öffentlichkeit, indem er am 16. October 1889 beim schweizerischen Bundesrathe ein Concessionsgesuch für eine Eisenbahn von Lauterbrunnen nach dem Gipfel der Jungfrau einreichte. Lauterbrunnen liegt 800 *m* hoch am Fuße des Jungfraumassivs und ist Endstation der Berner Oberlandbahn, welche von Interlaken über Zweilütschinen einerseits nach Lauterbrunnen, andererseits nach Grindelwald führt (s. Übersichtskarte).

Die Jungfraubahn nach dem Projecte Köchlin war aus zwei Theilen bestehend gedacht: einer als Adhäsionsbahn ausgeführten Thalbahn vom Bahnhofe Lauterbrunnen (796 *m*) bis Stechelberg (870 *m*) und einer Bergbahn, die von hier aus um den Schwarzen Mönch, die Silberlücke und das Silberhorn herum direct gegen den Jungfraugipfel ansteigt. Die Bergstrecke war als Drahtseilbahn projectiert, doch behielt sich Köchlin vor, vielleicht statt des Seilbetriebes das Zahnradsystem — etwa in der Art wie bei der Pilatusbahn — in Anwendung zu bringen.

Da es ausgeschlossen erscheint, im Jungfraugebiete mit offener Schiene in eine Seehöhe von über 4000 *m* vorzudringen, war die Bergbahn fast durchwegs unterirdisch geführt, und zwar waren sechs Tunnels vorgesehen, deren längster 2420 *m* gemessen hätte. Die Bahn Stechelberg—Jungfrauspitze sollte aus fünf aufeinanderfolgenden Rampen mit einer Gesamtlänge von 6316 *m* bestehen; zwischen den einzelnen Seilebenen waren Umsteigestationen projectiert. Die zu überwindende Höhendifferenz betrug 3175 *m*, und es hätte sich als größte Steigung 59<sup>0</sup>/<sub>0</sub> (d. i. 59 *m* Hebungshöhe auf 100 *m* Horizontaldistanz) ergeben.

Köchlin schätzte den jährlichen Verkehr der Bahn, deren Bauzeit mit fünf Jahren angenommen wurde, auf 30.000 Passagiere und rechnete bei einem Fahrpreise von 35 Francs für die Fahrt Lauterbrunnen—Jungfrau und zurück einen voraussichtlichen jährlichen Betriebs-Reingewinn von 726.000 Francs aus, was einer sehr guten Verzinsung des mit 9,746.000 Francs veranschlagten Baucapitales entsprochen hätte.

War nun das Staunen derjenigen, welche von diesem Projecte hörten, schon groß, so wuchs die Überraschung, als bereits wenige Tage nach der Eingabe Köchlings — am 22. October 1889 — dem Bundesrathe ein zweiter, ebenfalls eine Eisenbahn auf die Jungfrau betreffender Entwurf vorgelegt wurde.

Die Jungfraubahn sollte nach diesem Projecte, dessen Verfasser der Schweizer Ingenieur Trautweiler war, eine Drahtseilbahn sein, welche in Stegmatten im Lauter-

brunnenthale, etwa  $\frac{1}{2}$  km südlich vom weltberühmten Trümmelbachfalle, beginnt und — in der Horizontalprojection nahezu geradlinig — unter dem Schwarzen Mönch und Silberhorn zur Jungfrauspitze führt. Die Bahn war durchwegs im Tunnel gelegen und wies vier unterirdische Rampen auf, deren Gesamtlänge 6540 m betrug bei einer zu überwindenden Höhe von 3260 m. Bemerkenswert bei diesem Projecte war die Gestaltung des Längenprofils, welches Steigungen von 33% bis 98% zeigte.

Während Köchlin als größte Neigung der Bahn 59% annahm, entsprechend den bei Seilbahnen wiederholt angewendeten Steigungen,<sup>1)</sup> projectierte Trautweiler eine Rampe von 98% ( $\tan \alpha = 0.98$ ,  $\alpha = 44^\circ 25'$ ), somit fast unter  $45^\circ$  gegen die Horizontale geneigt. Dies wäre etwas ganz Neuartiges gewesen, denn für Drahtseilbahnen wird heute mit Rücksicht auf die Sicherungsvorrichtungen für den Fall eines Seilbruches 60% als größte zulässige Neigung angesehen, und tatsächlich wurde diese Grenze bei den ausgeführten Bahnen nur um wenig übersritten.<sup>2)</sup>

Trautweiler gab selbst zu, dass eine Steigung von 98% für oberirdische Seilbahnen unzulässig wäre; für seine Tunnelbahn jedoch dachte er sich die Waggons, welche das Tunnelprofil nahezu ausfüllen sollten, mit flügelartigen Ansätzen versehen, durch welche es möglich

---

<sup>1)</sup> Territet—Glion 57%, Monte Salvatore 59%, Lauterbrunnen—Grütsch (Mürrenbahn) 60%.

<sup>2)</sup> Stanserhornbahn 62%, Drahtseilbahn auf den Aschenkegel des Vesuvs 63.4%.

wäre, einen nach Belieben mehr oder weniger luftdichten Abschluss gegen die Tunnelwand zu erzielen und — bei hermetischem Verschlusse des unteren Tunnelendes — die Thalwärtsbewegung des Waggon nach Bedarf zu regulieren.

Die Bahn sollte innerhalb  $5\frac{1}{4}$  Jahren hergestellt werden; für die Baukosten rechnete Trautweiler  $5\frac{3}{4}$  Millionen Francs, und der Fahrpreis war unter Annahme einer jährlichen Frequenz von bloß 8000 Reisenden mit 65 Francs festgesetzt.

Ehe diese beiden Concessionsbegehren erledigt waren, erschien im Jahre 1890 ein drittes Jungfraubahn-Project. Oberst Eduard Locher aus Luzern, der Erbauer der berühmten Pilatusbahn, welche mit  $48\%$  Steigung die steilste und kühnste Zahnradbahn der Erde ist,<sup>1)</sup> stellte ein ganz eigenartiges Project auf, welches von den beiden eben besprochenen, einander im Principe ähnlichen Projecten wesentlich verschieden war, und welchem das System der sogenannten pneumatischen Eisenbahnen zugrunde lag.

Locher gieng von dem Grundgedanken aus, dass eine Tunnelfahrt von  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Stunden — so lange nahm sowohl Köchlin wie Trautweiler die Fahrtdauer an — sehr anstrengend und, besonders bei einer Reise auf die Jungfrau, wohl auch aufregend sein werde; er suchte deshalb die Fahrzeit auf ein Minimum zu reducieren und

---

<sup>1)</sup> Eisenerz—Vordernberg  $7\%$ , Kahlenbergbahn  $10\%$ , Schneebergbahn  $20\%$ , Gaisbergbahn  $25\%$ , Wengernalpbahn  $25\%$ , Vitznau—Rigibahn  $25\%$ , Schafbergbahn  $25\cdot5\%$ , Pilatusbahn  $48\%$ .

wollte dies dadurch erreichen, dass er die Bahn, an der Sohle des Lauterbrunnenthales beginnend und nahezu mit gleichmäßiger Steigung von  $70\%$  gegen den Jungfraugipfel ansteigend, in Gestalt zweier hart nebeneinander liegender, durchwegs gemauerter Tunnelröhren von  $3\text{ m}$  lichtem Durchmesser und je  $6\text{ km}$  Länge ausführt, in welchen die mit Passagieren besetzten Wagen durch gepresste Luft sehr rasch fortbewegt werden, ähnlich den Blechbüchsen bei den in Großstädten üblichen Rohrposten.

Die für 50 Passagiere gebauten Wagen sollten bei  $20\text{ m}$  Länge ein Gewicht von 10 Tonnen haben und auf drei Laufschiene, zwei in der Sohle, eine im Scheitel des Tunnels, geführt werden. Luftdichte Abschlüsse der Wagen gegen die Tunnelwände, sowie des unteren Tunnelmundloches gegen die äußere Luft hätten es ermöglicht, dass jeder einzelne Wagen durch die unterhalb des Fahrzeuges befindliche comprimierte Luft getragen worden wäre. Bei  $3\text{ m}$  Durchmesser des Waggons, d. i. rund  $7\text{ m}^2$  Kolbenfläche hätte ein Überdruck von  $\frac{1}{10}$  Atmosphäre ( $0.1\text{ kg pr. cm}^2$ ) genügt, um auf  $70\%$  Steigung den besetzten Waggon bergwärts zu befördern, während durch  $\frac{1}{12}$  Atmosphäre Überdruck und entsprechendes Ausströmenlassen der Pressluft eine gefahrlose Thalfahrt erreicht worden wäre.

Die Fahrgeschwindigkeit wurde von Locher mit  $8\text{ m pro Secunde}$  ( $= 29\text{ km per Stunde}$ , etwa gleich der Geschwindigkeit unserer Güterzüge) angenommen, und die Fahrtdauer hätte nur 15 Minuten betragen, in welcher

Zeit die Passagiere von Lauterbrunnen nach dem Gipfel der Jungfrau — man darf wohl sagen — „geschossen“ worden wären.

Über die voraussichtlichen Kosten dieser Bahn veröffentlichte Locher keinerlei Angaben, doch wären dieselben infolge der durch das Betriebssystem geforderten kostspieligen Ausführung der beiden Tunnels sicherlich beiweitem höher gewesen wie bei den früher erwähnten Projecten von Köchlin und Trautweiler.

Im Jahre 1891 bestanden somit drei Projecte für eine Jungfraubahn; da tauchte ein neuer, ähnlicher Entwurf auf, welcher jedoch wesentlich günstigere Aussichten auf Realisierung hatte: das Project einer Eisenbahn auf den Eiger (3975 *m*).

Zwei Schweizer Ingenieure, Strub und Studer, sagten sich, dass es rationell wäre, eine in das Jungfraugebiet führende neue Bergbahn nicht, wie dies in den drei älteren Projecten der Fall war, im Lauterbrunnenthale, ca. 800 *m* hoch, beginnen zu lassen, sondern die von der damals im Baue befindlichen Wengernalpbahn erklommene Seehöhe von 2064 *m* zu benützen und somit die Station Kleine Scheidegg als Ausgangspunkt zu wählen, wodurch sich eine Ersparnis von über 1200 *m* Hebungshöhe ergäbe; ferner wollten sie ihre Bahn statt nach der Jungfrau nach dem nur 191 *m* niedrigeren Eiger bauen, denn dieser Gipfel ist nicht so häufig in Nebel gehüllt wie seine berühmte Nachbarin und gewährt nach dem Urtheile der Bergsteiger eine Fernsicht, welche von jener der Jungfrau nicht übertroffen wird.

Die Bahn sollte sich von der Kleinen Scheidegg als Zahnradbahn der Pyramide des Eigers nähern, und darnach sollten zwei unterirdische Drahtseilbahnen, von denen die untere (1100 *m* lang) nach Art der Bürgenstockbahn, die obere (1700 *m* lang) ähnlich der Salvatorebahn projectiert war, nach der Spitze des Eigers führen. Die Baukosten waren mit nur 3,900.000 Francs veranschlagt, und der Fahrpreis ab Scheidegg hätte sich unter Annahme einer jährlichen Frequenz von 12.000 Personen auf nur 20 Francs gestellt. Es ist zu erkennen, dass dieses Project gegenüber jenen für eine Eisenbahn vom Lauterbrunnenthale nach der Jungfrau zwei große Vortheile zeigte: Einfachheit und Billigkeit. Seine Durchführung erschien deshalb sehr wahrscheinlich.

Während die Verhandlungen bezüglich der Eigerbahn im Zuge waren, erschien ein viertes Jungfraubahn-Project, und zwar jenes, welches von Adolf Guyer-Zeller herrührte; dasselbe besiegte alle früheren Projecte von Eisenbahnen nach dem Gebiete der Jungfrau, und dieses Project ist es, welches — mit geringen Änderungen gegenüber der ersten Fassung — zur Ausführung gelangt.

Guyer-Zeller vereinigte gewissermaßen die Projecte der Jungfrau- und Eigerbahn und plante eine als Zahnradbahn mit 25% Steigung, gleich jener vieler ausgeführter Bergbahnen, zu erbauende Hochgebirgsbahn, welche in der Station Kleine Scheidegg (2064 *m*) der Wengernalpbahn beginnt und das ganze Gebiet des herrlichen Dreigestirnes Eiger-Mönch-Jungfrau erschließt. Sie führt — im Gegensatze zu den früher besprochenen

Linien — in entwickelter Form nach dem Jungfraugipfel, bietet Fernblicke nach allen Richtungen und macht dadurch den Reisenden mit der Schönheit der Jungfrau-Gruppe eingehend bekannt.

Das ursprüngliche Project Guyer-Zeller ist in Tafel II neben der heutigen Trace eingetragen, die Situation deckt sich mit der in der Übersichtskarte roth gezeichneten Linie.

Die Bahn geht von der Ausgangsstation Kleine Scheidegg mit offener Schiene bis zur Station Eigergletscher; hier tritt sie in einen Tunnel, umfährt das Massiv des Eigers, steigt nach dem älteren Projecte zur Station Mönchjoch (3550 *m*), von wo ein Stollen nach dem oberen Mönchjoch (3650 *m*) führt, senkt sich zur Station Jungfraujoch (3393 *m*) und erreicht in einer spiralförmigen Windung den Jungfraugipfel, in dessen Innerem sie 73 *m* unterhalb der Spitze endigt; ein senkrechter Aufgang nach Art der „Elevators“ in den hohen Geschäftshäusern amerikanischer Städte bringt die Reisenden nach der Spitze des Berges. Im ganzen waren bei diesem älteren Projecte fünf Zwischenstationen vorgesehen (Eigergletscher 2307 *m*, Grindelwaldblick 2660 *m*, Kalifirn 3270 *m*, Mönchjoch 3550 *m*, Jungfraujoch 3393 *m*), von denen zwei (Eigergletscher und Mönchjoch) als offene, die übrigen als unterirdische Stationen geplant waren.

Die Änderungen, welche das heute gültige Project gegenüber diesem ersten Entwurfe zeigt, sind nicht sehr bedeutend. Der wesentlichste Unterschied ist die Hin-

weglassung der Station Mönchjoch und des durch die Höhenlage dieser Haltestelle und die Einsattlung zwischen Mönch und Jungfrau bedingt gewesenen Gegengefälles in der Strecke Mönchjoch—Jungfrauoch. Sobald ein solcher Wechsel in der Gefällsrichtung angewendet wird, besteht die Gefahr, dass bei einer Störung in der elektrischen Centralstation — die Bahn wird für elektrischen Betrieb mit oberirdischer Contactleitung eingerichtet — Waggon, welche sich zwischen Mönchjoch und dem Endpunkte der Bahn befinden, nicht nach der Ausgangsstation zurückkehren können. Guyer-Zeller änderte deshalb sein Tracé und gab demselben die in der beiliegenden Skizze eingezeichnete Gestalt. Jetzt entfällt die Haltestelle Mönchjoch, die Bahn geht von Station Eismeer continuierlich ansteigend nach dem Jungfrauoch, und selbst im Falle einer Stromunterbrechung wird jeder auf der Linie befindliche Zug unter Anwendung der Bremsen zur Station Scheidegg gebracht werden können.

Eine zweite, allerdings nicht so bedeutende Änderung des ursprünglichen Entwurfes liegt in der Anordnung der Stationen.

Die in Tafel II enthaltene Tabelle, welche der Inspector der Jungfraubahn, Herr Dr. F. Wrubel aus Zürich, freundlichst zur Verfügung stellte, zeigt die jetzige Austheilung der Haltestellen und gibt gleichzeitig ein Bild von den Steigungsverhältnissen der Linie.

Die Jungfraubahn beginnt, wie dies schon in dem ersten Projecte Guyer-Zellers vorgesehen war, in der Station Kleine Scheidegg (2064 m), dem Culminations-

punkte der am 20. Juni 1893 eröffneten Wengernalpbahn; nach einer Fahrt von 16 Minuten gelangt der Zug in die Station Eigergletscher (2322 *m*), die einzige offene Station der Jungfraubahn, hart am Gletscher und direct gegenüber den Bergkolossen der Jungfraugruppe gelegen.

Dann beginnt der Haupttunnel, welcher eine Länge von rund 10 *km* — nahezu gleich jener des Arlberg-tunnels — bekommen und unter Überwindung einer Höhendifferenz von über 1800 *m* bis zur Spitze der Jungfrau führen wird. Die erste Tunnelstation ist Rothstock in einer Seehöhe von 2532 *m*; der Reisende kann von hier aus durch einen 8 *m* langen Seitenstollen in das Freie gelangen, sei es nur um einen Blick auf den Thalkessel von Grindelwald und die steilen Abstürze des Eigers zu werfen, oder um den etwa 140 *m* über dem Bahnhofe gelegenen Aussichtspunkt Rothstock zu ersteigen, von wo ein Fußweg nach der Station Eigergletscher zurückführt. Bis Rothstock wurde die Linie am 2. August 1899 dem Betriebe übergeben, und diese Station ist vorläufig der Endpunkt der Jungfraubahn.

Die nächste Haltestelle (*km* 4.1, 2788 *m* Seehöhe) wird Eigerwand benannt; ihre Eröffnung kann für das Jahr 1901 erwartet werden. Eigerwand ist als eine große Tunnelstation projectiert und soll in Form eines aus dem Gebirge herausgearbeiteten hallenartigen Raumes, dessen Decke durch stehengelassene Felssäulen gestützt ist, ausgeführt werden. Eine Holzverkleidung des Bodens, der Wände und der Decke wird die Anlage, welche nebst den Bahnhofsräumen auch Restaurationslocalitäten und

Schlafräume enthalten soll, wohnlich erscheinen lassen, und mächtige, in die Eigerwand gehauene Fensteröffnungen, ähnlich jenen im Weinzettelwandtunnel der Semmeringbahn oder an der Axenstraße am Vierwaldstättersee, werden für den Zutritt von Licht und Luft sorgen, gleichzeitig eine Fernsicht nach Norden gegen die Seen und Wälder des Mittellandes gewährend.

Von der Station Eigerwand wendet sich der Tunnel nach Süden zur Station Eismeer bei *km* 5·7 in einer Seehöhe von 3153 *m*; von hier aus wird der Reisende eine überwältigende Hochgebirgsaussicht genießen, welche die Wahl des Namens der Haltestelle gerechtfertigt erscheinen lässt: er erblickt die ausgedehnten Gletscher und Firnfelder des Finsteraarhorngebietes, aus denen sich eine Reihe prächtiger Hochgipfel — darunter die Schreckhörner, das Lauteraarhorn, die Strahlegg-hörner, das Finsteraarhorn, die Grindelwalder Fiescherhörner u. v. a. — stolz erhebt. Die Station Eismeer dürfte etwa Mitte 1902 erreicht werden.

Nun steigt die Bahn, stets im Innern des Gebirgsstockes bleibend, gegen das Jungfrauoch an, woselbst in einer Seehöhe von 3398 *m* eine durch zwei nach Norden und Süden getriebene Querstollen mit der Oberfläche des Berges verbundene Station geplant ist. Auch diese Haltestelle wird wegen ihrer Aussicht berühmt werden, denn die beiden contrastreichen Ausblicke einerseits gegen die liebliche Mittelgebirgslandschaft des Thuner- und Brienersees mit den Bergen der Nordschweiz im Hintergrunde und der Wengernalp zu Füßen

des Beschauers, andererseits in das großartige Gletscherrevier südlich von der Jungfrau werden gewiss zu den schönsten Eindrücken auf einer Fahrt mit der Jungfrau-bahn gehören.

Die Haltestelle Jungfrauoch, deren Vollendung nach dem heute bestehenden Arbeitsprogramme für das Jahr 1906 zu erwarten ist, wird voraussichtlich die wichtigste und interessanteste Zwischenstation sein; nebst der imposanten Doppelaussicht wird sie Gelegenheit bieten, ohne Anstrengung den herrlichen Jungfrau-firn, den Concordiaplatz, den großen Aletschgletscher (bekanntlich der größte Gletscher der Alpen) und den schönen Märjensee zu besuchen, ja es wird erwartet, dass nach Eröffnung dieser Station die Route Interlaken—Jungfrauoch—Concordiahütte—Hôtel Jungfrau (Eggishorn)—Fiesch einen beliebten Übergang von dem Fremdenzentrum Interlaken nach dem Oberwallis bilden werde.

Nachdem das Joch unterfahren ist, wendet sich die Bahn direct gegen die Jungfrau und erreicht die Endstation in einer Seehöhe von etwa 4093 m, von wo, wie bereits erwähnt, ein elektrisch betriebener Aufzug nach der Spitze des Berges (4166 m) führen wird. Ein bestimmter Zeitpunkt, bis zu welchem diese Station und somit die ganze Jungfrau-bahn fertiggestellt sein wird, lässt sich heute schwer bestimmen; vor dem Jahre 1909 dürfte die Eröffnung der letzten Theilstrecke der Jungfrau-bahn jedoch kaum stattfinden.

Guyer-Zeller legte sein Concessionsgesuch am

20. December 1893 dem schweizerischen Bundesrathe vor; in der Decembersession des folgenden Jahres wurde es in Berathung gezogen, und am 21. December 1894 erhielt Guyer-Zeller die Concession für eine Eisenbahn von der Kleinen Scheidegg über Eiger und Mönch auf den Gipfel der Jungfrau; um concurrenzlos dazustehen, erwarb er auch die mittlerweile den Herren Strub und Studer verliehene Concession der früher besprochenen Eigerbahn.

Die Concessionsurkunde der Jungfraubahn enthält nebst den in derartigen Acten üblichen Bestimmungen einige ungewöhnliche Punkte, von welchen zwei hier besonders erwähnt werden sollen. Der eine verpflichtet das Jungfraubahn-Unternehmen, nach Vollendung der Linie für die Errichtung eines ständigen Observatoriums auf der Jungfrau, insbesondere für meteorologische und anderweitige tellurisch-physikalische Beobachtungszwecke eine Summe von mindestens 100.000 Francs zu verwenden und überdies für die Kosten des Betriebes während der jeweiligen Beobachtungszeit einen monatlichen Beitrag von 1000 Francs zu leisten; eine Bestimmung, welche zeigt, dass die Schweizer Behörden ernstlich darauf bedacht sind, die Jungfraubahn in den Dienst der Wissenschaft zu stellen.

Der zweite Punkt enthält die Forderung, der Concessionsinhaber müsse nachweisen, „dass der Bau und Betrieb der Bahn in Bezug auf Leben und Gesundheit der Menschen keine ausnahmsweisen Gefahren nach sich ziehen werde“. Veranlassung für diese etwas eigenartige

Bestimmung gab die Furcht vor der sogenannten Bergkrankheit, worunter man bekänntlich jene krankhaften Zustände versteht, von welchen viele Menschen und auch gewisse Säugethiere auf hohen Bergen befallen werden.

Die Krankheit äußert sich durch allgemeines Übelbefinden, Müdigkeit, Herzklopfen, erhöhten Puls, Athemnoth und hat wiederholt, so z. B. vor wenigen Jahren gerade auf der Jungfrau, tödtlichen Ausgang gehabt. Als Ursache der Bergkrankheit wurde früher die infolge der Luftverdünnung in großen Höhen verringerte Sauerstoffzufuhr angenommen, eine Ansicht, welche vornehmlich von dem berühmten französischen Physiker und Physiologen Paul Bert vertreten wurde; neuere Forscher betrachten Störungen des Blutkreislaufes, wahrscheinlich hervorgerufen durch nervöse Einflüsse, als Grund für die Übelkeiten.

Es ist nicht am Platze, hier auf die hochinteressanten Arbeiten auf diesem Gebiete einzugehen, und möge nur das vor kurzem erschienene Werk von Professor Angelo Mosso aus Turin „Der Mensch auf den Hochalpen“ genannt werden, worin die Resultate der umfangreichen Experimente niedergelegt sind, welche Professor Mosso im Sommer 1894 während eines zehntägigen Aufenthaltes in der Hütte Königin Margherita (4560 m), auf der Punta Gnifetti, einer Spitze des Monte Rosa-Stockes, angestellt hat.

Um den von der Behörde geforderten Nachweis bezüglich der gefürchteten Bergkrankheit zu liefern, holte Guyer-Zeller mehrere Gutachten von hervorragenden

Physiologen, sowie von genauen Kennern der höheren Luftschichten und des Hochgebirges ein: von Professor Dr. Kronecker in Bern, Professor Dr. Regnard in Paris, von dem Luftschiffer E. Spelterini, dem bekannten Topographen S. Simon und von den Mitgliedern des Schweizer Alpenclubs.

Professor Kronecker erklärte, gestützt auf eingehende Untersuchungen in pneumatischen Kammern und auf dem leicht zugänglichen Zermatter Breithorn (4171 *m*), dass seiner Überzeugung nach „gesunde Menschen eine passive Beförderung bis auf etwa 4000 *m* ohne objective Schäden an ihrer Gesundheit und ohne subjective Beschwerden vertragen können“, während bei anstrengender Bewegung die meisten Menschen schon in einer Höhe von über 3000 *m* von der Bergkrankheit befallen werden. Kronecker schlug vor, es sollte allen bergungewohnten Reisenden abgerathen werden, länger als 2—3 Stunden auf dem Gipfel der Jungfrau zu verweilen, auch sollte in der Ausgangsstation ein Arzt angestellt werden, welcher die Reisenden auf deren Wunsch und Kosten untersucht und denjenigen, bei welchen er bedenkliche Affectionen des Herzens oder der Luftwege wahrnimmt, von der Fahrt abräth.

Besonders originell war das seither vielbesprochene Experiment des Pariser Physiologen Professor Regnard. Dieser brachte unter den Recipienten einer Luftpumpe zwei Meerschweinchen, von denen sich das eine in Ruhe befand, während das andere in einer Trommel nach Art der Räder in den Eichhörnchenkäfigen eingeschlossen

war, welche, durch einen Elektromotor entsprechend schnell gedreht, das Thier zwang, fortwährend zu laufen. Die Luft wurde verdünnt; bis zu einem Luftdrucke, etwa 3000 *m* Seehöhe entsprechend, blieben beide Thiere gleich munter, bei 4600 *m* fiel das in Bewegung befindliche Meerschweinchen scheinbar leblos auf den Rücken, das andere Thier wurde erst bei 8000 *m* (Höhe des Dhaulagiri im Himalaya) ohnmächtig. Sobald der normale Luftdruck wieder hergestellt war, zeigte sich das Thier, welches ohne Anstrengung in so geringen Luftdruck gekommen war, wieder wohl, während das andere Meerschweinchen noch am folgenden Tage Krankheitserscheinungen aufwies.

Das Experiment sollte darthun, wie verschieden sich thierische Organismen verhalten, wenn sie passiv oder activ in große Höhen, beziehungsweise in den diesen Höhen entsprechenden Luftdruck kommen; nicht mit Unrecht machte Professor Mosso die Einwendung, man hätte ein drittes Thier unter normalem Luftdrucke müssen laufen lassen, um zu sehen, ob nicht vielleicht die Ermüdung allein schon zur Erschöpfung geführt hätte.

Professor Regnard kam zu demselben Ergebnisse wie Professor Kronecker und schloss, dass eine anstrengungslose Beförderung auf die Jungfrau ungefährlich sei.<sup>1)</sup>

Der Aëronaut Spelterini erklärte in seinem Gutachten, „dass er bei den ca. 460 Luftfahrten, welche er

---

<sup>1)</sup> „et nous pensons que si on est atteint de la maladie quand on monte à pied sur la Jungfrau, on ne l'aura nullement quand on y sera hissé par un ascenseur.“

bis zum Jahre 1894 unternommen und an welchen sich im ganzen über 800 Passagiere, darunter viele Damen, theiligt hatten, einmal die Höhe von 6140 *m*, mehrere-male diejenige von 5000—5300 *m*, sehr häufig (in der Schweiz selbst) über 4000 *m* erreichte, und es sei ihm kein einzigesmal der Fall vorgekommen, dass irgend einer der Passagiere in den genannten Höhen Beschwerden verspürt hätte. Ein wirkliches Unwohlsein kam nie vor, nur bei einzelnen trat etwas schnellerer Pulsschlag ein, sowie geringes Ohrensausen während des Absturzes.“ Auf Grund dieser Erfahrungen sprach er die Ansicht aus, „dass der kurze Aufenthalt in einer Höhe von ca. 4200 *m* für den gesunden Menschen nicht schädlich sei, vorausgesetzt, dass diese Höhe bequem, d. h. ohne große körperliche Anstrengung erreicht werde“.

In gleicher Weise erklärten der bekannte Schweizer Topograph Simon und das Centralcomité des Schweizer Alpenclubs, dass ein kurzer Aufenthalt auf der Jungfrauspitze für Personen, die sich eines normalen Gesundheitszustandes erfreuen und anstrengungslos hinaufbefördert werden, keine nachtheiligen Folgen haben könne.

Der schweizerische Bundesrath betrachtete auf Grund dieser Gutachten von Fachmännern den Nachweis, dass der Bau und Betrieb der Jungfraubahn in Bezug auf Leben und Gesundheit der Menschen keine ausnahmsweisen Gefahren nach sich ziehen werde, als erbracht und hob in seiner Sitzung vom 18. Juli 1895 die bezügliche Clausel der Concessionsurkunde auf.

Kränklichen Personen wird eine Fahrt auf die Jungfrau vielleicht übel bekommen, allein derartige Touristen werden sicherlich selbst fühlen, ob sie ihren Körper größeren Anstrengungen aussetzen dürfen. Übrigens beweist auch die seit dem Jahre 1891 im Betriebe befindliche und bezüglich der Höhenlage ihrer Endstationen der Jungfraubahn sehr ähnliche Bergbahn von dem Badeorte Manitou (2000 *m*) nach dem Pike's Peak (4312 *m*) in den Rocky Mountains (V. St. A.) die Ungefährlichkeit einer Reise, während welcher die Passagiere binnen zwei Stunden um mehr als 2000 *m* gehoben werden und eine Luftdruckdifferenz von etwa 0.2 Atmosphären zu ertragen haben.

Es wäre wohl zu weitgehende Vorsicht gewesen, aus sanitären Gründen die Erbauung der Jungfraubahn nicht zu gestatten.

Von mancher Seite wurden auch ästhetische Bedenken gegen das Project in das Treffen geführt, ja dieselben fanden auch in der Bundesversammlung gelegentlich der Berathung des Concessionsgesuches Ausdruck. So hieß es, dem Hochgebirge werde durch die Erbauung der Jungfraubahn sein Nimbus geraubt, und der herrliche Berg werde durch die Eisenbahn entstellt werden.

Was den ersten dieser zwei Punkte betrifft, so lässt sich schwer urtheilen; es gibt hier verschiedene Standpunkte: der Alpinist wird anders denken wie der Techniker. Der zweite Einwand ist jedoch entschieden nicht gerechtfertigt, denn gerade bei der Jungfraubahn kann von einer Entstellung des landschaftlichen Bildes nicht die

Rede sein, da sie ja fast durchwegs im Tunnel geführt wird und elektrischen Betrieb bekommt, somit weder durch oberirdische Erdarbeiten die Schönheit des Berges beeinträchtigen, noch Rauch oder Ruß im Gefolge haben wird.

Nachdem die Concession ertheilt und die früher erwähnte Clausel aufgehoben war, wendete sich Guyer-Zeller an hervorragende Vertreter aller in Betracht kommenden Wissenszweige um ihre Mitwirkung bei Berathung vieler wichtiger, den Bau und Betrieb der kühnen Bahn betreffenden Fragen; es wurde eine wissenschaftliche Commission gebildet, und diese schrieb am 15. Februar 1896 einen internationalen Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für die Anlage der Jungfraubahn aus. Die Commission stellte bestimmte Fragen auf, und es wurden für die besten Lösungen Preise im Gesamtbetrage von 30.000 Francs festgesetzt. Ohne auf Einzelheiten dieser interessanten Concurrenz einzugehen, sei erwähnt, dass 48 Arbeiten einliefen, von denen 16 durch Preise ausgezeichnet wurden. Den höchsten Preis im Betrage von 5000 Francs erhielt Ingenieur Strub für den Entwurf eines ganz neuartigen Zahnstangen-Oberbaues, welcher sich durch Einfachheit der Construction und große Betriebssicherheit auszeichnet.

Von großer Wichtigkeit war die Entscheidung über das Betriebssystem, welches bei der Jungfraubahn in Anwendung kommen sollte. Nach den guten Erfahrungen, welche man bei den in den letzten Jahren gebauten Zahnradbahnen mit elektrischem Betriebe gemacht hatte, schien es selbstverständlich, die Elektrizität, zu deren

Erzeugung genügend große Wasserkräfte zur Verfügung stehen,<sup>1)</sup> als bewegende Kraft heranzuziehen. Allerdings blieb noch die schwierige Frage offen, in welcher Form die elektrische Energie aus dem Thale nach der Verbrauchsstelle zu übertragen sei.

Hierauf bezog sich auch ein Punkt der Preisausschreibung. Die Elektrotechniker haben fast ausnahmslos die Anwendung des dreiphasigen Wechselstromes (Drehstromes) als die für die gegebenen Verhältnisse — große zu überwindende Entfernung, lange, stark geneigte Rampen — beste Lösung bezeichnet, und die Unternehmung entschied sich auch für den erst seit wenigen Jahren für Traktionszwecke verwendeten Drehstrom.

Die Anlage wurde in der Weise ausgeführt, dass der hochgespannte Strom (7000 Volt) von der elektrischen Centralstation nach den längs der Linie der Jungfraubahn in Entfernungen von je 1 *km* angeordneten Transformatoren geleitet, daselbst auf eine Spannung von 500 Volt umgeformt und durch eine oberirdische Contactleitung in die Wagenmotoren geführt wird. Drei Kupferdrähte von je 7.5 *mm* Durchmesser bilden die Speiseleitung, in welcher die Energie von rund 2000 Pferdekraften aus dem Thale der weißen Lutschine zur Jungfraubahn übertragen wird, die Arbeitsleitung — infolge der Dreipoligkeit des Drehstromes complicierter wie bei Gleichstrom-

---

<sup>1)</sup> Kraftstation in Lauterbrunnen (fertiggestellt 1898) 2130 Pferdekraften ( $Q = 6 \text{ m}^3$  pro Secunde,  $h = 35.5 \text{ m}$ ).  
Kraftstation in Burglauenen bei Grindelwald (projectiert) 9000 Pferdekraften ( $Q = 6 \text{ m}^3$  pro Secunde,  $h = 150 \text{ m}$ ).

bahnen — besteht aus zwei oberirdischen Contactdrähten von 9 mm Durchmesser und den Laufschieneu.

Die geologischen Verhältnisse, welche bei einer fast durchwegs im Tunnel gelegenen Eisenbahn selbstverständlich von besonderer Bedeutung und für die Linienführung der Jungfraubahn maßgebend waren, sind nach den von Professor Gollier (Lausanne) und Dr. C. Mösch (Zürich) abgegebenen Gutachten sehr günstig.<sup>1)</sup> Die Bahn bleibt in ihrem ersten, als Zahnradbahn mit offener Schiene gebauten Theile von der Station Scheidegg bis nahe an die Moräne des Eigergletschers in geschichtetem, gegen Süden einfallendem Dogger (mittlerem Jura), „von da durchfährt der Tunnel den dem Malm (oberen Jura) angehörigen Hochgebirgskalk bis in die Ostwand der Jungfrau, etwa bei 3600 m Seehöhe, und dann tritt das Tracé in den Gneis, um denselben erst wieder auf der Spitze der Jungfrau zu verlassen“. Die Jungfraugruppe zeigt, wie man sieht, eine interessante Anordnung der Formationen, indem das Urgestein über dem Jura liegt; eine Erscheinung, welche zuerst von B. Studer beobachtet und durch das Eindringen eines Kalkkeiles in das Urgebirge erklärt wurde.

Es ist zu erwarten, dass eine Ausmauerung des

---

<sup>1)</sup> „Chemin de fer de la Jungfrau, Concession Guyer-Zeller. Résumé des études géologiques du tracé et des conditions qui en découlent“, par H. Gollier, Zurich 1896.

„Begutachtung des geologischen Terrains an der Jungfraubahn“, enthalten in der Brochure „Die Jungfraubahn“ von Guyer-Zeller, Zürich 1896.

großen Tunnels nur an wenigen Stellen nöthig sein wird, übrigens wäre das Ausbruchsmaterial selbst zur Herstellung des Mauerwerkes vortrefflich geeignet. Wasserandrang, welcher bei Tunnelbauten die Arbeit häufig außerordentlich erschwert, ist bei dem Tunnel der Jungfraubahn nicht zu befürchten, denn die Temperatur im Innern des Tunnels wird nach Professor Gollier voraussichtlich mit Ausnahme kurzer Strecken stets unter Null, zwischen  $-2^{\circ}$  und  $-10^{\circ}$  schwankend sein.<sup>1)</sup>

Für den Bau wäre allerdings das Anfahren von mäßig starken Quellen nicht unerwünscht, denn bleibt der Tunnel ganz trocken, so wird es nöthig, das an den Baustellen erforderliche Wasser künstlich zu beschaffen. Wasserleitungen, wie sie anderwärts bei Tunnelbauten üblich sind, erscheinen wegen der Gefahr des Einfrierens nicht anwendbar, und es müsste das Wasser in Form von Eis zur Verbrauchsstelle gebracht und dort durch Anwendung des elektrischen Stromes aufgethaut werden. Diese ungewöhnliche Art der Wassergewinnung wird zur Winterszeit auch in der Colonie am Eigergletscher angewendet, woselbst die Ingenieure und Arbeiter der Jungfraubahn — zusammen etwa 80 Mann — in einer Seehöhe von 2360 m in behaglich eingerichteten Häusern ihr Lager aufgeschlagen haben.

Die Elektrizität spielt bei der Jungfraubahn eine

---

<sup>1)</sup> Höchste Gesteinstemperatur beim Baue des Tunnels durch den Mont Cenis  $+ 29.5^{\circ}$ , Gotthard  $+ 30.8^{\circ}$ , Simplon (in Ausführung) voraussichtlich  $+ 40^{\circ}$  C.

Rolle wie noch bei keinem früher ausgeführten Baue; sie dient zum Betriebe der Gesteinsbohrmaschinen (Stoss-Bohrmaschinen, System der Union-Elektricitätsgesellschaft in Berlin, 400 Schläge pro Minute), zur Förderung, zur Beleuchtung, zur Beheizung der bewohnten Räume, zum Kochen und endlich zum Betriebe der fertigen Bahn. Es ist diese weitgehende Anwendung der Elektrizität selbstverständlich durch die Lage des Baues bedingt, denn jede andere Art der Beschaffung von Energie, z. B. in Form von Holz oder Kohle, würde mit enormen Kosten verbunden sein, während es dank der großen Fortschritte der Elektrotechnik heute möglich ist, entfernte Wasserkräfte zu diesem Zwecke nutzbar zu machen.

Die Ausführungsarbeiten an der Jungfraubahn wurden am 27. Juli 1896 begonnen, nachdem die Vorarbeiten und geodätischen Aufnahmen, welche wegen der Unzugänglichkeit des Terrains größtentheils auf photographischem Wege vorgenommen wurden, entsprechend weit fertiggestellt waren; am 19. September 1898 wurde die erste Section (bis Eigergletscher) eröffnet — allerdings eine leichte Strecke mit einem nur 84.4 m langen Tunnel — und am 2. August 1899 konnte die Bahn bereits bis Station Rothstock dem Betriebe übergeben werden. Um dies zu ermöglichen, wurde im Haupttunnel der Jungfraubahn während des ganzen vorigen Winters Tag und Nacht gearbeitet, wie dies in gleicher Weise auch in diesem Jahre geschieht.

Natürlich macht bei einem Baue in 2400 m Seehöhe in unserem Klima eine Wintercampagne, während welcher

die Baustelle oft wochenlang von der übrigen Welt nahezu abgeschnitten ist, eine umfassende Verproviantierung nöthig; so wurden z. B. für den vorigen Winter 120.000 *kg* Vorräthe nach der Ansiedelung am Eigergletscher gebracht, darunter 3000 *kg* frisches Fleisch, welches man in einer Gletscherspalte aufbewahrte, 11.500 *kg* Mehl, 500 *kg* Butter, 15.500 *l* Rothwein und viele tausend Büchsen Conserven. Für diesen Winter transportierte man ähnliche Quantitäten nach den Magazinen am Eigergletscher, doch ließ man das frische Fleisch weg, welches, wenn es monatelang gefroren war, sehr leicht in Fäulnis überging; man versah sich im letzten Herbste mit lebenden Thieren, welche nach Bedarf geschlachtet werden.<sup>1)</sup>

Als der Bau in bestem Gange war und eine ungestörte Weiterarbeit gesichert schien, da traf die Jungfraubahn am 2. April 1899 ein harter Schlag: Guyer-Zeller, der Concessionär und Eigenthümer der Bahn, welcher bis dahin den ganzen Bau, dessen Gesamtkosten auf 10 Millionen Francs veranschlagt sind, aus eigenen Mitteln durchgeführt hatte — es ist bisher etwa ein Viertel dieser Summe verausgabt — wurde in voller Schaffenskraft plötzlich vom Tode ereilt. Das große Unternehmen, welches so dringend einer starken Hand bedurfte, stand plötzlich verwaist da, und es drängte sich begreiflicherweise sofort die Frage auf, ob nicht die Vollendung der Bahn jetzt gefährdet wäre.

---

<sup>1)</sup> Dr. F. Wrubel, Ein Winter in der Gletscherwelt. Zürich 1899.

Mancherlei Nachrichten wurden verbreitet, und noch heute besteht vielseitig die irrige Meinung, der Tod Guyer-Zellers habe das Ende des Jungfraubahn-Unternehmens bedeutet. Nach freundlichen Mittheilungen des Herrn Dr. F. Wrubel ist jedoch in maßgebenden Kreisen der Gedanke, die Jungfraubahn nicht oder nur theilweise auszubauen, niemals aufgetaucht, man hat im Gegentheile die feste Absicht, die Bahn bis zur Spitze der Jungfrau zu führen.

Die finanziellen Verhältnisse des Unternehmens sind durchaus geordnete. Bis zum Frühjahr 1900 betreiben die Erben Guyer-Zellers den Bau, und dann soll die Ausgabe von Actien und Obligationen durchgeführt werden; allerdings ein etwas schwieriger Schritt, dessen Erfolg jedoch nach den günstigen Betriebsergebnissen des Jahres 1899 kaum anzuzweifeln ist.<sup>1)</sup>

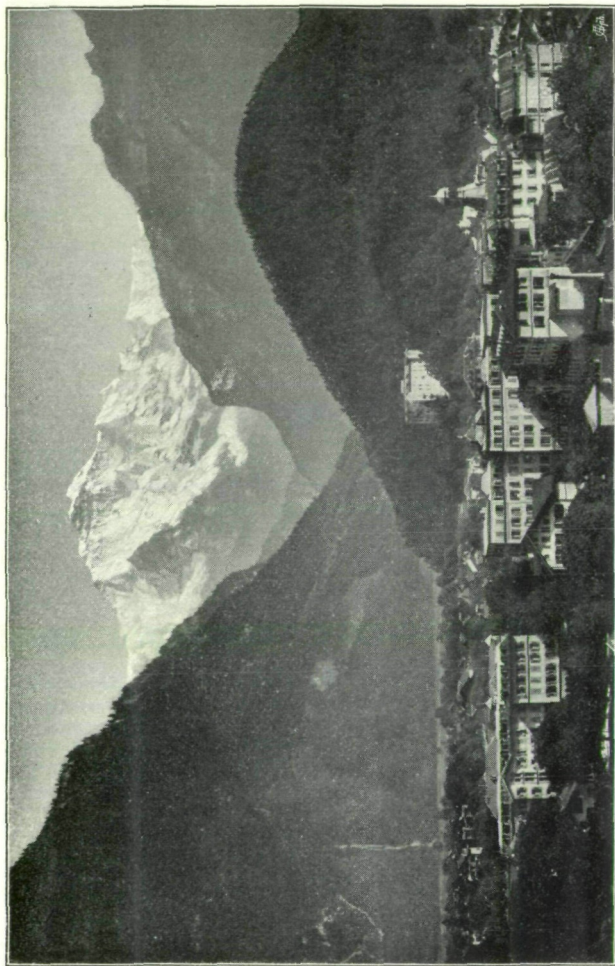
So dürfen wir bestimmt annehmen, dass der gewaltige Bau trotz des Todes seines Begründers und mächtigen Schützers ohne Unterbrechung zu Ende geführt werde. Wirtschaftlich zwar nicht von so hoher Bedeutung wie

---

<sup>1)</sup> Obwohl die Station Rothstock erst im August eröffnet wurde, erreichten die Betriebseinnahmen in der abgelaufenen Saison (Juni bis October) eine Höhe von 84.629 Francs, denen nur 19.882 Francs Betriebsausgaben gegenüberstehen. Sobald der Jungfraubahn mehr Locomotiven zur Verfügung stehen wie im letzten Jahre, und insbesondere sobald die Linie bis zu einer höher gelegenen Station dem Betriebe übergeben ist, wird der Reingewinn sicherlich bedeutend zunehmen.

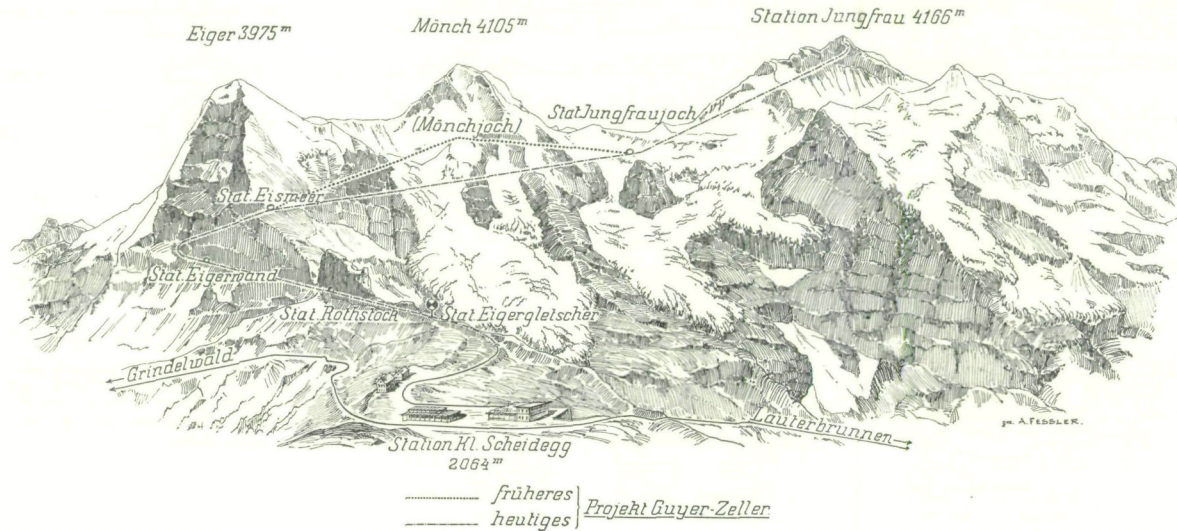
andere technische Meisterwerke unserer Zeit — die Überschienung der Alpen, die Durchschneidung der Landenge von Suez u. v. a. — wird die Jungfraubahn die erste Eisenbahn sein, welche weit in die Regionen des ewigen Schnees vordringt, gleich wertvoll für den Forscher wie für den Naturfreund, denn sie wird die Studien in dem heute so schwer zugänglichen Hochgebirge erleichtern und einen Einblick in die Geheimnisse der Gletscherwelt gewähren.

---



Die Jungfrau (4166 m), von Interlaken (568 m) gesehen.

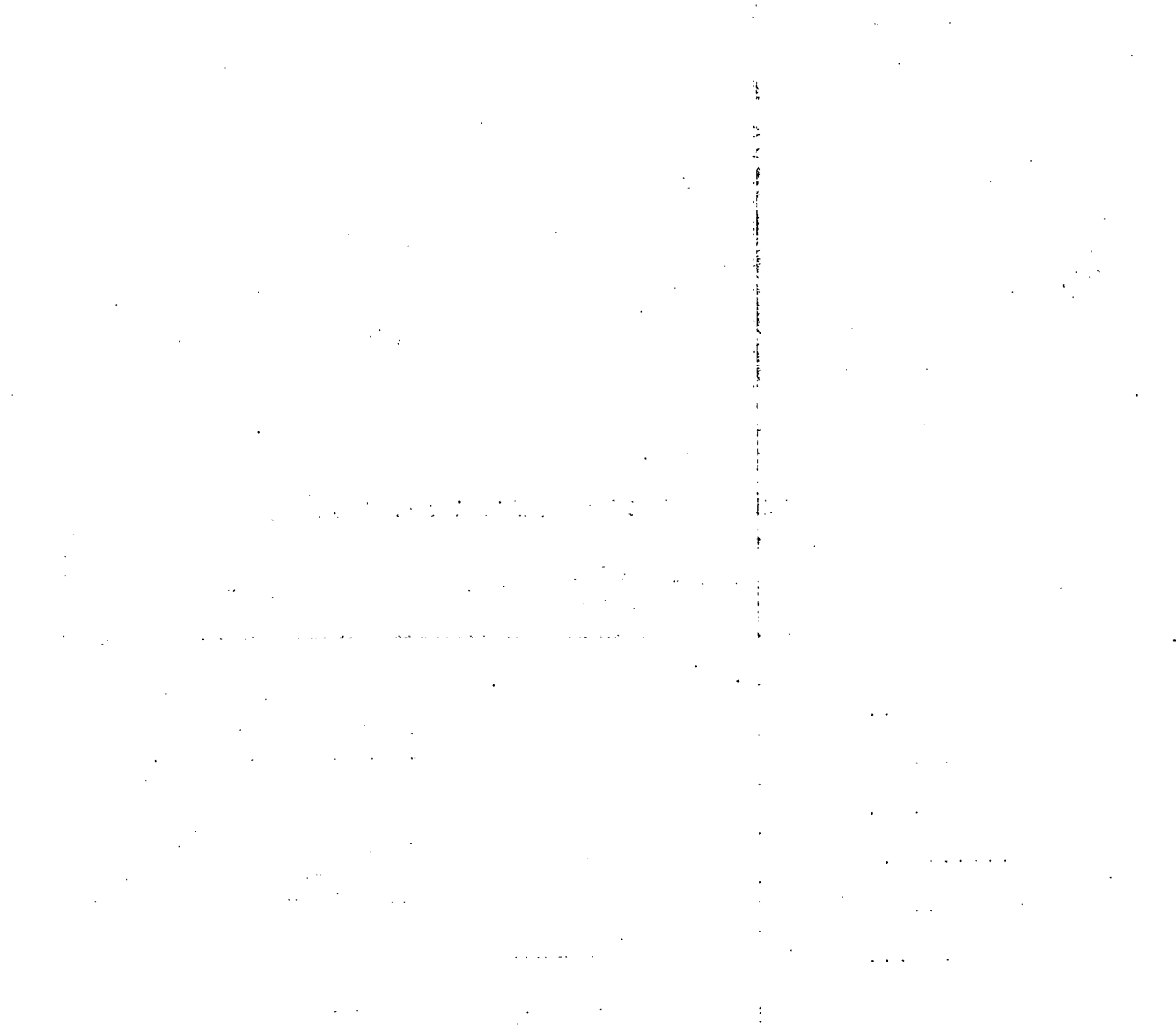




Lage der Stationen und Steigungsverhältnisse (Project 1899).

| Stationen                  | Seehöhe<br>m | Entfernung<br>vom Aus-<br>gangspunkte<br>m | Entfernung<br>zwischen<br>zwei<br>Stationen<br>m | Größte<br>Steigung<br>‰ | Anmerkungen                                                                                                                                                             |
|----------------------------|--------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kleine Scheidegg . . . . . | 2064         | . .                                        | 2015                                             | 24.1                    | Betriebseröffnungen:<br>Bis Station Eigergletscher 19. September 1898,<br>" " Rothstock 2. August 1899.                                                                 |
| Eigergletscher . . . . .   | 2322         | 2015                                       | 865                                              | 25                      |                                                                                                                                                                         |
| Rothstock . . . . .        | 2532         | 2880                                       | 1220                                             | 25                      |                                                                                                                                                                         |
| Eigerwand . . . . .        | 2788         | 4100                                       | 1560                                             | 25                      | Fahrzeit:<br>Kleine Scheidegg—Eigergletscher 16 Minuten,<br>Eigergletscher—Rothstock 8 " "<br>Kleine Scheidegg—Jungfraugipfel voraussicht-<br>lich circa 1 3/4 Stunden. |
| Eismeer . . . . .          | 3153         | 5660                                       | 3560                                             | 6.9                     |                                                                                                                                                                         |
| Jungfraujoeh . . . . .     | 3398         | 9220                                       | 2980                                             | 25                      |                                                                                                                                                                         |
| Jungfraugipfel . . . . .   | 4166         | 12200                                      |                                                  | zuletzt Elevator        |                                                                                                                                                                         |

Mundloch des Haupttunnels bei km 2.21 in 2359 m Seehöhe.





Die Jungfrau (4166 m)  
mit dem Bahnkörper der Jungfraubahn im Vordergrund.

Nach eigener Aufnahme, August 1899.





Blick aus dem ersten Tunnel der Jungfraubahn  
gegen den Mönch (4105 m).

Nach eigener Aufnahme, August 1893.



Reckenschuss: Die Jungfraubahn.

Taf. V.



Unteres Mundloch des Haupttunnels der Jungfraubahn.

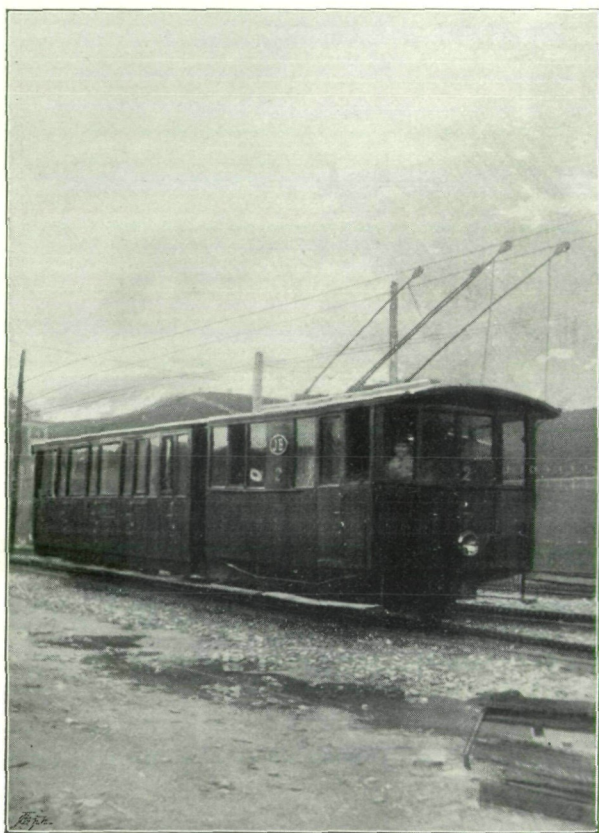
*km 2.21, Seehöhe 2359 m.*

Nach eigener Aufnahme, August 1899.



Reckenschuss: Die Jungfraubahn.

Taf. VI.

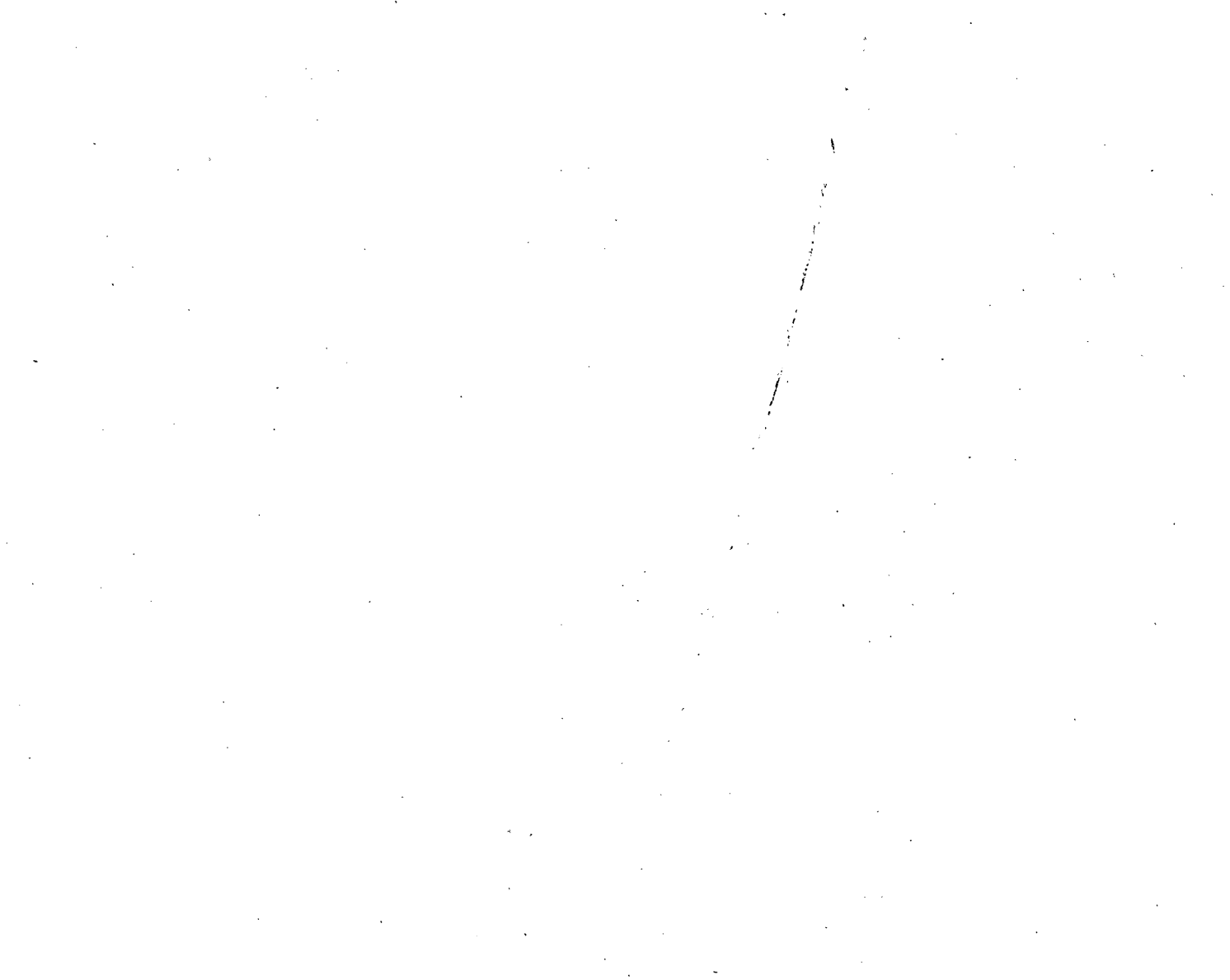


Ein Zug der Jungfraubahn.  
(Elektrische Locomotive und ein Personenwagen.)

Nach eigener Aufnahme, August 1899.







## Hauptdaten der Jungfraubahn.

Länge der Bahn 12·2 *km*.

Höhendifferenz der Endstationen 2102 *m*.

Maximalsteigung 25% (= 1:4).

Minimalradius 100 *m* (Weichen 80 *m*).

Spurweite 1 *m*.

|              |   |                                            |
|--------------|---|--------------------------------------------|
| Tunnelprofil | { | Breite 3·70 <i>m</i>                       |
|              |   | Höhe 4·35 „                                |
|              |   | Ausbruchsfläche 14 <i>m</i> <sup>2</sup> . |

Zahnstangenoberbau System Strub.

Gewicht des completeen Oberbaues 125 *kg* pr. *m*.

„ der Zahnstange (weicher Flusstahl) 34 *kg* pr. *m*.

„ der Laufschiene 20·6 *kg* pr. *m*.

Elektrisches Betriebssystem: Dreiphasiger Wechselstrom  
(Drehstrom), oberirdische Contactleitung.

|                 |   |                                                                    |
|-----------------|---|--------------------------------------------------------------------|
| Kraftstationen: | { | Lauterbrunnen (fertiggestellt 1898), Tur-                          |
|                 |   | binen von zusammen 2130 Pferdekräf-                                |
|                 |   | ten ( $Q = 6 \text{ m}^3$ pr. Secunde, $h = 35\cdot5 \text{ m}$ ). |
|                 |   | Burglauenen bei Grindelwald (projec-                               |
|                 |   | tiert), 9000 Pferdekräfte ( $Q = 6 \text{ m}^3$                    |
|                 |   | pr. Secunde, $h = 150 \text{ m}$ ).                                |

Gewicht einer elektrischen Locomotive 13 Tonnen (zwei  
Motoren zu je 150 Pferdekräften).

Gewicht eines Zuges inclusive Locomotive 26·1 Tonnen  
(zwei Wagen mit zusammen 80 Sitzplätzen).

Größte Fahrgeschwindigkeit 8·5 *km* pr. Stunde.

Fahrpreis nach dem Jungfraugipfel und zurück:

laut Concession höchstens 45 Francs,

geplant . . . . . 40 „

In Rechnung gestellte jährliche Frequenz der Bahn:

10.000 Passagiere bis Jungfraugipfel,

33.500 „ nach den Zwischenstationen.

Voraussichtliche Baukosten (Grunderwerb, elektrische Anlagen, Rollmaterial und Finanzierungskosten inbegriffen) 10 Millionen Francs.

Concessionsdauer 80 Jahre (ab 1894).

Rückkaufsrecht seitens des Bundes oder der Cantone Bern und Wallis jederzeit ab 1. Mai 1915.

## Literatur der Jungfraubahn.

- Guyer-Zeller, Beilagen zum Concessionsgesuch für eine Jungfraubahn. Zürich 1894.
- Guyer-Zeller, Das Project der Jungfraubahn, wissenschaftlich, technisch und finanziell beleuchtet. (Deutsch, französisch, englisch.) Zürich 1896.
- Dr. F. Koppe, Die interessantesten Alpen- und Bergbahnen, vornehmlich der Schweiz. Berlin 1896.
- H. Gollietz, Chemin de fer de la Jungfrau. Résumé des études géologiques du tracé et des conditions qui en découlent. Zürich 1896.
- Dr. F. Wrubel, Die Jungfraubahn. Deutsche Rundschau 1897.
- Wuest und Thormann, Jungfraubahn. Elektrischer Betrieb und Bau. Zürich 1898.
- Brown, Boveri & Co., Baden (Aargau), The Jungfrau Electric Railway. (Reprinted from „The Electrician“.)
- Leonhard Steiner, Festspiel zur Einweihung der ersten Section Scheidegg—Eigergletscher. Zürich 1898.
- Gottfried Strasser, Bergpredigt zur Eröffnung der Jungfraubahn. Zürich 1898.
- Dr. F. Wrubel, Ein Winter in der Gletscherwelt. Zürich 1899.
- Henry Martin, Le chemin de fer de la Jungfrau. (Publications du journal „Le Génie Civil“). Paris 1899.
- Technische Mittheilungen über den Bau der Jungfraubahn. 1. Heft. Zürich 1897.
- Schweizerische Bauzeitung, Zürich, Jahrgang 1889/90, 1892, 1894/99.
- Glasers Annalen, Berlin, Band 42, Heft 9, 1898.
- Die Schweizerbahnen, Organ für Eisenbahnwesen. Zürich, Jahrgang I bis IV.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [40](#)

Autor(en)/Author(s): Reckenschuss Robert Ritter von

Artikel/Article: [Die Jungfraubahn. 145-179](#)