

Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 10/11 (1879)
Heft: 12

Artikel: Das neueste Tracé der Gotthardbahn
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-7650>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.03.2025

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

keit gebracht werden, in welchem Falle er jedenfalls weicher ist und daher eine geringere Tragfähigkeit haben wird.

Dieser Versuch gelang jedoch in den wenigsten Fällen, indem sich nur bei einigen Beispielen ein bedeutend geringeres Gewicht, bei den meisten eine gleichmässige, bei einigen sogar eine grössere Belastung pro cm^2 gegenüber den nicht eingetauchten Steinwürfeln ergab.

Unter den untersuchten Trümmergesteinen sind die Molasse-sandsteine von Freiburg und von Bern die weichsten, die erstern ergaben 100 bis 130 $\frac{h}{g}$, resp. 160 bis 260 $\frac{h}{g}$, die letztern hingegen 109 bis 140, resp. 150 bis 220 $\frac{h}{g}$ pro cm^2 . Unter den Bernersandsteinen sind diejenigen von Ostermundigen und Oberburg bei Burgdorf verstanden, da von den Brüchen in Stockern und Krauchthal keine Muster untersucht worden sind.

Die Muschelsandsteine des Cantons Aargau ergaben für die beobachteten Momente eine Belastung von 100 bis 160 $\frac{h}{g}$, resp. 210 bis 290 $\frac{h}{g}$.

Die Sandsteine von Zug, dem obern Zürchersee und dem untern St. Gallischen Rheinthale geben annähernd das gleiche Resultat, dasselbe variirt zwischen 130 und 290 $\frac{h}{g}$ resp. 270 bis 400 $\frac{h}{g}$.

Den festesten Stein dieser Gattung lieferte die Gemeinde Altorf aus ihrem Bruche am Bolzbach; dieses Muster zeigte Risse bei einer Belastung von 580 $\frac{h}{g}$ pro cm^2 und wurde bei 1138 $\frac{h}{g}$ zerstört.

Unter den Kalksteinen unterscheiden sich namentlich diejenigen des Jura von denjenigen in den Alpen; die erstern, nämlich diejenigen vom bernischen Jura, Solothurn, Schaffhausen etc., zeigen eine Belastung von 140 bis 280 $\frac{h}{g}$, resp. 350 bis 480, die letztern, worunter diejenigen von Ragaz, Acheregg, St. Triphon etc., hingegen 190 bis 340, resp. 340 bis 590. Von den untersuchten schweizerischen Kalksteinen kommen die härtesten in der Gegend von Weesen vor, dieselben hielten ein Gewicht aus von 490 für das erste Knistern und 890 bei vollständiger Zerstörung.

Die französischen Kalksteine von Echaillon, die hauptsächlich für Treppen, Säulen, Bodenplatten benutzt werden, zeigen 100 bis 220 $\frac{h}{g}$, resp. 290 bis 390 $\frac{h}{g}$, diejenigen von Villebois, Département de l'Ain, zeigten 325 und 515 $\frac{h}{g}$, diejenigen von Hauteville in demselben Departement 235 und 602 $\frac{h}{g}$. Die weissen Kalksteine von St. Juste und Tarascon wurden bei einer Belastung von 30 bis 80 $\frac{h}{g}$ pro cm^2 zerstört.

Ausser der verschiedenen Festigkeit zeigt sich zwischen den Sandsteinen und allen Steinen mit krystallinischem Gefüge noch ein sehr interessanter Unterschied, indem die Bruchstücke derselben ganz verschieden sind. Die Sandsteine zeigen nämlich nach der Zerstörung zwei abgestumpfte Pyramiden, deren Grundflächen die Druckflächen der Steinmuster bilden und deren Spitzen gegen einander gekehrt sind. Die seitlichen Körper sind vollständig abgelöst, während die 2 Pyramiden noch ziemlich fest sind. Die Steine mit krystallinischem Gefüge spalten sich hingegen in der Richtung der Drucklinie in Prismen von ganz ungleichen Grundflächen, zwischen denen hinein sich oft ganz feine Nadeln bilden.

Sollen die durch diese Versuche erhaltenen Resultate mit anderweitig gemachten Proben verglichen werden, so stehen uns leider nur ganz wenige Anhaltspunkte zu Gebote. Die von Herrn Prof. Culmann seiner Zeit in Olten auf derselben Maschine mit Steinen der nämlichen Art gemachten Versuche stimmen so ziemlich mit den jetzt angestellten Proben überein. Weniger gut stimmen die neuen Resultate mit Versuchen überein, die mit französischen Steinen im *Conservatoire des arts et métiers* in Paris gemacht worden sind; dieselben differiren aber alle gleichmässig von einander, so dass angenommen werden kann, das gegenseitige Verhältniss der Steine zu einander sei dennoch richtig, wenn auch vielleicht die wirkliche Druck-Festigkeit des Steines eine etwas andere Zahl zeigen könnte.

Aehnlich verhält es sich mit einem Vergleich unserer Versuche mit denjenigen des mechanisch-technischen Laboratoriums am Polytechnikum in München: Nur muss dabei erwähnt werden, dass die hier untersuchten Granit- und Glimmerarten aus der Umgegend des Gotthard stammen, während die dort untersuchten dem Innern des Gotthardtunnels selbst entnommen

sind und daher vielleicht etwas fester sein könnten, als die erstern.

In beiden Fällen sind die Resultate unserer Versuche kleiner als die in Paris und in München gewonnenen, woher diess kommt, ist nicht möglich vollständig anzugeben. Ein Grund mag vielleicht darin gefunden werden, dass wegen Unebenheit der Druckflächen Bleiblech angewendet wurde und daher die Steine anders in Anspruch genommen wurden, als wenn sie mit einer kleinen Hobelmaschine glatt gehobelt und dann direkt ohne Unterlagen zwischen die Druckplatten eingespannt worden wären.

Das Verzeichniss der untersuchten Materialien ist noch nicht vollständig, es ist daher zu hoffen, dass die noch fehlenden Steine auch untersucht und die Liste alsdann ergänzt und wenn möglich verifizirt werde.

Untersuchungen beliebiger Materialien sind nun ermöglicht, seit die Festigkeitsmaschine in einem besonderen Gebäude bei den Maschinenwerkstätten im Bahnhofe Zürich aufgestellt ist, und sich die leitenden Herren am Polytechnikum derselben wieder etwas mehr annehmen.

Wenn das mechanisch-technische Laboratorium in München, das eine gleiche Maschine besitzt, wie das hiesige Polytechnikum, als Muster und Vorbild angesehen und unsere jetzt noch kleine Versuchsstation nach und nach mit den nöthigen Messapparaten versehen, auch für jeden Versuch zugänglich gemacht wird, so kann dieselbe in kurzer Zeit der Industrie und dem Gewerbe unseres Landes grossen Nutzen leisten. H. M.

* * *

Das neueste Tracé der Gotthardbahn.

Soeben ist bei Orell Füssli & Co. in Zürich eine „General-karte der Gotthardbahn nebst Längenprofilen“ nach dem Project von 1878 erschienen. Die Karte ist ein Abdruck der entsprechenden Partien des Dufour-Atlas, die Längenprofile sind im Maassstab 1 : 100 000 für die Längen, 1 : 5000 für die Höhen ausgefertigt. Seit dem Erscheinen des Berichtes von Hrn. Ober-Ingenieur Hellwag im Februar 1876, der eine einlässliche Darstellung des damals proponirten generellen Projectes enthielt und von einer Reihe graphischer Beilagen begleitet war, ist über die Modificationen jenes Projectes, wie sie sich durch die spätern detaillirten Studien, durch die Beschlüsse der Experten-Commission und der internationalen Conferenz ergaben, unsers Wissens nichts Zusammenhängendes an die Oeffentlichkeit gelangt, ausser dass das Detailproject vom August 1876 mit allen bezüglichen Kostenvoranschlägen auf der Pariser Ausstellung vorgelegt wurde. Die vorliegende Publication des neuesten Projectes, das nunmehr in dieser Form ohne Zweifel zur Ausführung gelangen wird, hat daher ein besonderes Interesse, und wir wollen an der Hand dieser Karten und Profile, so weit es ihr kleiner Maassstab erlaubt, eine kurze Beschreibung desselben und Hervorhebung seiner Unterschiede gegenüber dem generellen des Hellwag'schen Berichtes zu geben versuchen.

Die Karte enthält sowohl die von der internationalen Conferenz beschlossene Stammlinie Immensee-Pino, als auch mit punktirter Andeutung die Anschlusslinien Luzern-Immensee, Zug-Arth und die Monte-Cenere-Linie Giubiasco-Lugano. Zwischen Immensee und Schwyz ist es zweifelhaft gelassen, ob das offene Tracé über den Goldauerschutt und Lowerz oder das früher vorgeschlagene Project mit dem Goldauer-Tunnel und nördlich vom Lowerzersee über Steinen ausgeführt werde, welche Frage bekanntlich noch nicht definitiv entschieden ist. Das Längenprofil bezieht sich indessen nur auf das Project ohne Tunnel. Von den Anschlüssen nach Luzern und Zug sind keine Profile aufgezeichnet, wohl aber von der Monte-Cenere-Linie. —

Abgesehen von der durch Wegfall des Goldauer-Tunnels bedingten Tracé-Aenderung unterscheidet sich das jetzt vorliegende Project vom generellen von 1876 in folgenden Hauptpunkten:

1) Die Maximal-Steigung der nördlichen Zufahrtsrampe war früher zu 25 ‰, die der Südrampe von Airolo bis Lavorgo zu 25, von Lavorgo bis Bodio zu 26 ‰ angenommen worden. Jetzt beträgt dieselbe, den Beschlüssen der internationalen Con-

ferenz gemäss, auf der Nordseite zwischen Erstfeld und Häggrigen (am Pfaffensprung) 26, von da bis Göschenen 25, auf der Südseite von Airolo bis Fiesso 25, bis Giornico 26, zwischen Giornico und Bodio eine Strecke weit 27⁰/₁₀₀.

2) Die Station Silenen des frühern Projectes ist supprimirt und dafür die zwei Stationen „Erstfeld“ und „Amsteg“ angebracht, erstere bei der Klus auf der Meereshöhe 475,6, letztere ca. 800^m oberhalb Silenen beim „Dörffi“ auf der Höhe 547,5^m gelegen. Dadurch wird der Beginn der Gebirgsstrecke um beiläufig 3[‰] weiter hinunter nach Erstfeld verlegt.

3) Die frühern Hilfswasserstationen Inshi und Wyler fallen ebenfalls weg, dafür ist eine Station „Gurtellen“ eingeschaltet, welche gegenüber den Häusern im Wyler auf die Höhe 740,7^m zu liegen kommt.

4) Die Station Fiesso war früher gegenüber dem Oertchen Varenzo in 970^m Höhe projectirt; von da ging das Tracé gleich auf's linke Tessinufer hinüber. Nach dem vorliegenden Project wird diese Station um ca. 1,4[‰] weiter hinunter in die Gegend von Rodi, nahe beim Beginn der Dazio-Schlucht, verschoben und kommt auf die Cote 945,2^m; erst hinter dieser Stelle wird der Tessin überschritten. Die Hilfswasserstation Dazio zwischen den beiden Kehrtunneln wird entbehrlich.

5) Bei Faido wird die Station, statt unterhalb des Ortes, 1[‰] oberhalb desselben auf die Höhe 758,1^m placirt, unmittelbar bevor die Bahn den Wildbach Formigaro übersetzt.

6) Die früher gegenüber Giornico angenommene Hilfswasserstation fällt aus und wird durch eine Station „Giornico“ ersetzt, die 2[‰] oberhalb des Ortes bei San Pellegrino gleich nach Ueberschreitung des Tessins in 451,4^m Höhe angelegt wird.

7) Zwischen Magadino und Pino zog sich die Bahn nach dem frühern Project längs des Seeabhanges in die Höhe und erreichte bei der Station San Nazzaro die Cote 230^m, die sie auch bis zur Landesgrenze bei Dirinella mit geringen Abweichungen beibehielt. Das jetzige Tracé hält sich näher am Niveau des See's und hat bei San Nazzaro die Höhe 214,5^m, bei Dirinella 222,7^m.

Der allgemeine Verlauf des Tracés der Stammlinie ist nun in Kurzem folgender:

Von der auf 463^m Höhe gelegenen Station Immensee geht die Bahn längs des Zugersees zuerst ungefähr 3,3[‰] horizontal; dann zieht sie sich dem Nordabhang des Rigi entlang, mit 12⁰/₁₀₀ ansteigend, gegen Goldau, wo sie bei der dortigen Station ihren Culminationspunkt erreicht. Auf dieser Strecke kommen 2 kleinere Tunnels und einige Brücken über Wildbäche vor. Von Goldau fällt die Linie wieder mit 12⁰/₁₀₀ über Lowerz und dem Lowerzersee entlang, einen Bergvorsprung mittelst Tunnels durchbrechend, gegen Seewen; bei diesem Ort wird die Station für den Hauptfleckchen Schwyz, der 2[‰] davon entfernt liegt, angelegt. Von da aus senkt sich die Bahn mit mässigen Gefällen von 5, 8 und 10⁰/₁₀₀ nach Brunnen und überschreitet die Muotta mit einer 50^m weiten Brücke; sie liegt auf dieser Strecke grösstentheils im Damm. Die Station Brunnen ist an der Strasse zwischen Brunnen und Ingenbohl (nicht, wie im generellen Project, bei der Pension Mythenstein) angenommen. Die Strecke Brunnen-Flüelen hat keine starken Abänderungen erfahren. Von der Stationshöhe 440^m an steigt die Linie mit 10⁰/₁₀₀ bis auf 453,5^m, wird auf dieser Höhe unter dem Franciskusbach durchgeführt und fällt von da mit 3⁰/₁₀₀ gegen das Thal von Sisikon, wo eine früher nicht vorgesehene Station angelegt wird; dann geht sie ohne starke Niveauänderungen bis zum Grünbachschutt, den sie mit einem weit ausgedehnten Viaduct von vielen Oeffnungen überschreitet und sich dann mit 10⁰/₁₀₀ nach Flüelen hinunter senkt. Die Anzahl der Tunnel auf der Strecke Brunnen-Flüelen beträgt 9, worunter die wichtigsten der Oelberg-, Stutzeck- und Axenberg-tunnel sind. Die Uebersetzung des Gumpisbaches am Stutzeck erfordert eine Brücke von 52^m Weite. Station Flüelen ist, wie früher, parallel zur Strasse und neben derselben angenommen.

Von Flüelen geht die Bahn in Einer geraden Linie bis Erstfeld mit mässigen Steigungen bis auf 10⁰/₁₀₀, wie sie sich aus der Configuration des Terrains ergeben. Der Schächenbach wird in der Höhe 460^m mit einer 25^m weiten Brücke übersetzt; die Station Altorf bleibt 1,2[‰] vom Ort entfernt. Hinter der Station Erstfeld beginnt bald eine Steigung von 26⁰/₁₀₀, mit

welcher sich die Bahn gegen Silenen hinaufzieht; jedoch ist diese Steigung beim Uebergang über den Evibach, der eine Brücke von 40^m Weite nöthig macht, durch eine Horizontale von etwa 900^m Länge unterbrochen. Die Lage der Stationen Erstfeld und Amsteg ist oben schon angegeben. Von da beständig mit 26⁰/₁₀₀ ansteigend, durchbricht die Bahn mit einem Tunnel (dem sogen. Windgelle-Tunnel) den Vorsprung des Frensenbergs, übersetzt hinter Amsteg den Kerstelenbach mit einem Viaduct mit 2 Oeffnungen von 56,4 und 47^m, geht in einen weitem Tunnel unter der durch ihre Lawinen berüchtigten „Bristenlaur“ durch, überschreitet gleich nachher die Reuss-schlucht mittelst 77^m weiter Brücke, und folgt dann im Allgemeinen der Strassenrichtung über Inshi bis Meitschlingen, auf welcher Strecke mehrere grössere Brückenbauten, so u. A. eine 40^m weite Brücke über den Inschialpbach und ein Viaduct mit 3 Oeffnungen von 28,8, 35,2 und 28,8^m Weite über das Zraggentobel, sowie einige kürzere Tunnels auszuführen sind. Die linke Thalseite der Reuss wird über Meitschlingen hinaus beibehalten, kurz vor Erreichung der Station Gurtellen, der Märchlisbach mittelst einer Gallerie unterfahren, hinter der Station der Gornernbach überbrückt, der Häggrigerbach unterfahren, worauf die Bahn, fast auf dem Niveau der Reuss angelangt, in den Pfaffensprung-Kehrtunnel eintritt und durch diese Hebungcurve eine Höhendifferenz von 50^m gewinnt. Innerhalb des Tunnels wird die Steigung auf 23⁰/₁₀₀ ermässigt. Nach Austritt aus demselben und Passirung eines kleinern Tunnels steigt die Bahn mit 25⁰/₁₀₀ gegen die Ausmündung der Maierenreuss, und es kommt dann die künstliche Entwicklung bei Wasen mittelst der beiden Kehrtunnel bei Wattingen und am Leggstein, wodurch die Linie auf eine etwa 2[‰] lange Thalstrecke 3 über einander liegende Zweige erhält, und wobei die Reuss zweimal, die Maierenreuss dreimal überbrückt, das Entschigtal dreimal mit Gallerieen unterfahren, der Rohrbach einmal unterfahren und einmal überbrückt wird. Die Station Wasen befindet sich am mittlern dieser 3 Zweige und ist etwa 700^m oberhalb des Dorfes längs der Strasse angelegt. Nach der zweiten Passirung des Rohrbachs gelangt die Bahn in den 1563^m langen Rohrbach-Naxberg-Tunnel, der unter 3 der gefährlichsten Lawinenthälern hindurchführt, um sich dann hinter dem Naxthal längs der dortigen Lehne nach Göschenen zu ziehen und nach Ueberschreitung der Göschenenreuss mittelst 65^m weiter Brücke in die dortige, auf 1109^m angenommene Station einzulaufen. Hiermit ist die Nordmündung des grossen Tunnels erreicht.

Auf der Südseite liegt die Station Airolo auf 1144,85^m Höhe. Die Bahn senkt sich von ihr aus mit 25⁰/₁₀₀, bleibt bis zur Stalvedro-Schlucht auf dem linken Tessinufer, übersetzt den Fluss mit einer Brücke von 50^m, passirt einen kleinen Tunnel und folgt der rechtseitigen Berglehne bis zur Erreichung der Thalsohle bei Piotta und Ambri. Die Station Ambri ist unmittelbar oberhalb Ambri sopra, zwischen Strasse und Tessin angenommen. Von Ambri abwärts bis gegen Fiesso hat das Tracé den Charakter einer Thalbahn mit 5—6⁰/₁₀₀ Gefäll und senkt sich bloss auf der letzten Partie etwa 1,1[‰] weit mit 25⁰/₁₀₀ zur Station Fiesso hinunter. Die Lage dieser Station ist bereits beschrieben. Es folgt nun die Thalstufe von Dazio grunde, welche mittelst 2 entgegengesetzt gerichteter Kehrtunnels überwunden wird; ausser diesen Tunneln kommen auf dieser nicht ganz 7[‰] langen Strecke 3 Brücken über den Tessin und 5 kürzere Tunnel vor. Das Gefäll beträgt in der offenen Bahn 26, in den beiden Kehrtunnels 23⁰/₁₀₀. Die letzte Tessinüberbrückung findet nicht, wie nach dem generellen Project, unterhalb, sondern oberhalb der bestehenden Strassenbrücke bei Polmengo statt; auf der linken Seite ist noch ein Tunnel von 275^m zu passiren, dann tritt die Bahn in die Station Faido und folgt dem Tessinlauf mit wechselndem Gefäll bis Lavorgo, woselbst die Station zwischen Strasse und Fluss angebracht wird. Unterhalb Lavorgo ist die zweite grosse Thalstufe des Tessin zu überwinden; es geschieht dieses durch die Spiraltunnels von Piano tondo und Travi, in denen das Gefäll gleichfalls auf 23⁰/₁₀₀ ermässigt wird; überdiess wird auf dieser Partie der La Lume Wildbach durch einen 442^m langen Tunnel unterfahren und einige andere Bäche mittelst weitgespannter Brücken überschritten. Nach dem Ausgang aus dem Travi-Kehrtunnel

geht die Bahn über den Tessin und gelangt zur Station Giornico. Sie bleibt von da bis unterhalb des Ortes Giornico am rechten Tessinufer, mit 27⁰/₀₀ fallend, setzt dann an's linke über, kommt mit Gefällen von 16 und 25⁰/₀₀ zur Station Bodio und von letzterer mit schwächeren Gefällen nach Biasca, wo sie nach Ueberschreitung des Brenno in die schon bestehende, auf 296,05 ^m/_l angelegte Station einläuft.

Ueber die Strecke Cadenazzo-Pino ist mit Ausnahme der schon erwähnten Aenderung der Station San Nazzaro wenig zu bemerken. Zwischen Cadenazzo und Magadino läuft die Bahn zuerst in der Niederung des Tessin auf einem Damm und steigt später mit 8⁰/₀₀ gegen Magadino, dessen Station auf 218,2 ^m/_l Höhe südlich der Strasse zwischen Magadino und Vira liegt. Die beiden früher angenommenen Tunnels unter dem Quartino- und Molinobach fallen weg und werden durch Brücken ersetzt. Von Magadino bis zur Schweizergrenze bei Dirinella zeigt das Tracé abwechselnd Gefälle, horizontale Strecken und Steigungen; der höchste Punkt ist in der Nähe von Gera auf 226,2 ^m/_l.

Wir geben in folgender Tabelle eine vergleichende Uebersicht der Längen der einzelnen Bahnstrecken, sowie der Gesamtlängen der Tunnel in diesen Strecken nach den beiden Projecten von 1876 und dem Project von 1878.

	Bahnlänge im Ganzen ^m / _l			Tunnellänge ^m / _l		
	Generelles Project 1876	Detail-project 1876	Neues Project 1878	Generelles Project 1876	Detail-project 1876	Neues Project 1878
Immensee-Brunnen	20,8	21,0	19,5	2,500	2,592	0,295
Brunnen-Flüelen	11,0	11,1	12,1	5,315	5,346	5,242
Flüelen-Amsteg	12,4	12,2	14,1	—	—	—
Amsteg-Göschenen	25,7	25,6	23,9	7,301	7,252	7,371
Airolo-Lavorgo	26,0	26,4	26,4	4,646	4,426	4,382
Lavorgo-Biasca	19,3	19,1	19,2	3,770	3,621	3,560
Cadenazzo-Dirinella	16,0	16,4	16,2	0,980	—	—
Total für die noch zu bauenden Strecken	131,2	131,8	131,4	24,512	23,237	20,850

Wird die 15,7 ^m/_l betragende Distanz zwischen den Stationen Göschenen und Airolo, und die Länge der schon ausgebauten Strecke Biasca-Cadenazzo, 27,7 ^m/_l, dazu genommen, so stellt sich die Gesamtlänge der Linie Immensee-Pino auf 174,8 ^m/_l.

Die Anzahl sämtlicher noch herzustellenden Tunnels beträgt 45; die bedeutendsten derselben sind:

	Länge 1934 ^m / _l
Olberg-Tunnel	1563 "
Rohrbach-Naxberg-Tunnel	" 1557 "
Oberer Dazio-Kehrtunnel	" 1556 "
Unterer Dazio-Kehrtunnel	" 1552 "
Travi-Kehrtunnel	" 1495 "
Piano-Tondo-Kehrtunnel	" 1485 "
Pfaffensprung-Kehrtunnel	" 1115 "
Axenbergtunnel	"

Leggistein-Kehrtunnel	"	1095 ^m / _l
Wattinger-Kehrtunnel	"	1090 "
Stutzcek-Tunnel	"	985 "
Bristen-Tunnel	"	652 "
Hochfluh-Tunnel (bei Brunnen)	"	578 "

Endlich folgt noch das Verzeichniss sämtlicher Stationen mit ihrer Höhenlage, Länge und Entfernung von ihrem Anfangspunkt bei Immensee.

Station	Höhe über Meer ^m / _l	Länge ^m / _l	Distanz v. Immensee ^m / _l
Immensee	463,0	450	0,0
Goldau	523,0	450	8,7
Schwyz	455,0	450	16,2
Brunnen	441,7	400	19,5
Sisikon	449,0	400	25,5
Flüelen	439,2	450	31,6
Altorf	450,5	450	34,4
Erstfeld	475,6	670	40,7
Amsteg	547,5	440	45,7
Gurtellen	740,7	330	53,6
Wasen	931,2	400	61,8
Göschenen	1109,0	488	69,6
Airolo	1144,8	465	85,3
Ambri	991,5	450	92,2
Piesso	945,2	450	96,9
Faido	758,1	433	105,1
Lavorgo	618,1	410	111,7
Giornico	451,4	389	118,8
Bodio	333,8	450	124,6
Biasca	296,1	660	130,9
Cadenazzo	211,3	700	158,6
Magadino	218,2	450	166,1
San Nazzaro	214,5	400	169,7
Dirinella	222,7	400	174,8

*

*

*

Cadre auxiliaire d'Ingénieurs des ponts et chaussées en France.

Aux renseignements que vous avez donné dans votre n° 9 je viens ajouter les suivants, émanant de source officielle.

D'une lettre du 5 Mars du Ministère des travaux publics j'extrait les renseignements suivants qui complètent ce que dit le décret du 20 Décembre 1878 en ce qui concerne les étrangers.

„La qualité de français est une condition *indispensable* pour obtenir un emploi d'ingénieur; le délai fixé pour la présentation des demandes à un emploi de cet ordre est d'ailleurs expiré pour cette année.

„En ce qui concerne les emplois de chefs et sous-chefs de section les étrangers peuvent y être admis, s'ils justifient avoir été employés en France sur les grands travaux, ou à l'étranger sous les ordres d'ingénieurs français.“

Ce renseignement est moins pessimiste que celui provenant de notre légation à Paris qui, sur les informations d'un haut fonctionnaire des ponts et chaussées de France d'origine suisse, indiquait „que pour bénéficier du décret du 20 Décembre la qualité de français est indispensable“.

L'article 5 du décret dit que les agents du corps auxiliaire recevront un traitement égal à celui du grade correspondant du cadre permanent. Ce traitement sera augmenté d'un tiers à titre d'indemnité de précarité. Ils recevront, en outre, les allocations accessoires accordées dans le service des ponts et chaussées.

Voici les renseignements que je tiens de fonctionnaires supérieurs des ponts et chaussées, sur ces traitements.

Traitement fixe.

Cadre permanent.

Conducteur	de 4me classe	frs. 1500
"	3me "	" 1800
"	2me "	" 2100
"	1re "	" 2400
" principal	"	" 2500