Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 49/50 (1907)
Heft: 1

Artikel: Greinaprojekte mit tiefliegendem Tunnel
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-26743

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: 07.01.2026

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

Charakter des späten Mittelalters und dass diese Figur als Flächenschmuck ihre Vorbilder an zahlreichen Häusern und Türmen des Mittelalters besitzt.

Das gesamte sichtbare Holzwerk ist dunkelgrün gestrichen und der Vorscherm mit Ornamenten in hellgrün und weiss geschmückt; auch die Laubengewölbe sind ausgemalt und zwar in schwarz, rot und gelb. Alle diese dekorativen Bemalungen wurden nach Skizzen von Maler E. Linck in Bern von der Firma de Quervain und Schneider in Bern ausgeführt. Was die Ausführung der Bauarbeiten betrifft, ist noch zu erwähnen, dass die Maurerarbeiten bedeutende Schwierigkeiten verursachten, da die nur mit Quadern verkleidete Fassade gegen die Hotelgasse um 25 *cm* nach der Strasse überhängt und im Erdgeschoss zum grössern Teile herausgebrochen werden musste. Es ist der umsichtigen Arbeitsweise des Unternehmers, Herrn Baumeister Jordi in Bern, zu verdanken, dass kein Unglück vorkam. Die Kosten des Umbaues betragen 130 000 Fr.

Das Eckhaus Kramgasse-Hotelgasse (Brunnerhaus) in Bern.

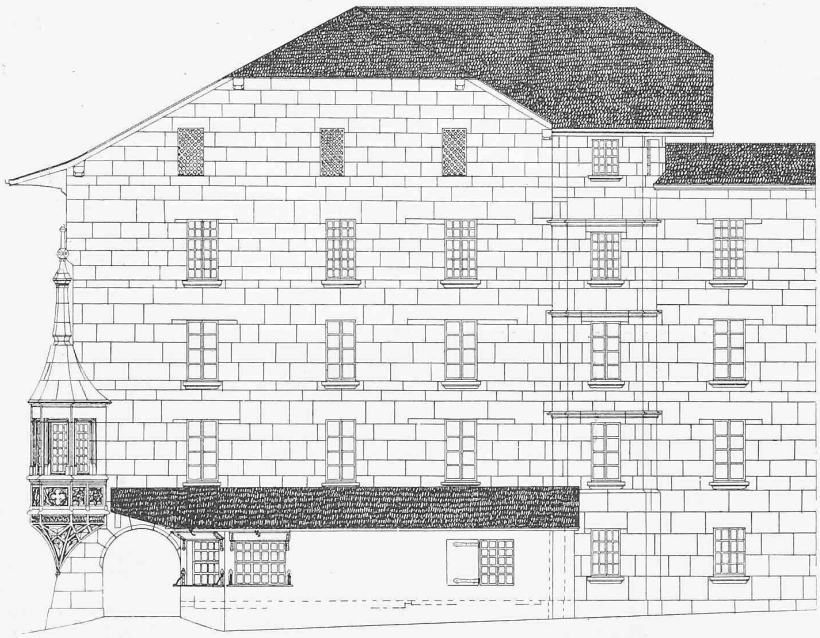


Abb. 5. Ansicht der Fassade in der Hotelgasse im alten Zustand. — Masstab 1 : 200.

Greinaprojekt mit tiefliegendem Tunnel.

In analoger Weise, wie es in dem neuen *Splügenprojekt*[1]) von Ingenieur Dr. *Ed. Locher* geschieht, das dem Konzessionsbegehren der Regierung von Graubünden zugrunde liegt, hat Herr a. Oberingenieur Dr. *R. Moser* auch für den *Greina-Uebergang* die Frage einer tiefern Lage des Tunnels studiert. In einer Broschüre[2]) stellt er die Ergebnisse dieser Studien den Verhältnissen des neuen Splügen-Projektes gegenüber.

Wir halten es für richtig, diese Mitteilungen in ähnlicher Ausführlichkeit wiederzugeben, wie es für das Splügenprojekt geschehen ist.

„Vor etwas mehr als Jahresfrist, schreibt Herr Moser, ist als Sonderabdruck aus der Schweiz. Bauzeitung unter dem Titel „Neue schweiz. Eisenbahnprojekte; Das Greinaprojekt und die östlichen Alpenübergänge“ vom Verfasser eine Darstellung des ersten Greinaprojektes, sowie eine Vergleichung desselben mit dem frühern Splügenprojekt erschienen[3]). Seit dieser Zeit sind für beide Uebergänge neue Projekte mit tiefliegendem und längerem Tunnel aufgestellt worden und ist es nun Zweck der nachfolgenden Darlegungen, in Ergänzung der frühern Publikation, nun auch die Verhältnisse dieser neuern Projekte einer nähern Betrachtung zu unterziehen.

Das Greinaprojekt mit tiefliegendem längerem Tunnel behält auf der Nordseite von Chur bis gegen Somvix das Tracé des frühern Projekts vollständig bei und unterscheidet sich von demselben nur dadurch, dass der Tunneleingang etwas abwärts, näher gegen Truns hin verlegt worden ist. Auf der Südseite verfolgt zwar das neue Tracé ebenfalls die gleiche Richtung, dagegen ist die Steigung eine geringere, sie beträgt im Maximum 20 gegen früher 25‰, infolgedessen bleibt die Linie mehr in der Nähe der Talsohle, erreicht dieselbe auch früher und tritt schon bei Grono in den Tunnel ein. Der obere Teil der frühern Linie von Grono bis Olivone mit der Schlaufe bei Aquila, welche beim ersten Projekt zur künstlichen Entwicklung notwendig gewesen war, kommt dadurch ganz in Wegfall, die Länge der Südrampe wird von 27 auf 17 *km* und die Maximalsteigung von 25 auf 20 ‰ reduziert. Der Scheiteltunnel dagegen wird länger, 27 500 statt 20 350 *m*, und erhält südlich eine Steigung von 16‰. Die ganze Bahnlänge Chur-Biasca beträgt 91,555 gegen früher 96,955 *km* und somit die Verkürzung 5,4 *km*.

Der Hauptgewinn des neuen Projekts ist aber der, dass der Kulminationspunkt der ganzen Bahn von 918,18 *m* auf 882 *m*, die Maximalsteigung von 25 auf 20 ‰ herabgesetzt und nunmehr alle und jede künstliche Entwicklung in Wegfall gekommen ist. Nicht nur die Steigungsverhältnisse, sondern ebenso die Richtungsverhältnisse der neuen Linie sind wesentlich bessere geworden, sodass das neue Projekt in jeder Beziehung günstigere Verhältnisse aufweist als jedes andere Alpenbahnprojekt und jede andere bereits ausgeführte Alpenbahn, den Simplon nicht ausgenommen, wie die später folgenden Zusammenstellungen dies in eklatanter Weise bestätigen werden.

Nachfolgend geben wir vorerst eine Zusammenstellung

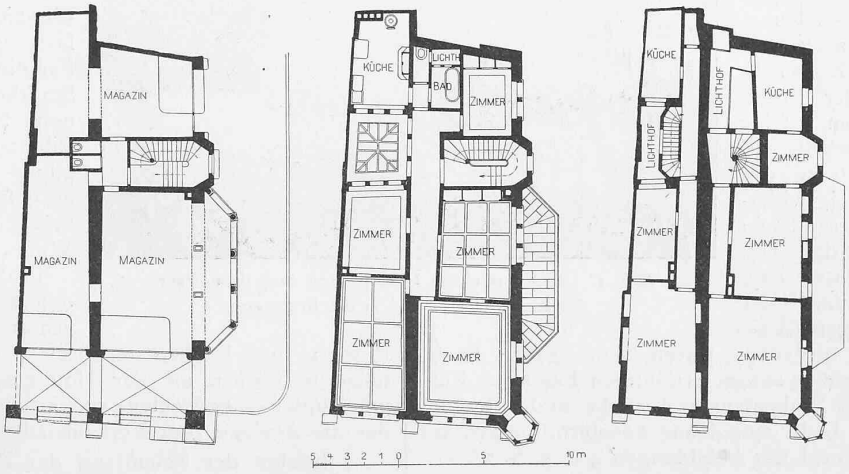
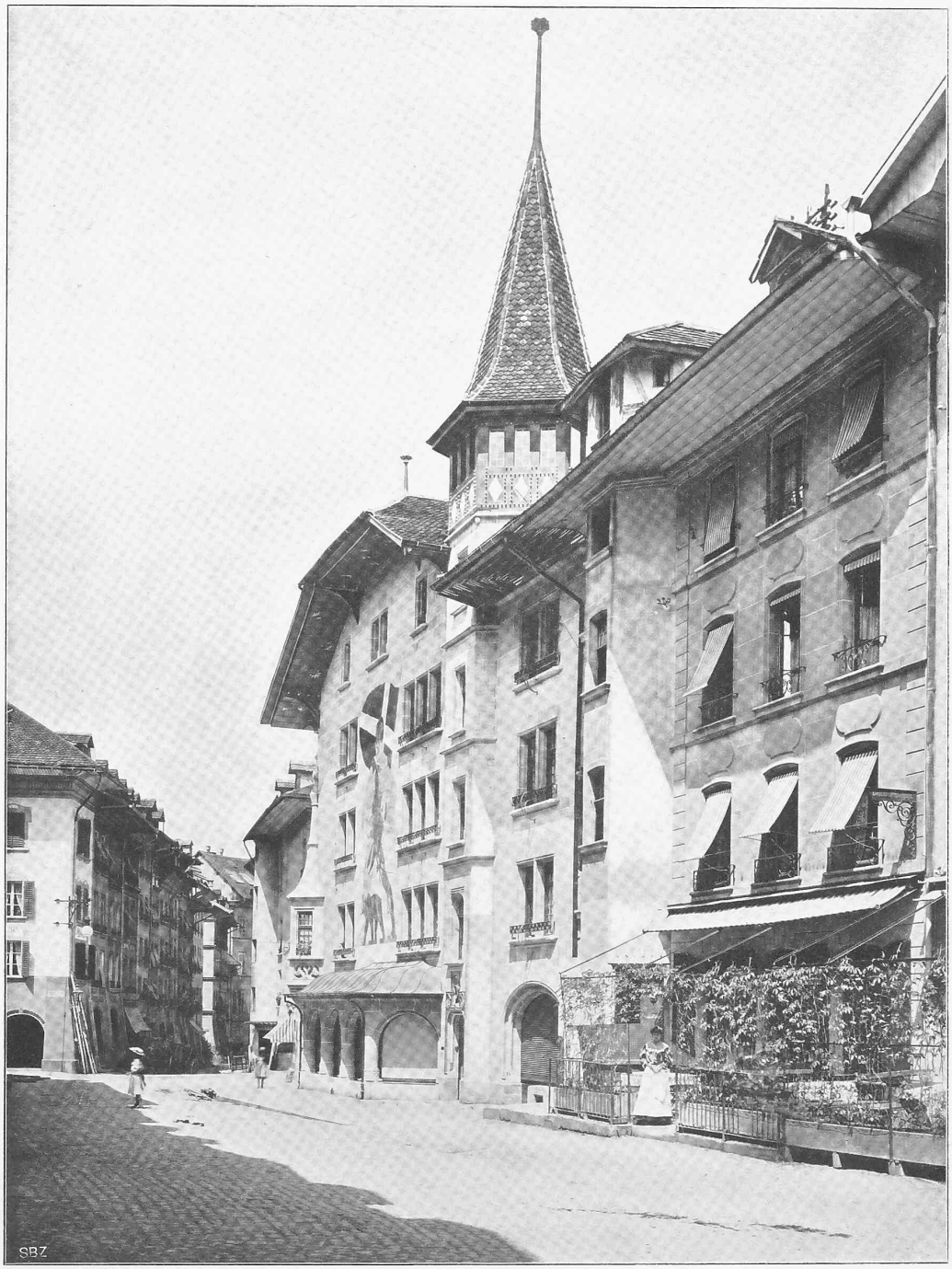


Abb. 2 u. 3. Grundrisse vom Erdgeschoss und Obergeschoss des Neubaues. 1 : 400. Abb. 4. Grundriss vom Obergeschoss des alten Bestandes.

[1]) Siehe Band IL, S. 107.

[2]) Schweizerische Ostalpenbahn «Eisenbahnprojekt Biasca-Greina-Chur», Greinaprojekt mit tieferm Tunnel von Dr. *Rob. Moser*, Ingenieur, Zürich. Buchdruckerei Berichthaus Zürich 1907.

[3]) Bd. XLVII, S. 55.



Das Eckhaus Kramgasse-Hotelgasse (Brunnerhaus) in Bern.

Umgebaut von Architekt *Karl Indermühle* in Bern.

Ansicht der Fassade des Hauses nach der Hotelgasse.

Photographie von *H. Vollger* in Bern.

TYP. JEAN FREY, ZÜRICH.

Aetzung von *Meisenbach, Riffarth & Cie.* in München.

Seite / page

2(3)

leer / vide / blank

der Steigungs- und Richtungsverhältnisse in gleicher Weise wie für das frühere Projekt.

Die *Richtungsverhältnisse* des neuen Projekts sind danach noch erheblich günstiger als diejenigen des frühern, indem von der ganzen Bahnlänge von 91 555 *m* 76,8 % oder 70 400 *m* auf die Geraden und nur 23,2 % oder 21 155 *m* auf die Kurven kommen, gegen früher 70,1 und 29,9 %. Die entsprechenden Zahlen des neuen Splügenprojekts sind noch ungünstiger, da dasselbe nur 67,6 Gerade und 32,4 % Kurven aufweist. Der Minimalradius des neuen Projekts beträgt wie derjenige des frühern wieder 350 *m* und ist meist nur in Nähe der Stationen zur Anwendung gekommen." Ueber diese *Richtungsverhältnisse* des neuen Greina projektes gibt eine besondere Tabelle der Broschüre Auskunft.

„Neben den *Steigungsverhältnissen* sind in einer weitern Tabelle auch die *virtuellen Längen* aufgeführt, und zwar unter Benützung der Formel Jacquier, welche von den drei internatinalen Experten für den Berner Alpendurchstich, den Herren G. Colombo in Mailand, L. Garnir in Brüssel und E. Pontzen in Paris angewandt und gestützt auf genaue praktische Versuche als die richtigste erklärt worden ist. Es sei gleich hier schon bemerkt, dass die gleiche Formel auch zur Berechnung der virtuellen Zuschläge aller andern Projekte und der in Betracht kommenden Zufahrtslinien verwendet wurde und sich somit alle diesbezüglichen Angaben auf die unparteiische Annahme hervorragender ausländischer Experten stützen." Die Aufstellung in der erwähnten Tabelle gelangt bei einer Länge der ganzen Bahn von 91 555 *m* zu einer totalen *virtuellen Länge* der Linie von 129 655 *m*.

„Einzig die Südrampe des neuen Greinaprojekts hat eine Maximalsteigung von 20 ‰, während diese auf der Nordseite nur 11,5 ‰ beträgt, — ein so günstiges Verhältnis, wie es bei keiner andern Alpenbahn zu finden ist. Das neue Splügenprojekt hat beidseits Steigungen von 26 ‰, ebenso der Gotthard, und sogar beim Simplon beträgt das Maximum südlich 25 und nördlich 12 ‰, also auch hier beidseits mehr als beim Greina. In bezug auf die Steigungsverhältnisse ist somit das neue Greinaprojekt allen andern weit überlegen.

Das Eckhaus Kramgasse-Hotelgasse (Brunnerhaus) in Bern.

Umgebaut von Architekt *Karl Indermühle* in Bern.

Abb. 6. Ansicht des umgebauten Hauses vom Zeitglockenturm aus.

Tabelle I gibt eine Zusammenstellung der Hauptverhältnisse der Greina- und Splügenprojekte, denen zur Vergleichung soweit möglich auch noch diejenigen der Gotthard- und der Simplonbahn hinzugefügt sind:

Inbezug auf die zu ersteigende Höhe (Kulminationspunkt), die Summe des Steigens und Fallens, die Maximalsteigung, die Länge der starken Rampen, den Minimalradius, die Länge der Geraden und namentlich inbezug auf die massgebende virtuelle Länge sind nach dieser Zusammenstellung die beiden Greinaprojekte denjenigen des Splügens weit überlegen und eben daher um so mehr vorzuziehen, als auch ihre geologischen und baulichen Verhältnisse sehr viel einfacher sind.

Die *Anlagekosten* des neuen Greinaprojektes sind nicht erheblich höher als diejenigen des frühern, indem sie nach der bezüglichen Zusammenstellung und Verzinsung 124 894 000 Fr. betragen gegen früher 121 407 000 Fr. und ohne eine Berücksichtigung der Verzinsung 112 688 000 Fr. gegen früher 112 561 000 Fr.

Dabei ist aber darauf aufmerksam zu machen, dass nun die Ausführung des grossen Tunnels mit Ausnahme einiger Ausweichstellen nur einspurig angenommen ist, während beim frühern Projekt ein vollständig zweispuriger Tunnel in Rechnung gezogen war.

Tabelle I.

	Greina		Splügen		Simplon-Sitten-Domodossola	Gotthard-Fluelen-Biasca
	alt	neu	alt	neu		
Kulminationspunkt . *m*	918,48	882	1155,6	1040	705	1154,55
Steigen und Fallen . *m*	991	918	1449	1199	680	1586
Maximalsteigung . . %	25	20	26	26	25	26
Länge der starken Rampen . . . . *m*	24,362	32,720	49,872	45,724	14,850	57,907
Minimalradius . . . *m*	350	350	300	300	300	280
Gerade . . . . . %	64,1	76,8	59,2	67,8	—	57,3
Kurven . . . . . %	35,9	23,2	40,8	32,4	—	42,7
Tunnellänge . . . *km*	20,350	27,500	18,180	26,135	19,803	14,981
Effektive Länge . . *km*	96,955	91,555	93,345	83,892	93,660	99,496
Virtuell Zuschlag . . *km*	51,545	38,100	92,297	72,899	32,020	107,150
Virtuelle Länge . . *km*	148,500	129,655	185,642	156,791	125,680	206,646

Das Eckhaus Kramgasse-Hotelgasse in Bern.

Abb. 7. Blick in das Treppenhaus.

Die Kosten der beiden Konkurrenzprojekte Greina und Splügen mit längerem Tunnel wären annähernd gleich hoch, wobei aber immerhin darauf hingewiesen werden darf, dass beim neuen Splügenprojekt die Kosten der äusserst schwierigen Südrampe auffallend niedrig, erheblich niedriger veranschlagt werden als beim frühern Projekt und dass hier somit Ueberschreitungen kaum ausbleiben werden."

„Eine Vergleichung der beiden Konkurrenzprojekte allein genügt nun zu deren Beurteilung in diesem Falle nicht, sondern es müssen auch noch deren Fortsetzungen bezw. die Zufahrtslinien mit beigezogen werden. Auf der Nordseite ist das vorerst nicht nötig, weil alle Projekte den gleichen Punkt, Chur, berühren, dagegen sind auf der Südseite die Verbindungslinien mit den Städten Mailand, Genua, Turin und Venedig in Betracht zu ziehen, wobei wiederum nicht nur die effektiven Distanzen, sondern, wenigstens da, wo es sich um Linien handelt, die nicht beiden Routen dienen, auch noch die übrigen und namentlich die Steigungsverhältnisse und die Möglichkeit allfälliger Verbesserungen zu berücksichtigen sind.

Die beiden Greinaprojekte sind daher nicht nur mit der bestehenden Linie über den Cenere und über Monza, sondern auch noch mit einer solchen in Verbindung gebracht, bei der sowohl die starke Steigung des Monte Cenere als der Umweg über Monza beseitigt sind. Die Verbesserung der Cenere-Linie wird beim Bau der zweiten Spur ohne Zweifel in absehbarer Zeit Tatsache werden und ebenso die Erstellung einer direktern Verbindung mit Mailand, die nach italienischen Blättern sogar nahe bevorstehend wäre.

Sobald man sodann vor der Anlage eines längern Tunnels nicht zurückschreckt, kommt auch noch die in einem frühern Bericht bereits erwähnte Verbindung des Hinterrheintals mit dem Misoxertal oder die *S. Bernardino-Linie* in Betracht, die nahezu in allen Beziehungen dem Splügen ganz bedeutend überlegen sein würde. Der Tunnel erhält je nach der als zulässig erachteten Steigung eine Länge von $25{,}_7$ bis $26{,}_3$ *km*. Das Nordportal befindet sich in Andeer an der gleichen Stelle wie beim tiefern Splügenprojekt, dessen Tracé von Chur an beibehalten wird und die südliche Mündung etwas oberhalb der Ortschaft Misox, welche bei Annahme einer Maximalsteigung von 25 $^0/_{00}$ von Bellinzona direkt und ohne jede künstliche Entwicklung erreicht werden könnte. Praktisch wäre eine derartige Lösung zwar nicht, da die Bahn alsdann wie beim Splügen sich in der mittlern Partie zu hoch über der Talsohle befinden und die Anlage zugänglicher Stationen mit etwelchen Schwierigkeiten verbunden sein würde. Es ist deshalb zweckmässiger, die Bahn von Bellinzona wenigstens bis Grono mehr in der Nähe der Talsohle zu belassen und erst hier mit der stärkern Steigung zu beginnen. Dadurch wird die effektive Länge der Bahn infolge der oben notwendigen künstlichen Entwicklung zwar etwas vergrössert, dafür aber die Anlage der Bahn in mancher Beziehung ganz wesentlich erleichtert. Die in der Zusammenstellung der Tabelle II (S. 5) enthaltenen Angaben beziehen sich denn auch auf diese längere Linie, es wird jedoch beigefügt, dass bei der direkten Linie sich die Distanzen noch um rund $3{,}_2$ *km* günstiger stellen würden.

In den Zusammenstellungen sind sodann zunächst die bestehenden Linien ohne Rücksicht auf ihre Eignung für den grossen internationalen Verkehr mit ihren tatsächlichen Längen und Steigungen zur Berechnung der effektiven und virtuellen Längen benützt worden, doch wird auf die Inferiorität einzelner Linien und deren Folgen später noch näher eingetreten werden.

Bei den virtuellen Längen stellen sich nach Tabelle II die Greina-Projekte weitaus am günstigsten, während bei den effektiven Längen die S. Bernardino-Projekte die erste Stelle einnehmen. Die ins Tessin führenden Linien sind daher auf alle Fälle günstiger!

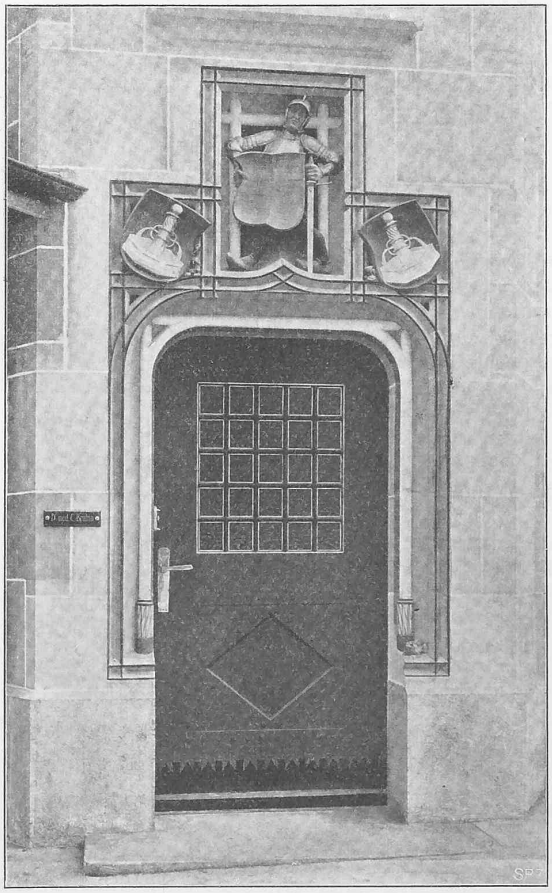


Abb. 8. Türe zum Treppentürmchen.

Es sind aber die *Fahrzeiten proportional den virtuellen Längen.*

Die virtuelle Länge Chur-Mailand beträgt nun nach untenstehender Zusammenstellung für das Splügenprojekt 289 *km* und für das Greinaprojekt nur 275 *km*, oder somit 14 *km* weniger für das letztere, für Genua erhöht sich der Vorsprung auf 40 und für Turin sogar auf 81 *km* zugunsten der Greinalinie und nur für Venedig ist der Splügen mit 29 *km* günstiger, wenn, was aber nicht als zulässig erscheint, die Nebenlinien oder Lokalbahnen als vollwertig angenommen werden. Geschieht das nicht, so ist auch hier noch die Greinalinie, ähnlich wie bei Mailand, im Vorsprung.

Es kommen aber noch einige weitere Momente hinzu, welche wiederum ganz unzweifelhaft zu gunsten der Greinaprojekte sprechen.

In erster Linie ist die Beschaffenheit einiger Linien der Splügenzone eine nichts weniger als einwandfreie, und es scheint auch allseitig zugegeben zu werden, dass die Linie Chiavenna-Lecco nicht als Fortsetzung einer internationalen Hauptbahn in Frage kommen kann. Es ist eine Linie von durchaus sekundärem Charakter mit unendlich vielen Kurven und Gefällsbrüchen, zahlreichen Niveauübergängen, leichten Brückenkonstruktionen, leichtem Oberbau und kurzen Stationen, deren Umbau mit so bedeutenden Schwierigkeiten verbunden sein würde, dass an massgebender Stelle die Anlage einer vollständig neuen Linie am andern Ufer des Comersees bis nach Como in Aussicht genommen ist.

Sobald aber die Splügenlinie nach dem an der Gotthardlinie gelegenen Como geführt wird, fällt damit auch der letzte Vorsprung, welchen diese Route in der Richtung von Venedig mehr oder weniger noch beanspruchen konnte, dahin und es steht dieselbe auch hier hinter den andern Projekten zurück.

Eine weitere Linie, die ähnliche Eigenschaften wie die vorige und ebenfalls nicht den Charakter einer Hauptbahn besitzt, ist die Linie Lecco-Bergamo, die zudem schlecht gebaut und häufig unterbrochen sein soll. Bezeichnend ist auch, dass derjenige, der heute von Lecco nach Brescia in der Richtung von Venedig reisen will, den Rat erhält, über Mailand zu fahren und auch faktisch auf diesem längern Wege dennoch schneller ans Ziel gelangt als auf dem kürzern und direkten Weg über Bergamo. Auch diese Linie kann daher nicht als vollwertig und als eine solche bezeichnet werden, über die ein internationaler Verkehr geleitet werden könnte.

Bessere Beschaffenheit zeigt dagegen die Fortsetzung dieser Linie Bergamo-Rovato, deren Unterbau auch bereits zweispurig zur Ausführung gekommen ist und die besonders für den Güterverkehr stark benützt wird, der von Bergamo gegen Seregno weiter geht.

Die Linie Bergamo-Seregno ist als Hauptbahn gebaut, wie das schon durch die grossartige an dieser Linie liegende gegen 90 m hohe Addabrücke bei Paderno bewiesen wird, deren Ausführung allein eine Summe von zwei Mill. Fr. erfordert hat. Mit dieser Linie haben alle vorliegenden Projekte zu rechnen, die nicht Lecco berühren, nicht aber mit derjenigen von Como-Lecco, die wieder als reine Lokalbahn und als eine für den internationalen Verkehr ganz ungeeignete zu bezeichnen ist.

Hauptbahnen und in der Anlage grösstenteils zweispurig sind dagegen alle andern Linien, die bei den Greina- und St. Bernardino-Projekten in der Richtung von Mailand, Genua und Turin in Frage kommen, sodass durch deren Anschluss in Bellinzona vorerst grössere Veränderungen nicht bedingt werden und dieselben sofort und ohne weiteres in eine richtige Verbindung mit den italienischen Hauptlinien gelangen. Es ist das auch ein besonderer Vorzug dieser Projekte, dass der Anschluss in Bellinzona erfolgt, da von hier Genua und Turin auf kürzerem und ebenerem Wege ohne Berührung von Mailand erreicht werden. Mailand wird dadurch entlastet, was von grossem Werte ist. Dadurch, dass sich in Bellinzona zwei Hauptverbindungen von Süden und Norden kreuzen, entstehen sodann eine Menge recht günstiger Relationen, welche in allen vier Richtungen den günstigsten Zugsverbindungen rufen werden, während bisanhin offenbar die direkte Verbindung mit Turin über Luino zu kurz gekommen ist.

Endlich ist noch etwas über die Ausführung langer einspuriger Tunnel mit starker Steigung und Ausweichstellen zu sagen; es können einige Bedenken um so weniger unterdrückt werden, als die am Simplon gemachten Erfahrungen kaum zugunsten des sog. Zweitunnelsystems sprechen. Wenn nicht alles trügt, so wird sich der nachträgliche Bau des zweiten Tunnels nicht so einfach gestalten und wird grosse Vorsicht zu beachten sein, um den ersten Tunnel und den Betrieb nicht zu gefährden. Auch die starke Steigung im Tunnel gibt trotz des in Aussicht genommenen elektrischen Betriebes zu Bedenken Anlass, da damit die Aushülfe durch Dampflokomotiven ausgeschlossen wäre, eine solche aber kaum ganz zu entbehren sein wird. Es kann z. B. vorkommen, dass die elektrischen Einrichtungen aus irgend einem Grunde versagen oder dass

Das Eckhaus Kramgasse-Hotelgasse in Bern.

Umgebaut von Architekt *Karl Indermühle* in Bern.

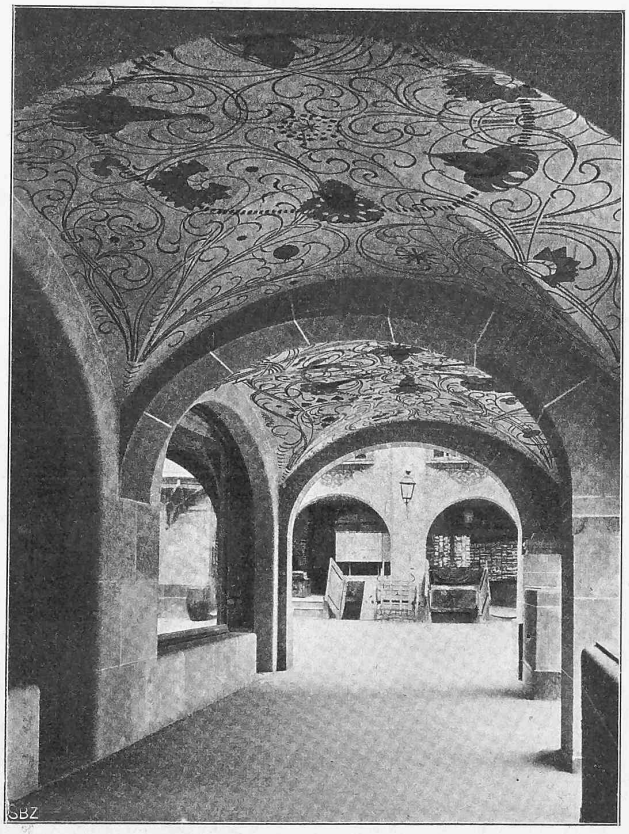


Abb. 5. Blick in die Lauben des umgebauten Hauses. Gewölbemalereien nach Skizzen von Maler *E. Linck* in Bern.

Tabelle II.

Von Chur nach	Greinaprojekt ohne Cenerekorrektion alt	Greinaprojekt ohne Cenerekorrektion neu	Greinaprojekt mit Cenerekorrektion alt	Greinaprojekt mit Cenerekorrektion neu	Splügen alt	Splügen neu	San Bernardino ohne Cenerekorrektion	San Bernardino mit Cenerekorrektion
	Effektive Längen in *km*							
Mailand . . .	223	218	212	207	211	201	204	193
Genua	366	361	366	361	362	352	346	346
Turin	324	319	324	319	361	351	305	305
Venedig . . .	475	469	471	465	427	417	455	451
Zusammen	1388	1367	1373	1352	1361	1321	1310	1295
	Virtuelle Längen in *km*							
Mailand . . .	316	297	294	275	317	289	317	205
Genua	419	400	419	400	468	440	420	420
Turin	377	358	377	358	467	439	378	378
Venedig . . .	566	548	552	533	533	504	567	553
Zusammen	1678	1603	1642	1566	1785	1672	1682	1646

bei Reparaturen im Tunnel, die nicht ausbleiben werden, die Leitungen beseitigt werden müssen, sodass, wenn nicht andere Motoren verwendet werden können, der Verkehr unterbrochen würde.

Auch wirtschaftliche Gründe sprechen gegen die Ausführung solch langer Tunnel. Beim Splügen z. B. würde der Ausbau des zweiten Tunnels eine Ausgabe von mindestens 50 Millionen erfordern, oder mindestens eine Summe von etwa 53 Millionen mehr als das frühere Projekt mit zweispurigem Tunnel. Nun beträgt aber die Bahnlänge nach dem Projekt von 1890 93,345 *km* und nach dem neuen mit langem Tunnel 83,892 *km*, die Verkürzung somit 9,453 *km*; hiervon ist aber die Verkürzung des neuen Projekts zwischen Ems und Rothenbrunnen mit 1,620 *km* in Abzug zu bringen, da sie auch beim frühern Projekt möglich ist, es bleiben daher 7,830 *km*.

Die Betriebsausgaben der Gotthardbahn betragen pro *km* und Jahr heute annähernd 50 000 Franken, so dass die jährliche Mehrausgabe beim Splügen für 8 *km* einen Betrag von höchstens 400 000 Franken erreichen würde, welche den Zins eines Kapitals von 10 Millionen repräsentieren; da die Mehrkosten der Bahn aber eine Summe von 50 Millionen noch erheblich übersteigen, so ist eine so grosse Mehrausgabe und eine bedeutende Verlängerung der Bauzeit wirtschaftlich kaum zu begründen.

Kurz zusammengefasst ist daher nach vorstehenden Erörterungen das Greinaprojekt demjenigen des Splügens technisch weit überlegen und eignet sich, namentlich infolge seiner ungemein günstigen Richtungs- und Steigungsverhältnisse und seines niedrigern Kulminationspunktes ganz wesentlich besser als internationale Verkehrslinie."

Mit einem Ausblick auf die Bedeutung, welche der *Tödibahn* bei einer künftigen Entwicklung des Verkehrs auf der Ostalpenbahn zukommen dürfte, schliesst die Mosersche Broschüre.

Bauausführung des Gattico-Tunnels im Zuge der Santhià-Borgomanero-Arona-Bahn.

Von Oberingenieur *Gaetano Crugnola* in Teramo.

I. Einleitung.

Gelegentlich der internationalen Mailänder Ausstellung im Jahre 1906 hat die italienische Gesellschaft der Eisenbahnen des Mittelmeeres einen Bericht über ihre Bautätigkeit während des Zeitraumes von 1897 bis 1905 veröffentlicht, der in einem Prachtband als Text und einem ebenso schönen Atlas besteht[1]) und dem frühern Berichte für die Periode von 1885 bis 1897, den wir in der Schweizerischen Bauzeitung seiner Zeit[2]) besprochen haben, an Vollständigkeit, Gründlichkeit und Ausstattung nicht nachsteht, sondern ihn eher übertrifft.

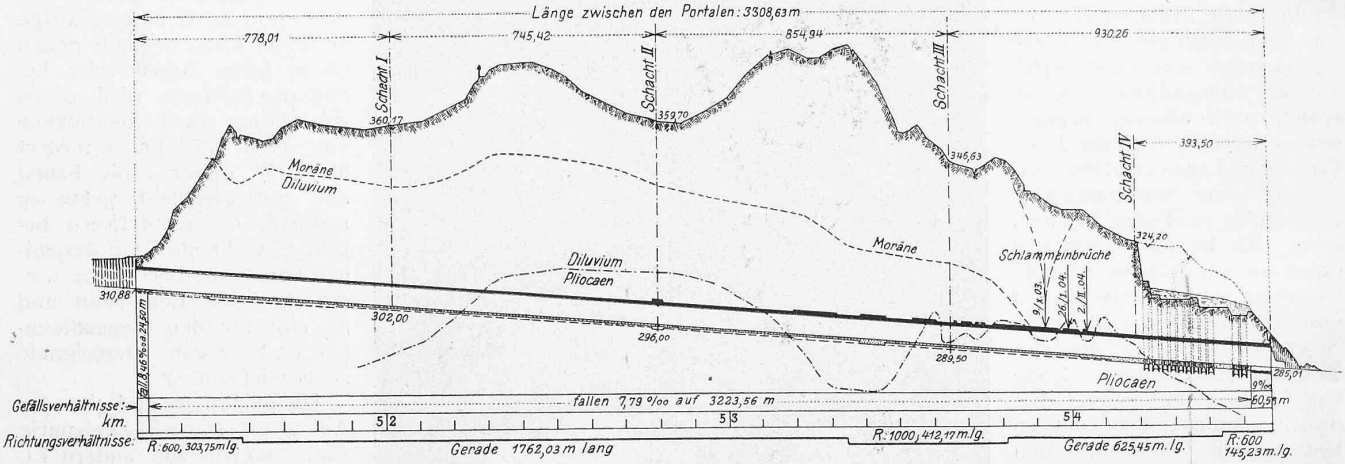


Abb. 2. Längenprofil des Gattico-Tunnels. — Masstab 1 : 20 000 für die Längen, 1 : 2000 für die Höhen.

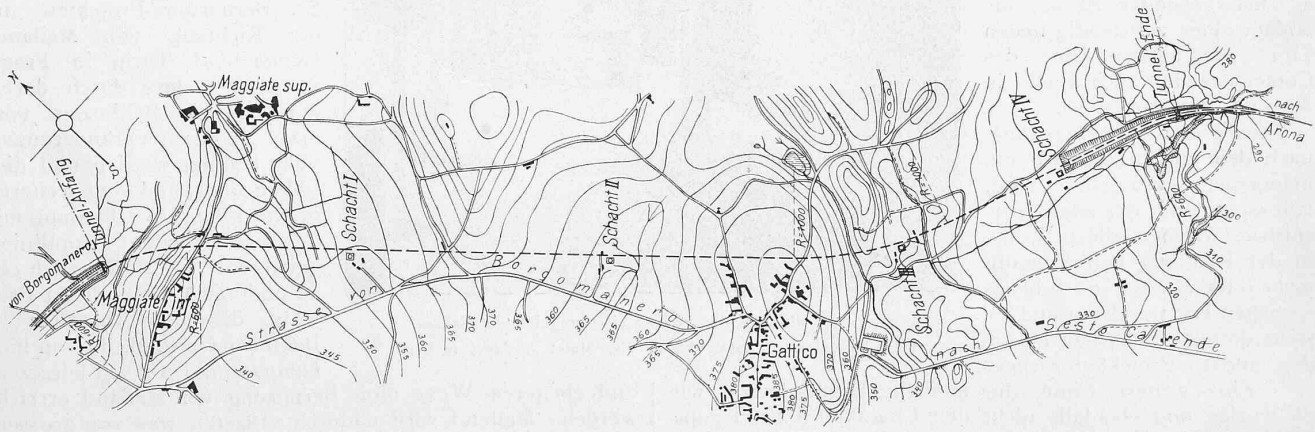


Abb. 1. Lageplan des Gattico-Tunnels. — Masstab 1 : 20 000.

Der Bericht bietet vieles des Nützlichen und Interessanten, auf das wir unsere Leser gern aufmerksam machen möchten. Da der verfügbare Raum aber nicht gestattet, das Werk erschöpfend zu besprechen, beschränken wir uns, daraus einige Mitteilungen über die Ausführung eines Tunnels zu bringen, die sich ganz eigenartig gestaltet hat und in der ganzen Tunnelbaugeschichte kaum ihres Gleichen haben dürfte.

Das Gesetz vom 3. August 1898 (No. 357), das den Staatsvertrag mit der schweizerischen Eidgenossenschaft betreffend den Bau und Betrieb des Simplontunnels samt dessen Zufahrtslinien in Kraft setzte, bestimmte auch den Bau einer Eisenbahnlinie zwischen Santhià und Borgomanero. Die Gesellschaft für die Eisenbahnen des Mittelmeeres reichte, durch die Regierung dazu aufgefordert, ein

[1]) Relazione sugli Studi e Lavori eseguiti dal 1897 al 1905. Società italiana per le S. f. d. Mediterraneo, servizio delle costruzioni. Per l'ingegnere *G. B. Biadego*. Roma 1906. Tipografia D. Squarci.

[2]) Band XXXII, Seite 107.