Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 59/60 (1912)
Heft: 6

Artikel: Die Berninabahn
Autor: Bosshard, E.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-29931

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: 26.07.2025

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

INHALT: Die Berninabahn. — Wohnhaus Dr. Frischknecht bei St. Gallen. — Automatisch bewegliche Wehrklappe. — Städtische Entlastungsstrassen. — Der Kurs über elektrische Traktion. — Miscellanea: „Aufnahme des Bürgerhauses in der Schweiz." $E\,c\,4/6$-Lokomotiven der Paris-Orléans-Bahn. Zur „Brücken-Konkurrenz" der internationalen Rheinregulierung. Eidg. Technische Hochschule. Die Physikalische Gesellschaft Zürich. Transportables Ausstellungsgebäude für die nationalen Kunstausstellungen. Hauenstein-Basistunnel. Internationales Amt für gewerbliches, literarisches und künstlerisches Eigentum. Staatliche Heimatschutz-Kommission in Basel. Bibliothekwesen in Preussen. Schweiz. Bundesbahnen. Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik. Bundesgesetz über Mass und Gewicht. Schweiz. Eisenbahndepartement. — Konkurrenzen: Plakat für das Eidg. Turnfest in Basel 1912. Neues Museumsgebäude Winterthur. Zürich, Schulhaus im Letten. Bebauungsplan für das „Waidareal" in Zürich. — Literatur. — Nekrologie: H. Bleuler. — Vereinsnachrichten: Ingenieur- und Architekten-Verein St. Gallen. Technischer Verein Winterthur. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung.

Tafeln 19 und 20: Wohnhaus Dr. Frischknecht im Sittertobel bei St. Gallen.

Band 59. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 6.

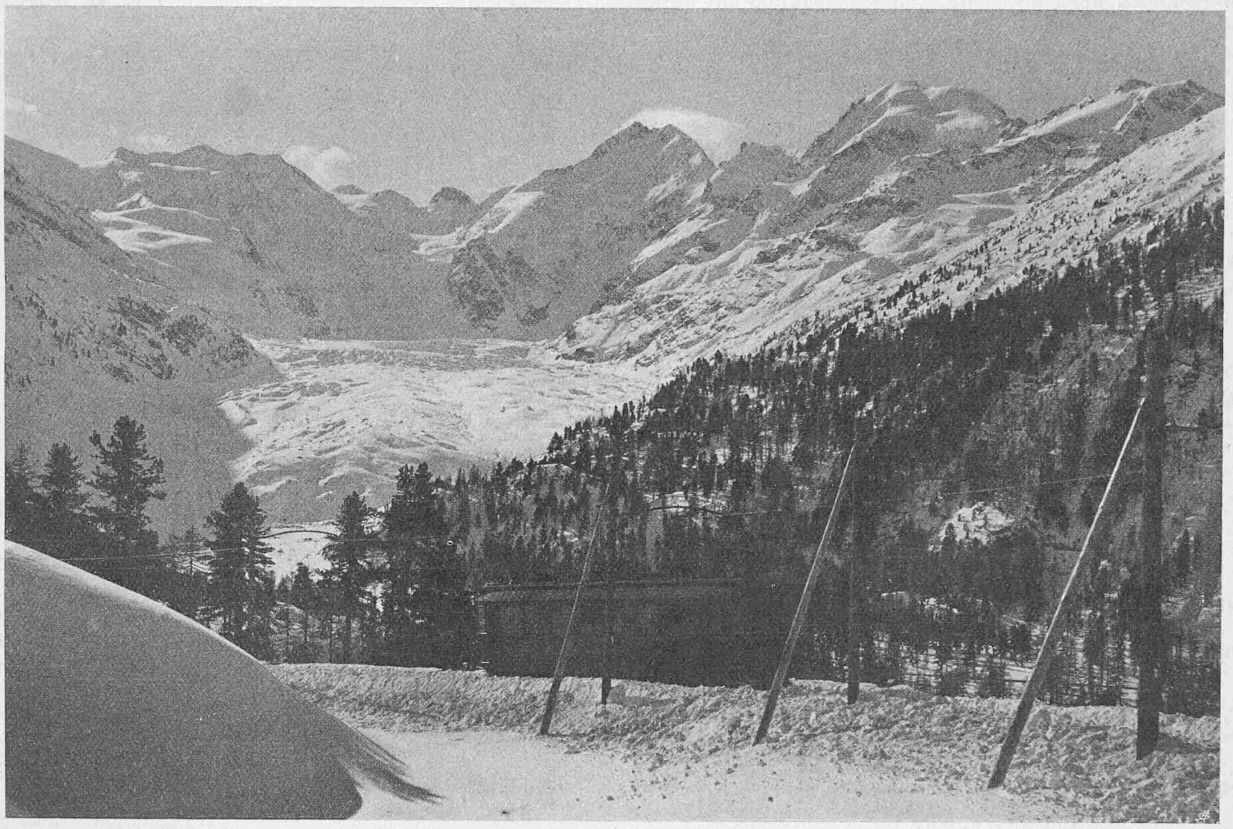

Abb. 4. Piz Bernina und Morteratschgletscher von der Berninabahn bei Km. 14 aus gesehen, unterhalb Berninahäuser. (Phot. Wehrli, Kilchberg.)

Die Berninabahn.

Von *E. Bosshard,* Ingenieur
der A.-G. Alb. Buss & Cie., Bauunternehmung in Basel.

Die bei Beginn der Sommersaison 1910 nach vierjähriger Bauzeit dem durchgehenden Betriebe übergebene Berninabahn bildet die direkte Fortsetzung der Albulalinie vom Oberengadin nach dem rebenreichen italienischen Veltlin und überfährt offen einen der höchsten Alpenpässe der Schweiz, den rund 2300 *m* hohen Berninapass; sie hat damit der Albulalinie, als bisher höchste Adhäsionsbahn in Europa, den Rang abgewonnen. Der ausgesprochene Charakter der Berninabahn als Hochgebirgsbahn kennzeichnet sie als ein besonders interessantes Unternehmen, sodass es angebracht sein dürfte, auch über ihre Vorgeschichte an dieser Stelle kurz zu berichten.

I. Generelles.

Die ersten Bestrebungen auf Verwirklichung einer Berninabahn gehen in die letzten Jahre des vorigen Jahrhunderts zurück. Der immer lebhafter empfundene Wunsch, den jenseits der Bernina gelegenen Kantonsteil, das Puschlav, dem Bündnerland räumlich näher zu bringen und enger anzuschliessen, sowie die althergebrachten, regen, freundschaftlichen und geschäftlichen Beziehungen zwischen Graubünden und dem Veltlin riefen nach einem schnellern und modernen Verkehrsmittel über den Berninapass an Stelle der bisherigen Postverbindung, die allerdings ihren schweren Dienst sowohl im Sommer wie im Winter, auch bei den ärgsten Unbilden der Witterung in jenem Hochgebirge auffallend regelmässig versah, aber dem Reisenden allzugrosse Opfer an Zeit und Bequemlichkeit zumutete. Zwischen den beiden gegenseitigen Ausgangspunkten im Engadin und Veltlin, zwischen Samaden und Tirano, betrug die Post-Fahrzeit volle neun Stunden (Uebersichtskarte Abb. 1 auf Seite 75).

Zu diesen lokalen Verkehrsinteressen, denen die Berninabahn in hohem Masse zu dienen berufen ist, tritt der Fremden- und Touristenverkehr. Die Berninabahn macht ein ausgedehntes Touristengebiet von hervorragend landschaftlicher Schönheit zugänglicher, das schon beim beschwerlichen Post- und Fuhrwerkverkehr auf den langen zulaufenden Tal- und Alpenstrassen und auf der im Jahre 1865 vollendeten Berninastrasse seit Jahren einen sehr regen Reisenden- und Touristenverkehr in immer steigendem Masse anzulocken und zu fesseln vermochte. Es war geradezu ein Gebot der Rücksichtnahme auf die zahlreichen, treuen jährlichen Besucher unseres Landes, ein den gesteigerten Anforderungen des verwöhnten Reisepublikums besser entsprechendes Verkehrsmittel über das Berninagebiet zu schaffen, das den Genuss dieser grossartigen Natur mit Bequemlichkeit gestattet und deren erhabene Schönheiten in reicher Abwechslung am Auge vorüberziehen lässt. In nur zwei Stunden bringt die Berninabahn den Reisenden aus der Tiefe des heissen, traubenbrütenden Veltlins in die kühle Gletscherluft und die herrlichste Alpenwelt. An nicht weniger als drei Gletschern führt die Bahn in nächster Nähe vorbei, am gewaltigen Morteratschgletscher, am Cambrenagletscher über dem gletschermilchfarbigen Lago Bianco (Weisser See) und am Palügletscher (Abb. 4 bis 6, S. 74 und 76).

Die Verwirklichung der Berninabahn ist wesentlich durch die Fortschritte der Technik, insonderheit durch die Anwendung der Elektrizität auf den Bahnbetrieb gefördert worden. Diese Fortschritte gestatten ohne Schwierigkeiten und ohne allzugrosse Nachteile die Ueberwindung grosser Steigungen bei gleichzeitiger Anwendung enger Kurven und unter Beibehaltung grosser Leistungsfähigkeit der Traktionsmittel, sodass die Möglichkeit geschaffen ist, solche Gebirgsbahnen auch als reine Adhäsionsbahnen mit weitest gehender Anpassung an das Gelände innerhalb der für die Baukosten gewöhnlich enggezogeneu Grenzen zu erstellen. Als geeignetster Typ für die Berninabahn stellte sich eine meterspurige Adhäsionsbahn mit elektrischem Betrieb (Gleichstrom) heraus.

Eine weitere Erleichterung für die Berninabahn bildete der ihr gesicherte Vorteil billiger Betriebskraft. Die „Kraftwerke Brusio", deren erste interessante Anlagen im Puschlaver-Tal in den Jahren 1904 bis 1907 erstellt worden sind, hatten in der Konzession die Verpflichtung übernommen, die für den Betrieb der Berninabahn notwendige elektrische Energie zu günstigen Bedingungen zu liefern.

Die schweizerische *Konzession St. Moritz-Campocologno* (Landesgrenze) für die Berninabahn datiert vom 22. Dez. 1899 und ist auf 80 Jahre bemessen. Das dem Konzessionsgesuch zu Grunde liegende Projekt sah eine Linienführung vor von Samaden über Celerina, Pontresina, die Hospizseen, Cavaglia, Poschiavo nach Tirano und eine Abzweigung unterhalb Pontresina nach St. Moritz. In der Folge musste auf die Strecke Samaden-Pontresina verzichtet werden, weil die Rhätische Bahn diese Strecke für sich beanspruchte, um die Fremdenmetropole Pontresina an ihr Netz angeschlossen zu haben. Das Projekt der Berninabahn reduzierte sich damit auf die direkte Verbindung von St. Moritz über Pontresina nach Tirano.

Die italienische Konzession für die unterste Teilstrecke Campocologno-Tirano ist am 12. Juni 1902 für die Dauer von 60 Jahren erteilt worden.

Erste Konzessionsinhaberin der Berninabahn war die Firma Froté & Westermann in Zürich.

Es ist natürlich, dass erst mit dem fast gleichzeitigen Vorstoss der beiderseits der Bündneralpen bestehenden Bahnnetze, der normalspurigen italienischen Bahnen bis Tirano im Jahr 1902 und der schmalspurigen Rhätischen Bahn bis Samaden und St. Moritz in den Jahren 1903 und 1904, das Projekt der Berninabahn neuen Impuls bekam und lebenskräftigere Formen annehmen konnte. Die Zeit

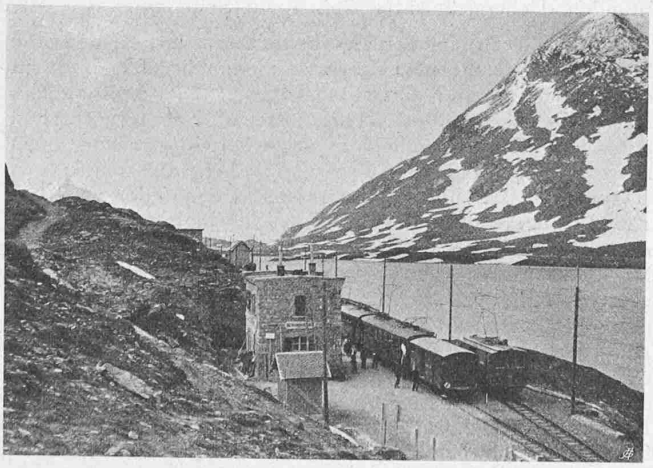

Abb. 5. Station Bernina-Hospiz am Lago bianco, 2256,5 *m* ü. M.

für die Verwirklichung einer neuen, diesmal die Alpen offen überschreitenden Bahnverbindung zwischen italienischem und schweizerischem Eisenbahnnetz, zwischen den neuen beiderseitigen Endstationen Tirano und St. Moritz, schien gekommen.

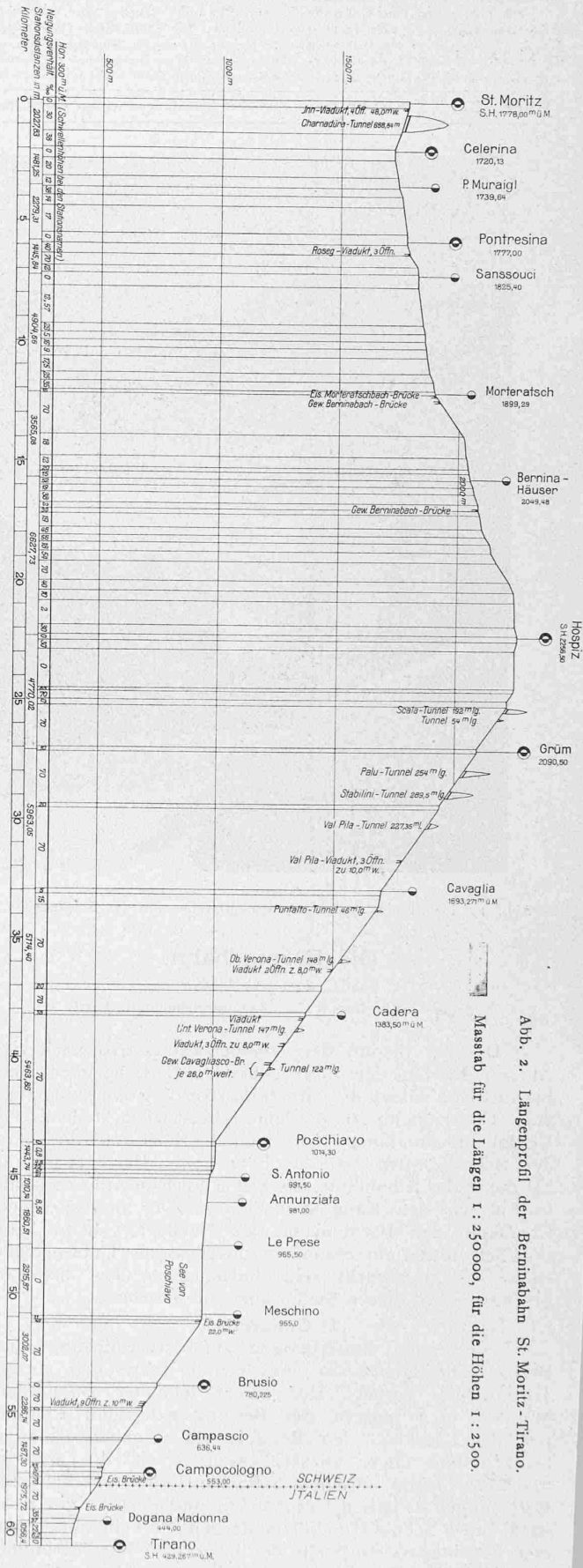

Abb. 2. Längenprofil der Berninabahn St. Moritz-Tirano. Masstab für die Längen 1:250000, für die Höhen 1:2500.

Mit Bewilligung der Eidg. Landestopographie vom 27. XII. 1911.

Abb. 1. Uebersichtskarte der Berninabahn von St. Moritz bis Tirano. — Masstab 1 : 125 000.

Die beiden Konzessionen waren inzwischen in englische Hände (General Water Power, Limited) übergegangen, die nun die Finanzierung versuchten. Am 12. November 1904 bildete sich in Mailand ein aus je einer englischen, italienischen und schweizerischen Gruppe bestehendes Konsortium, das sich die Finanzierung der Berninabahn und die Konstituierung einer Gesellschaft für den Bau und den Betrieb derselben zum Ziele setzte. Die schweizerische Gruppe verpflichtete sich zur Beschaffung der Hälfte des Aktienkapitales. Gleichzeitig wurde ein Vorvertrag zwischen Konsortium und den beiden Unternehmungen *Elektrizitätsgesellschaft Alioth* in Münchenstein und *A.-G. Alb. Buss & Cie.* in Basel abgeschlossen für die Uebernahme der Bauausführung à forfait. Die Leistungen der Elektrizitätsgesellschaft Alioth hatten zu umfassen die Projektierung, Ausführung und Lieferung aller elektrischen Anlagen und Installationen, sowie des Rollmaterials, während die A.-G. Alb. Buss & Cie. sich verpflichtete zur Aufstellung der Detailprojekte und der Bauausführung der baulichen Teile der Bahnanlage, Unterbau, Oberbau und Hochbau und Signaleinrichtungen, einschliesslich Ausrüstung der Reparaturwerkstätten und Lieferung von Mobiliar und Gerätschaften für den Bahndienst.

Begeisterung für das schöne und grosse Unternehmen ebnete damals die Wege der Berninabahn, wenn man sich auch der vielen und grossen Schwierigkeiten, die diese sowohl in bau- als betriebstechnischer Hinsicht mit sich bringen musste, wohl bewusst war; auch bezüglich des finanziellen Risikos gab man sich keinen optimistischen Illusionen hin.

Zunächst war man darüber klar, dass das vorliegende, auf Grund der Konzessionen ausgearbeitete Vorprojekt nicht ohne weiteres und ohne noch gründlichere Studien für die Ausführung beibehalten, sowie dass die für dieses Vorprojekt vorgesehene Baukostensumme von rund 55000 Fr. pro Bahnkilometer, ohne Rollmaterial und elektrische Einrichtungen, nicht im Entferntesten als Grundlage für die finanziellen Bedürfnisse betrachtet werden durfte. Eine vollständige Umarbeitung des Vorprojektes wurde auch notwendig infolge der veränderten Anschauungen, die inzwischen bezügl. Anlage und Gestaltung der Berninabahn Platz gegriffen hatten. Die A.-G. Alb. Buss & Cie. wurde zur schnellstmöglichen Ausarbeitung des neuen Projektes mit folgenden hauptsächlichen Vorschriften gegenüber dem Vorprojekt verpflichtet: Möglichste Streckung des Tracé; Reduzierung der Maximalsteigung von 82 auf 70 ‰ behufs Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Bahn; Elimi-

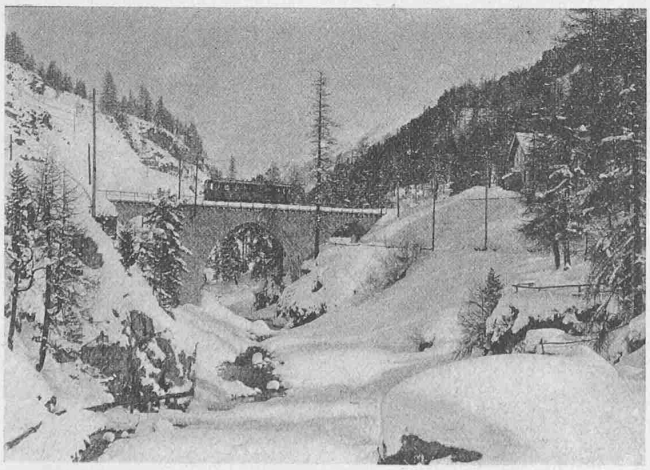

Abb. 3. Innviadukt unterhalb der Station St. Moritz.

nierung der bei Pontresina und Cavaglia vorgesehenen Spitzkehren, die erfahrungsgemäss für den Betrieb einer Bahn mit grösserer Zugskomposition zu lästig sind; Verlängerung der Stationen und Haltestellen bezw. Vergrösserung der nutzbaren Ausweichgeleiselänge von 45 auf 90 *m*;

Abb. 6. Blick auf den Palü-Gletscher bei Alp Grüm. (Phot. Wehrli.)

Einschaltung neuer Haltestellen und neuer Ausweichgeleise und Ermöglichung späterer Einschaltung von Ausweichstellen an verschiedenen Punkten der Linie ohne beträchtliche Kosten.

Schon im Juni 1905 lag das umgearbeitete Projekt fertig vor. Bei der Aufstellung desselben war neben der Erfüllung vorerwähnter Bedingungen das Bestreben hauptsächlich darauf gerichtet, soweit es die Mehrkosten irgendwie erlaubten, die Linie möglichst hoch und frei zu legen, um den Schneeverwehungen so viel als möglich auszuweichen und das Räumen der Linie von Schnee zu erleichtern, sowie durch Steinschlag und Lawinen bedrohte Stellen zu umgehen. Es ist begreiflich, dass in jener Hochgebirgsgegend in den angedeuteten Bestrebungen nicht überall so weit gegangen werden konnte, wie es wünschbar gewesen wäre. Dennoch steht die Bergstrecke St. Moritz-Poschiavo, angesichts der schneereichen, wilden Regionen von 1000 bis 2300 *m* Höhe ü. M., welche durchfahren werden, sowohl bezüglich Lawinen- als hinsichtlich Steinschlaggefahr verhältnismässig günstig da.

Ortskundige Personen erklärten den Betrieb der Berninabahn nicht nur im Winter, sondern auch im Spätherbst und besonders im Frühjahr mit seinen grossen Schneefällen in jenen Regionen als unbedingt undurchführbar. Jahresbetrieb wurde daher nur für die südliche Talstrecke Poschiavo-Tirano mit ihren günstigen Schneeverhältnissen, also für wenig mehr als einen Viertel der Bahn, vorgesehen; die Strecke St. Moritz - Berninahospiz - Poschiavo sollte dagegen nur im Sommer betrieben werden. Es wurde also der Berninabahn in der Hauptsache der Charakter einer Touristenbahn beigemessen, die man als solche mit möglichst einfachen Mitteln, d. h. möglichst billig, bauen zu müssen glaubte, um eine bescheidene Verzinsung des investierten Kapitales zu ermöglichen. Es war Aufgabe des Projektes gewesen, ein billiges und dennoch sicheres Tracé zu suchen, das anderseits den Charakter der Touristenbahn dadurch fest zu halten hatte, dass es die mannigfaltigen Schönheiten

der Gegend in möglichst günstiger Weise von der Bahn aus sichtbar machte.

Es galt, gewaltige Höhenunterschiede zu überwinden. Der Ausgangspunkt der Bahn im Engadin liegt auf Höhe 1778 *m*, der Kulminationspunkt 2256 *m* und der Endpunkt im Veltlin 429 *m* ü. M. Der Höhenunterschied der Südseite beträgt daher 1827 *m* auf eine direkte Horizontaldistanz von rund 22 *km*. Die Berninabahn bewältigt damit als Adhäsionsbahn einen weit grösseren Höhenunterschied als jede schweizerische Zahnstangenbahn; die grössten durch Zahnstangenbahnen überwundenen Höhenunterschiede betragen bei: der Gornergratbahn 1411,06 *m*, der Pilatusbahn 1628,45 *m*, der Brienz-Rothornbahn 1681,00 *m*. Die Albulalinie, als die bisher höchste Adhäsionsbahn in den Alpen, überwindet auf der 47,5 *km* langen Strecke Thusis-Albula-Tunnel einen Höhenunterschied von 1122,86 *m*.

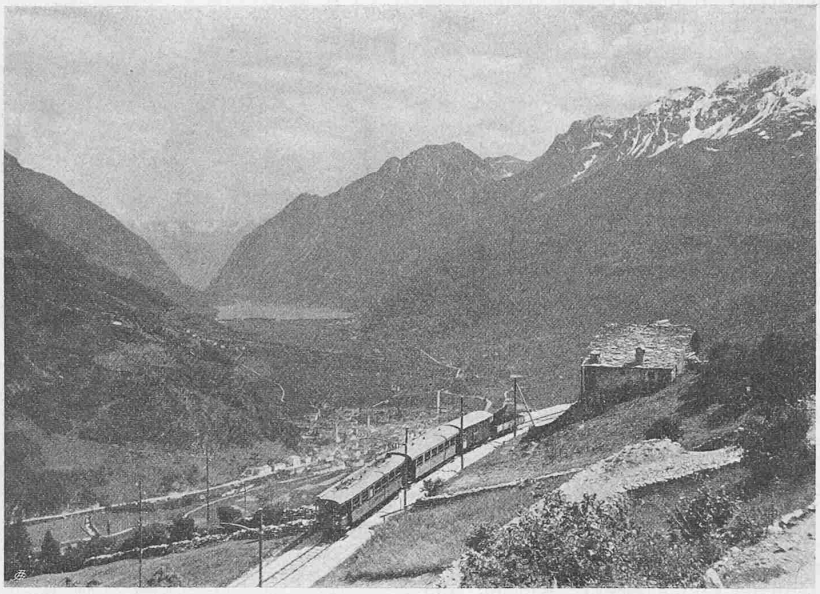

Abb. 7. Blick auf Poschiavo und den See, unterhalb Cavaglia.

Selbstverständlich wurde auch für die Berninabahn die Frage der Einschaltung einzelner Zahnstangenstrecken studiert. Zahnstangen hätten jedoch neben einigen ganz kurzen Strecken nur auf der Südrampe Grüm-Poschiavo, d. h. im ganzen auf eine Länge von etwa 8 *km*., rationell zur Anwendung kommen können. Ein gemischtes Betriebssystem hätte sich aber nur dann empfohlen, wenn es möglich gewesen wäre, durch die Anwendung einzelner Zahnstangenstrecken die Länge der Bahn wesentlich zu kürzen, derart, dass die Anwendung der Zahnstange im gesamten annähernd gleich gross wie die Adhäsionsstrecken geworden wären. Bei einem Verhältnis jedoch von rund 8 *km* Zahnstangenstrecke auf 45 *km* Adhäsionsstrecke, wie es sich bei der Berninabahn ergeben hätte, würden die hauptsächlichen Nachteile des gemischten Betriebes, nämlich teilweise Reduktion der Geschwindigkeit, wesentliche Reduktion der Leistungsfähigkeit der Motorwagen, da nur zwei Motoren hätten für die Adhäsion dienen und die beiden übrigen Motoren als Ballast über die ganze Adhäsionsstrecke hätten mitgeschleppt werden müssen, die Vorteile der geringeren Baukosten wesentlich überstiegen haben.

Es hat ferner die Möglichkeit vorgelegen, die Gefahren und Schwierigkeiten des Winterbetriebes ganz bedeutend zu reduzieren und den Jahresbetrieb auf der ganzen Linie zu sichern durch Senkung des Kulminationspunktes von 2256 *m* auf 1900 bis 2000 *m* ü. M. und Ausschaltung der die ungünstigsten Schnee- und Witterungsverhältnisse aufweisenden höchstgelegenen Bahnstrecke durch Anlage eines Tunnels. Dieser hätte aber die ansehnliche Länge von mindestens 9 *km* erhalten, das Baukonto zu stark belastet und die Rentabilitätsberechnungen aus dem Gleichgewicht gebracht. Anderseits wären durch diesen Tunnel gerade eine Reihe der schönsten Aussichtspunkte der Bahn in der Nähe der Passhöhe, z. B. auch die Alp Grüm, abgefahren worden, was die Bahn als Touristenbahn allzusehr entwertet hätte.

Die totalen Baukosten der Bahn wurden auf 12 000 000 Franken veranschlagt, d. h. für den Bahnkilometer bei rund 60 *km* Bahnlänge auf 200 000 Fr. Die Ueberschreitung dieses Voranschlages bei der spätern Bauausführung ist in der Hauptsache begründet durch verschiedene während der Bauperiode angeordnete Aenderngen und Verbesserungen an Projekt und Bahnanlage, z. B. Ausführung teurerer Varianten und Einschaltung neuer Haltestellen, Verbreiterung des Rollmaterials von 2,40 auf 2,50 *m* und entsprechende Erweiterung der Unterbaunormalien, Verstärkungen, sowie Verwendung besseren Materiales bei dem Oberbau, usw.

Auf Grund der konzedierten Taxen von 40 Cts. II. und 20 Cts. III. Klasse für die Strecke St. Moritz - Pontresina, bezw. 60 Cts. II. und 25 Cts. III. Klasse für die Strecke Pontresina-Tirano wurden die mutmasslichen Jahres-Einnahmen der Bahn berechnet auf 1 118 300 Fr. oder auf rd. 19 700 Fr. für den Bahnkilometer, die Betriebsausgaben auf 496 900 Fr. oder auf 8 280 Fr. für den Kilometer; vorgesehener Betriebskoeffizient also rund 42 %. Interessant sind die Zahlen der verschiedenen für diese Berechnung eingeholten Gutachten. Alt Bundespräsident Numa Droz, Direktor des internationalen Transportbureau, berechnete die jährlichen Einnahmen der Berninabahn auf 1 615 000 Fr., Herr M. Cairo, Chefingenieur der italienischen Meridionalbahn auf 1 422 480 Fr. und Herr Direktor Schucan der Rhät. Bahn auf 998 830 Fr. für das Jahr 1903 mit einer jährlichen Verkehrszunahme von 3,6 %.

Trotz der nun vorhandenen klareren Grundlagen war aber die Verwirklichung der Berninabahn noch nicht gesichert; neue unerwartete Schwierigkeiten stellten sich der Finanzierung entgegen. Aus nicht klarliegenden Gründen trat im Sommer 1905 die italienische Finanzgruppe von jeder Teilnahme an der Finanzierung endgültig zurück. Dennoch zeigte sich speziell die schweizerische Gruppe in

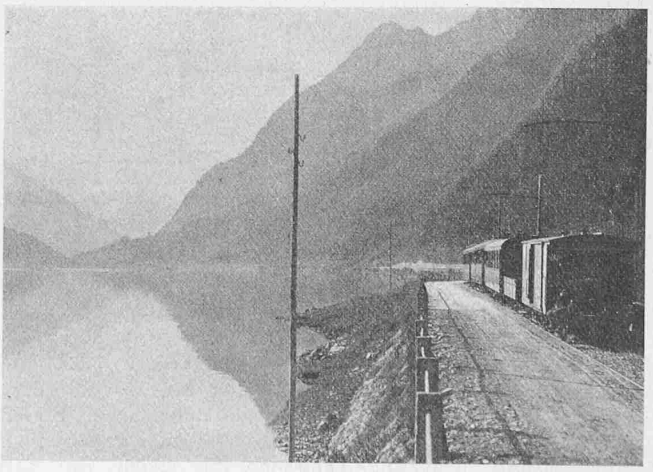

Abb. 8. Am See von Poschiavo.

ihren Bestrebungen zur Erreichung des einmal vorgesteckten Zieles nicht entmutigt und es gelang ihr, dank dem tatkräftigen und weitgehenden Einspringen der Schweiz. Eisenbahnbank in Basel und ihr nahe stehender Basler

Kapitalisten, die Finanzierung zu sichern. Die Berninabahn ist somit ein spezifisch schweizerisches Unternehmen und es gebührt vor allem den Basler Finanzkreisen das Verdienst, das schöne und interessante Werk zur Verwirklichung gebracht zu haben.

Die Berninabahn, als nur im Sommer durchgehends betriebene Touristenbahn hatte leider wenig Aussicht auf Staatssubvention; sie ist daher reines Privatunternehmen. Dagegen trugen die von ihr durchfahrenen und an ihrem Zustandekommen zunächst interessierten Gemeinden ihr Scherflein bei. Alle beteiligten Gemeinden, St. Moritz, Celerina, Pontresina, Poschiavo und Brusio sicherten der Berninabahn unentgeltliche Abtretung des Gemeindebodens und kommunale Steuerbefreiung zu; die Gemeinden St. Moritz, Pontresina und Poschiavo haben zudem noch die Expropriation des Privatbodens auf ihrem Gebiete übernommen und zu gleichen Teilen denjenigen Teil der Expropriationskosten auf Gebiet der Gemeinde Brusio, der durch die Subvention jener Gemeinde im Betrage von 20 000 Fr. nicht gedeckt worden ist.

Noch im Jahre 1905 konstituierte sich, vorläufig auf provisorischer Grundlage, die Berninabahn-Gesellschaft. Im Oktober des gleichen Jahres fand durch Vertreter derselben mit den Organen des Schweiz. Eisenbahndepartementes und der kantonalen Baudirektion eine Tracé-Begehung statt und wurde darauf das allgemeine Bauprojekt vom Schweiz. Eisenbahndepartement unter verschiedenen Vorbehalten genehmigt.

Im Frühjahr 1906 endlich, nach Bereinigung der allgemeinen Grundlagen und der anzuwendenden Normalien mit dem Schweiz. Eisenbahn-Departement, wurden der Gesellschafts-Vertrag für den Bau und den Betrieb der Berninabahn und gleichzeitig die Bauverträge à forfait mit den beiden Generalunternehmungen, der *Elektrizitäts-Gesellschaft Alioth* in Münchenstein und der *A.-G. Alb. Buss & Cie.* in Basel definitiv.

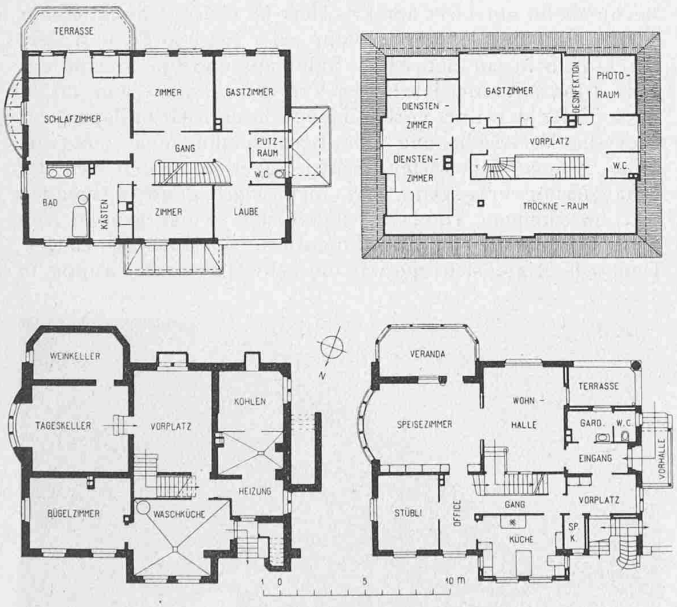

Abb. 1 bis 4. Grundrisse des Hauses Dr. Frischknecht. — 1 : 400.

Das damals zur Ausführung vorgesehene Projekt hatte eine gesamte Baulänge von rund 59,05 *km*, wovon 56,45 auf schweizerischen und 2,60 *km* auf italienischen Boden entfielen. Noch waren aber die Detailstudien bezüglich Linienführung nicht abgeschlossen; die vielen von den Gemeinden und Behörden einlaufenden Forderungen und Wünsche auf Aenderungen im Tracé veranlassten ausgedehnte weitere Studien. Die ausgeführte Berninabahn hat in der Folge ein wesentlich anderes Aussehen erhalten, als wie es auch nach dem zweiten genehmigten Bauprojekt vorgesehen war. (Forts. folgt.)

Wohnhaus Dr. Frischknecht bei St. Gallen.

Erbaut durch die Architekten *Pfleghard & Häfeli*, Zürich und St. Gallen.

(Mit Tafeln 21 und 22.)

Wie das im vorletzten Heft dargestellte Haus Zürcher in Teufen steht auch das Wohnhaus Dr. Frischknecht in ländlicher Umgebung, aber im Gegensatz zu jenem unbeeinflussst von der Nachbarschaft anderer Gebäude. Anlehnend an einen Tannenwald und eingesäumt von alten Eschen und Eichbäumen schiebt sich am westlichen Rande des Sittertobels ein kleines, sonniges Plateau vor, das gegen Osten und Norden nach dem Tale steil abfällt und nur dem Hause mit seinem Garten Raum gewährt. Um den Eindruck der Umgebung nicht zu stören, wollte alles Aufstrebende, Hohe, Giebelige am Haus vermieden werden. Ein ruhiges, verhältnismässig niedriges Walmdach lässt das Gebäude breit hingelagert erscheinen, und auch seine Farben, im Wesentlichen weiss, braun und grün, tragen zu einem ruhigen, freundlichen Gesamtbilde bei. Mit Ausnahme der erkerartigen Ausbiegung der östlichen Fensterwand des Speisezimmers wurden Haustein-Gewände vermieden; an deren Stelle traten hölzerne, zur Befestigung der Fensterladen geeignete Geläufrahmen. Beim Hallenfenster und der südöstlichen Veranda kamen die typisch st. gallischen ausgeschnittenen Holzverkleidungen mit Zahnschnittverdachung zur Anwendung; überhaupt lehnt sich die Detaillierung an die in der Gegend anzutreffenden Motive an.

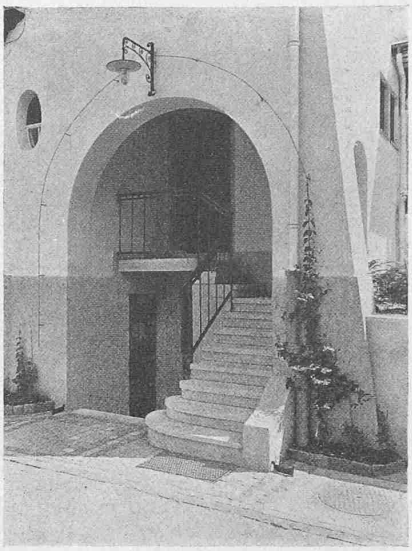

Abb. 6. Nordwestecke mit Nebeneingang.

Die Grundrissbildung ist aus den Abbildungen 1 bis 4, die Höhenverhältnisse aus Abbildung 5 zu entnehmen. Als Nebeneingang dient der in der nordwestlichen Ecke angeordnete überwölbte Treppenaufgang, der gleichzeitig den Zugang zum tieferliegenden nördlichen Vorplatz und zu der Waschküche vermittelt (Abbildung 6). Die Ansichten der hauptsächlichsten Innenräume lassen wir in nächster Nummer folgen. (Schluss folgt.)

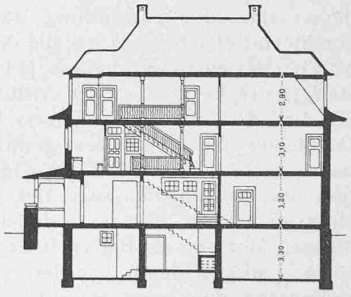

Abb. 5. Längsschnitt. — 1 : 400.

Automatisch bewegliche Wehrklappe.

Von Zivilingenieur *H. Oostinjer*, Stadskanaal, Holland.

Das hier behandelte bewegliche Wehr hat den folgenden Anforderungen zu entsprechen:

a) Aufrechterhaltung einer Minimal-Stauhöhe h;

b) Vermeidung des Ueberschreitens einer zum voraus bestimmten Maximal-Stauhöhe x_1.

Es sei durch die Abbildung 1 (Seite 79) dargestellt ein mit zwei Flügeln ausgestattetes Schiff-Wehr (als Schiff konstruierte Wehrklappe), der linke Flügel mit einer