

Die projektierte Zugspitzebahn

Autor(en): **Lüscher, Gottlieb**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **49/50 (1907)**

Heft 2

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-26747>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Nr. 78. Motto: «Dorfkirche». Unterrichtslokal zu klein. Durch eine flache Decke bekäme die Kirche bessere Verhältnisse; die Architektur ist einfach und entsprechend; die vorgeschlagene Vergrößerung nicht annehmbar. Die Kosten überschreiten die Grenze wesentlich.

Nr. 81. Motto: «Pax». Für den Hochaltar und die Seitenaltäre ist zu wenig Platz vorgesehen. Schiff- und Turmmauern schwach, Konstruktion der Querschiffanlage mangelhaft. Die Kostenüberschreitung ist unwesentlich.

Nr. 87. Motto: «Gruppenwirkung». Seitenaltäre und Beichtstühle zu klein bemessen. Der obere Stock des Pfarrhauses hat keine gute Einteilung. Die Architektur ist etwas nüchtern ausgefallen, dagegen zeigt das Innere gute Verhältnisse und hübsche Ausstattung. Von den beiden Varianten ist der Turm mit Helm vorzuziehen.

Nr. 89. Motto: «2 Türmchen». Allgemeine Anordnung mit Prozeptionsweg lobenswert. Der Platz für die Altäre ist zu klein. Die vorgeschlagene Vergrößerung ist unpraktisch. Der Kostenanschlag zeigt eine grosse Ueberschreitung.

Nr. 93. Motto: «Heimelig». Die praktische Durchführung des Projektes ist mit Ausnahme einiger kleiner Mängel sehr wohl gelungen; die Architektur entspricht in ihrer Schlichtheit ganz dem Motto. Es ist bedauerlich, dass die bedeutende Kostenüberschreitung eine Prämierung verhindert hat.

Nr. 97. Motto: «Pfingsten». Die allgemeine Anlage ist mit Ausnahme des Turmes gut. Letzterer würde besser neben den Chor gelegt. Eine flache Decke würde gute Verhältnisse und eine bessere Dachkonstruktion ermöglichen.

Auf Grund einer besondern Würdigung wurden sodann nochmals diejenigen architektonisch bedeutungsvollsten acht Projekte ausgesucht, welche fernerhin den Bedingungen des Programms am besten entsprechen. Unter diesen wurden Nr. 28, 2, 22 als die besten erkannt und demnach ihnen die Preise wie nachstehend einstimmig zugeteilt:

Nr. 28 erhielt den I. Preis, der auf 600 Fr. bemessen wird.

Nr. 2 und 22 werden als gleichwertig erachtet und erhalten je einen II. Preis von 450 Fr. Die Eröffnung der Briefumschläge ergab als Verfasser:

für Nr. 28: *Karl Scheer* in Zürich;

für Nr. 2: *Schäfer & Risch* in Chur;

für Nr. 22: *Karl Kündig* und *Heinrich Oettiker* in Wil (St. Gallen).

Zum Ankauf empfohlen werden folgende Projekte wegen besonderer künstlerischer Vorzüge — bei einem Ankaufspreis von 350 Fr. — Nr. 6, 47, 74, 93.

Folgende weitere Projekte erhalten aus demselben Grunde lobende Erwähnung: Nr. 7, 14, 29, 36, 56, 76, 78, 81, 87, 89 und 97.

Chur, den 5. Juni 1907.

B. Decurtins, Architekt. *Dr. Ad. Fäh*, Bibl. *Max Meckel*.
Karl Moser. *Dr. Schmid v. Grüneck*.

Die projektierte Zugspitzbahn.

von Ingenieur *Dr. Gottlieb Lüscher* in Aarau.

Der zunehmende Verkehr in dem bedeutenden Fremdenzentrum *Garmisch-Partenkirchen* und in seiner Umgebung, die Verwirklichung des Projektes der *Innsbruck-Mittenwalderbahn*, sowie die Vervollkommnung der Bergbahnsysteme, die selbst so ausserordentlich ungünstige Gebirgsformationen, wie die der Zugspitze zu überwinden vermögen, lassen das Zustandekommen des Bahnprojektes auf diese höchsttragende und grossartigste Bergspitze Deutschlands als zeitgemäss erscheinen, die, obwohl sie die Höhe von 2960 m erreicht, jetzt schon im Jahr von etwa 4000 Besuchern erstiegen wird.

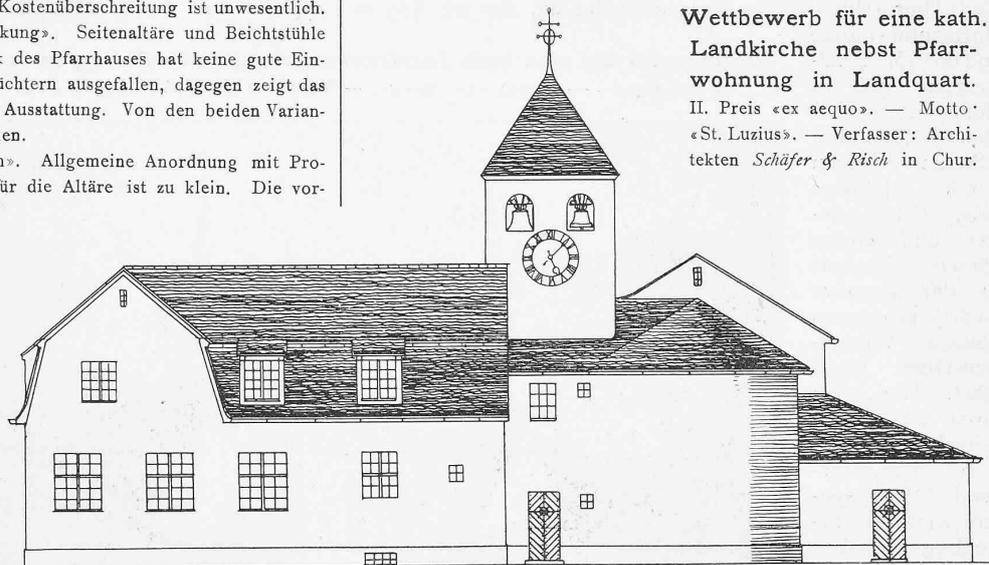
Die Lokalbahn-Aktiengesellschaft in München hat die Lösung der ebenso schwierigen als anregenden Aufgabe unternommen und mit den Terrainaufnahmen für das Ausführungsprojekt bereits begonnen. Hierzu hat sie das von den Ingenieuren *E. Strub* und *H. H. Peter* in Zürich aufgestellte Vorprojekt erworben und zugleich

diese Projektverfasser als beratende Ingenieure für die Ausführung des Detailprojektes und zur Leitung des Bahnbaues gewonnen.

Bei dem Interesse, das weitere Kreise einer Zugspitzbahn entgegenbringen, komme ich gern dem mir von

Wettbewerb für eine kath. Landkirche nebst Pfarrwohnung in Landquart.

II. Preis «ex aequo». — Motto: «St. Luzius». — Verfasser: Architekten *Schäfer & Risch* in Chur.

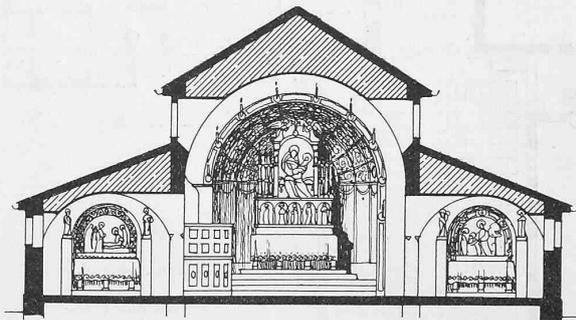


Geometrische Ansicht der Rückfassaden von Kirche und Pfarrhaus. — Masstab 1 : 200.

der Redaktion ausgesprochenen Wunsche nach, über dieses Projekt des nähern zu berichten.

Nach den Abbildungen 1 bis 5 (Seiten 22 und 23) des Vorprojektes der Herren *Strub* und *Peter*, das in jeder Beziehung eine glückliche Lösung darstellt, beginnt die Zugspitzbahn bei der Station in *Garmisch-Partenkirchen*, 700 m ü. M., und wendet sich möglichst gestreckt nach der 1932,5 m hoch gelegenen Station *Ehrwalder Köpfe*, unterhalb welcher die Waldzone bereits aufhört und von wo das Gebirge unvermittelt wild und zerrissen rund 1000 m jäh emporsteigt.

Auf dieser 15,15 km langen, allmählich ansteigenden Linie mit 1232 m Vertikalabstand und 8,1 % mittlerer Steigung ist das vereinigte elektrische Reibungs- und Zahnradsystem neuerer, bewährter Bauart vorgesehen, das sich dem Gelände gut anpasst und keine weitgehenden



Querschnitt durch die Kirche. — Masstab 1 : 200.

Kunst- und Schutzbauten erfordert, während die steile Felsenpartie oberhalb der Station *Ehrwalder Köpfe* mittels zweier kürzerer Seilbahnen, in den Grundzügen ähnlich der *Mendelbahn*¹⁾, überwunden wird.

Dem meist herrlich bewaldeten Gelände und dem beträchtlichen Lokalverkehr entsprechend, sind die ersten 8 km der Bahn als Reibungsbahn mit 2 % Höchststeigung projektiert mit den zum Teil bedeutendern Stationen: *Rissersee*, *Hammersbach* und *Badersee*; hierauf folgt bis zur Station *Eibsee* (Km. 10,3) eine Zahnstrecke mit leichter Zahnstange und 9 % grösster Steigung. Von hier

¹⁾ Bd. XLII, S. 227.

aus geht die Linie mit 20 % Steigung und schwerer Zahnstange durch den Zugwald und unter den Riffelwänden vorbei, zuletzt in mehreren kleinen Tunnels zu der auf einem Felsenkamm mit prächtiger Aussicht (1932 m ü. M.) gelegenen Station Ehrwalder Köpfe, der Endstation der vereinigten Reibungs- und Zahnstrecke.

Hier schliesst die erste Seilbahn an, die mit 685 m

Horizontal-Länge und 66% Maximalsteigung 358 m Höhenunterschied überwindet und in kühnem Bogen durch Halbtunnels, Felsengalerien und einige kürzere Tunnels zu der 2290 m hoch gelegenen Station Wiener-Neustädter Hütte führt. Hier, am Fusse des Sonnspeitzels, ist ausser dem Stationsgebäude für die spätere Zeit die Erstellung eines dem Charakter dieser grossartigen Felslandschaft angemessenen Wirtschaftsgebäudes mit Veranden geplant.

Die obere Seilbahn führt zum Teil in Galerien und Halbtunnels, zum Teil in Tunnels mit ebenfalls 66% Höchststeigung und mit 1175 m Länge und 667 m Vertikalabstand in grossem Bogen durch den von der Wiener-Neustädter Hütte aus leicht zu überblickenden Felsenzirkus zu der im obersten Gipfel der Zugspitze, 2957 m hoch, gelegenen Station Zugspitze, die, wie auch die Ausgangsstation dieser Seilbahn-

verfassern ja wohlbekannten Vorkehrungen gegen Lawinen und Steinschlag getroffen werden müssen, ist selbstverständlich und darum die öftere Führung des Traces in Galerien und Tunnels in Aussicht genommen.

Die vorgesehene Bauart einer vereinigten Reibungs- und Zahnbahn mit anschliessender Seilbahn ist in allen Teilen erprobt und bestens bewährt, betriebssicher, billig in Bau

und Betrieb und von zweckentsprechender, hinreichender Leistungsfähigkeit. Sie ermöglicht im tiefen Gelände die Berührung aller wichtigeren Orte und die Bewältigung eines gesteigerten Lokalverkehrs und passt sich in ihrer Leistungsfähigkeit dem Touristenverkehr in den höheren Regionen an. Den Reisenden wird eine ungewöhnlich abwechslungsreiche Fahrt geboten; auch die ruhige und geräuschlose Fahrt beider Betriebssysteme ist eine grosse Annehmlichkeit, wobei von

Wettbewerb für eine kath. Landkirche nebst Pfarrwohnung in Landquart.

II. Preis «ex aequo». — Motto: «Ave Maria». — Verfasser: Arch. K. Kündig & H. Oettiker in Wil.

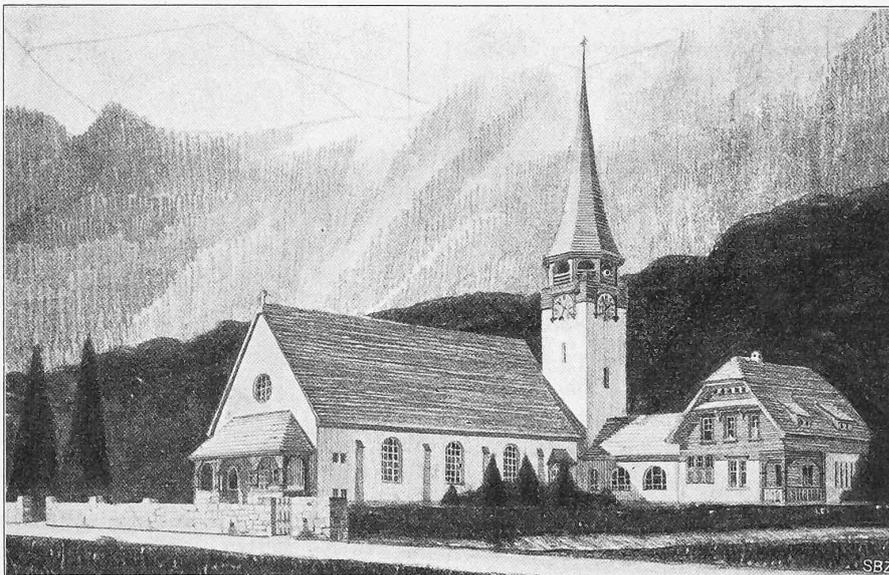
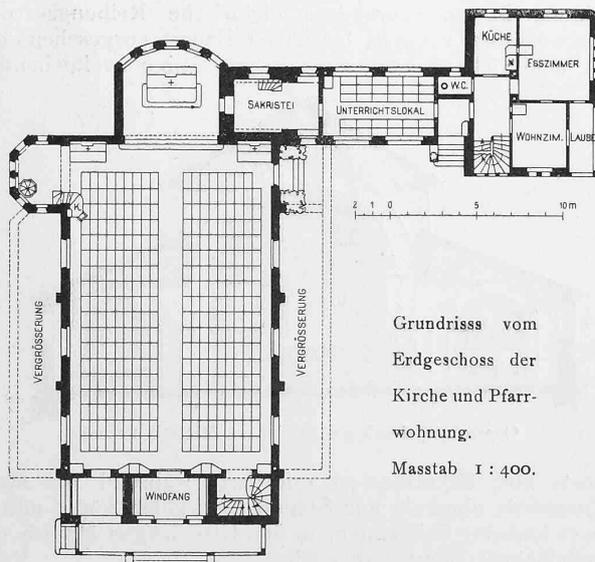


Schaubild von Kirche und Pfarrhaus von Westen.

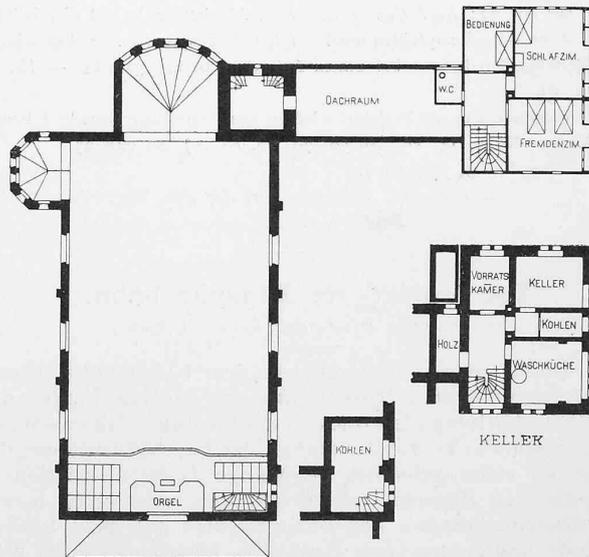
einer Verunstaltung des Gebirges nicht gesprochen werden kann. Von besonderer Wichtigkeit ist die Vermeidung langer Tunnels, die für die Reisenden sehr unangenehm zu befahren sind; sie bieten denselben nichts, sind im Gegenteil in den steilen Rampen sehr langweilig zu durchfahren und der dauernde Aufenthalt im Halbdunkel sowie das Geräusch bringen, wie die Erfahrung lehrt, den Rei-



Strecke, unterirdisch in Felsengalerien angeordnet wurde, ähnlich den Jungfraubahn-Stationen Eigerwand und Eismeer. Von der Endstation Zugspitze aus führen sodann sichere und geschützte Felstrepfen zum Münchener-Haus auf dem Westgipfel.

Ein Umsteigen ist somit an den Stationen Ehrwalder Köpfe und Wiener-Neustädter Hütte erforderlich.

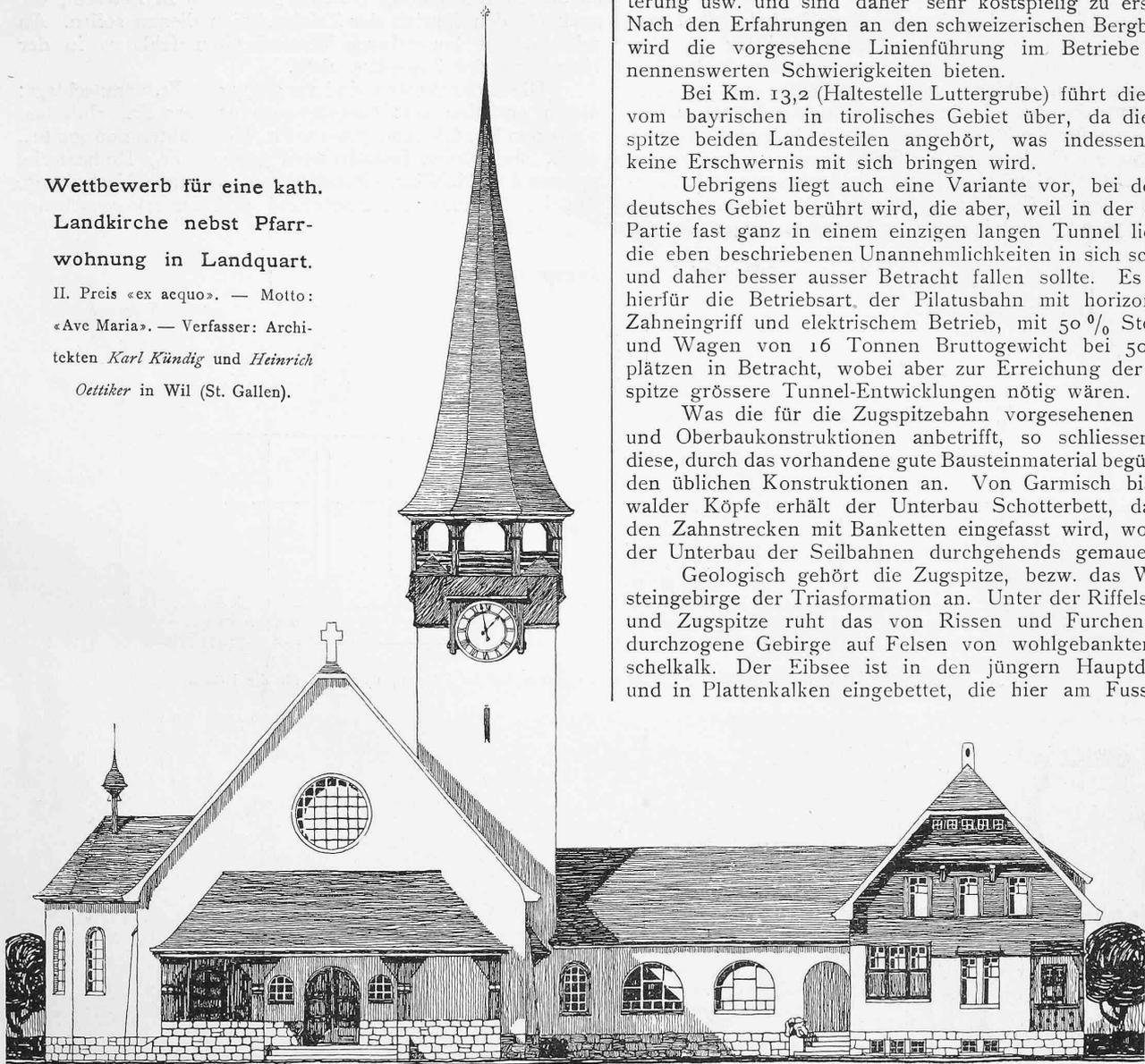
Dass beim Bau der Zugspitzebahn die den Projekt-



Grundrisse von der Empore sowie vom Kellergeschoss und Obergeschoss des Pfarrhauses. — Masstab 1 : 400.

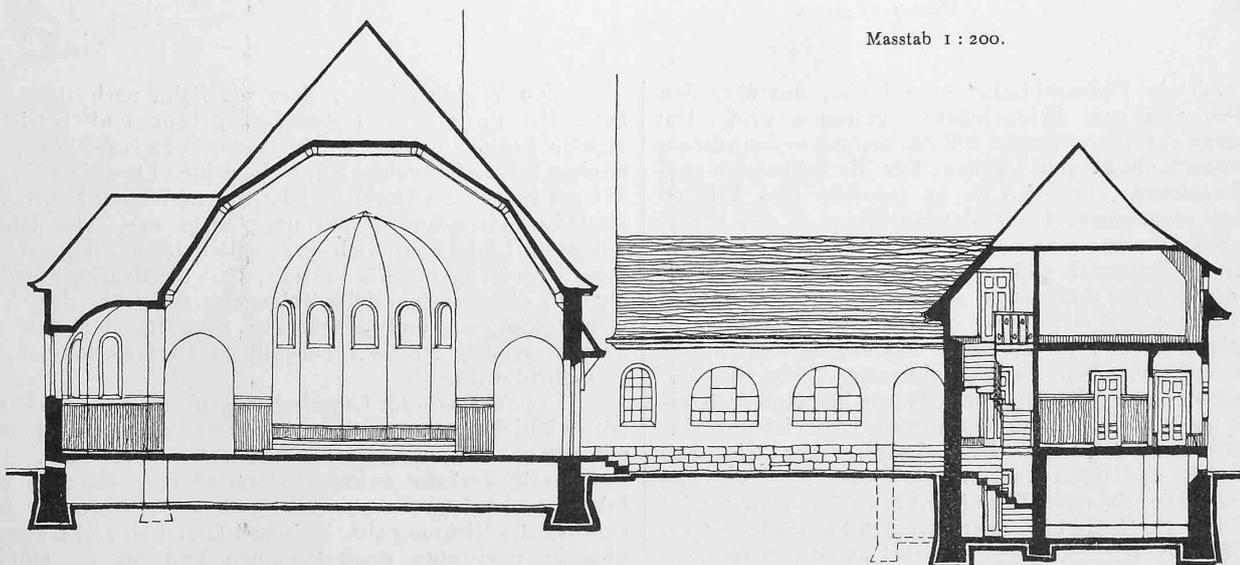
senden am Ziele angelangt zum Teil um den lange ersehnten Genuss. Ganz anders das Befahren von Felsengalerien mit vielen Ausblicken, die anregen, die Schönheiten der Natur für kurze Zeit verschliessen und in immer veränderter Form und neuer Pracht wieder zum Ausdruck bringen. Ganz abgesehen davon verlängern lange Tunnels

**Wettbewerb für eine kath.
Landkirche nebst Pfarr-
wohnung in Landquart.**
II. Preis «ex aequo». — Motto:
«Ave Maria». — Verfasser: Archi-
tekten *Karl Kündig* und *Heinrich
Oettiker* in Wil (St. Gallen).



Geometrische Ansicht der Hauptfassaden von Kirche und Pfarrhaus.

Masstab 1 : 200.



Querschnitt durch Kirche und Pfarrhaus. — Masstab 1 : 200.

in Steilrampen die Bauzeit wesentlich, erschweren die Schut-
terung usw. und sind daher sehr kostspielig zu erstellen.
Nach den Erfahrungen an den schweizerischen Bergbahnen
wird die vorgesehene Linienführung im Betriebe keine
nennenswerten Schwierigkeiten bieten.

Bei Km. 13,2 (Haltestelle Luttergrube) führt die Linie
vom bayrischen in tirolisches Gebiet über, da die Zug-
spitze beiden Landesteilen angehört, was indessen wohl
keine Erschwernis mit sich bringen wird.

Uebrigens liegt auch eine Variante vor, bei der nur
deutsches Gebiet berührt wird, die aber, weil in der steilen
Partie fast ganz in einem einzigen langen Tunnel liegend,
die eben beschriebenen Unannehmlichkeiten in sich schliesst
und daher besser ausser Betracht fallen sollte. Es käme
hierfür die Betriebsart, der Pilatusbahn mit horizontalem
Zahneingriff und elektrischem Betrieb, mit 50% Steigung
und Wagen von 16 Tonnen Bruttogewicht bei 50 Sitz-
plätzen in Betracht, wobei aber zur Erreichung der Berg-
spitze grössere Tunnel-Entwicklungen nötig wären.

Was die für die Zugspitzebahn vorgesehenen Unter-
und Oberbaukonstruktionen anbetrifft, so schliessen sich
diese, durch das vorhandene gute Bausteinmaterial begünstigt,
den üblichen Konstruktionen an. Von Garmisch bis Ehr-
walder Köpfe erhält der Unterbau Schotterbett, das auf
den Zahnstrecken mit Banketten eingefasst wird, wogegen
der Unterbau der Seilbahnen durchgehends gemauert ist.

Geologisch gehört die Zugspitze, bezw. das Wetter-
steingebirge der Triasformation an. Unter der Riffelscharte
und Zugspitze ruht das von Rissen und Furchen stark
durchzogene Gebirge auf Felsen von wohlgebanktem Mu-
schelkalk. Der Eibsee ist in den jüngern Hauptdolomit
und in Plattenkalken eingebettet, die hier am Fusse der

Zugspitze Hügellisten bilden, zwischen denen zahlreiche kleine Seen liegen.

Zum Oberbau sind für die Zugspitzebahn fünf verschiedene Typen vorgesehen, nämlich zwei für die Reibungsbahn (Rillenschienen auf den Strassen durch Garmisch und Vignolschienen von 11 cm Höhe und 24 kg/m Gewicht für die offene Linie, wie auch für die Zahnstrecken); ferner zwei für die Zahnstrecken mit leichter und schwerer Zahnstange und einer für die Seilbahnen. Die Spurweite beträgt 1 m. Vorläufig ist überall die Anwendung von Hartholzschielen in Aussicht genommen. Die Zahnstange der untern, bis 9% ansteigenden und 2750 m langen Strecke

Für den gesamten Betrieb ist Gleichstrom vorgesehen; zu dessen Beschaffung kommen Zentralen in Betracht, die auch für den Betrieb der Zufahrtlinien dienen sollen. An reichen, gut benutzbaren Wasserkraften fehlt es in der Umgebung der Zugspitze nicht.

Die Anlagekosten sind zu 3 875 000 Fr. veranschlagt; davon entfallen auf: Grunderwerb 206 000 Fr., Unterbau 1 564 000 Fr., Oberbau 700 000 Fr., Hochbauten 200 000 Fr., mech. und elektr. Installationen 307 000 Fr., Rollmaterial 379 000 Fr., Mobiliar, Gerätschaften, Bauzins, Verwaltung, Projekt, Bauleitung, Betriebsfond und Unvorhergesehenes 519 000 Fr.

Die projektierte Zugspitzebahn.

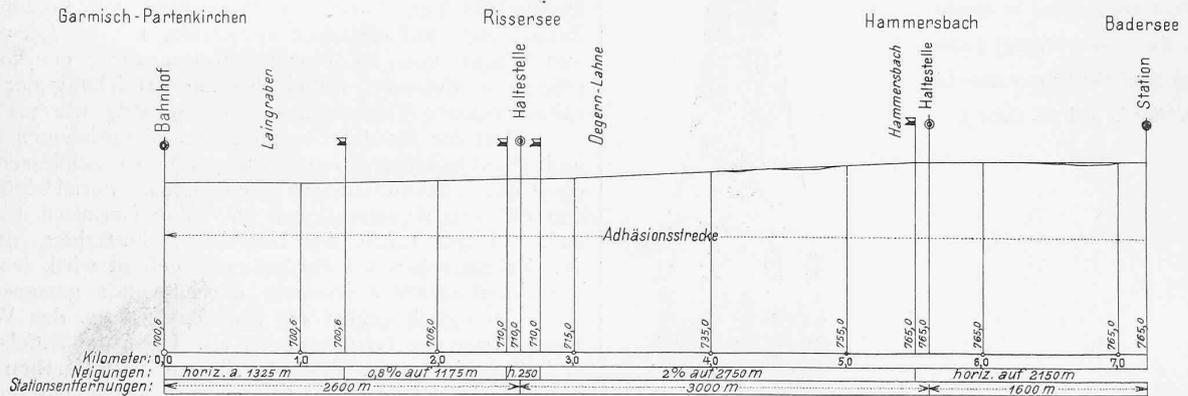


Abb. 3. Längsprofil der Adhäsionsstrecke. — Masstab 1 : 50 000 für die Längen, 1 : 25 000 für die Höhen.

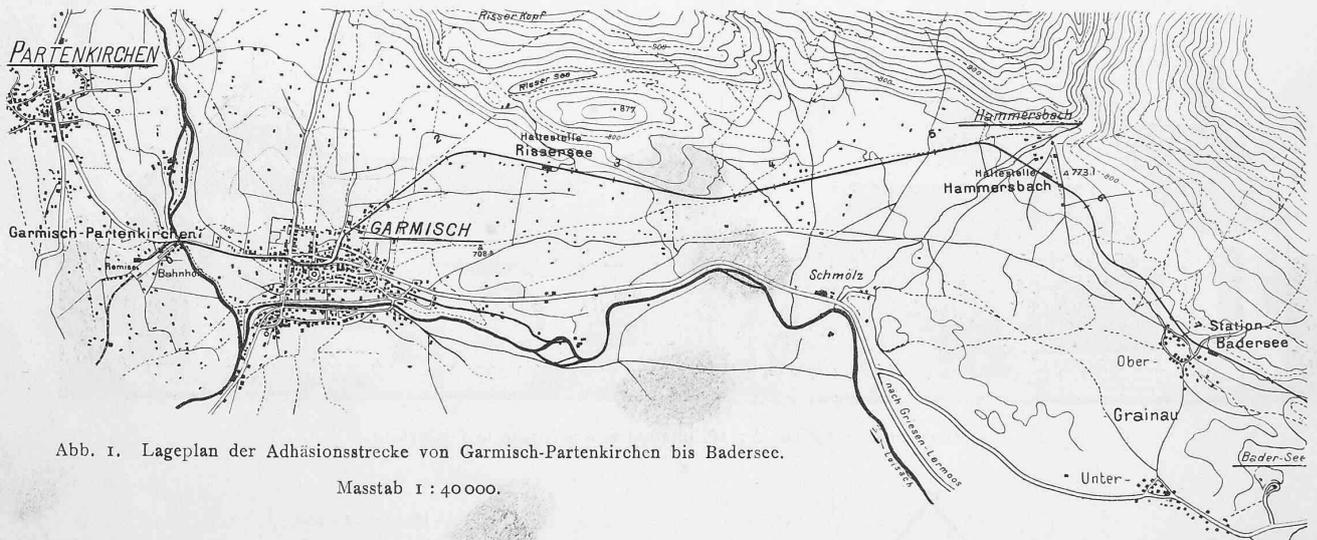


Abb. 1. Lageplan der Adhäsionsstrecke von Garmisch-Partenkirchen bis Badersee.

Masstab 1 : 40 000.

wird durch ein Flusstahlflacheisen gebildet, das über den Schwellen von zwei Winkelstücken getragen wird. Die Zahnstange der obren Strecke soll die besondere Anordnung der MünsterSchluchtbahn erhalten. Für die Seilbahnen sind Keilkopfschienen von 26,8 kg/m Gewicht und Winkelschwellen vorgesehen, die in üblicher Weise in den Unterbau verankert sind.

An Rollmaterial sollen auf der Strecke Garmisch-Ehrwalder Köpfe dreiachsige Automobilwagen verkehren für vereinigten Reibungs- und Zahnradbetrieb, wie sie in Deutschland bereits in ähnlicher Ausführung seit kurzer Zeit im Verkehr stehen. Die Seilbahnwagen beider Strecken sind geschlossene Fahrzeuge und fassen bei 5200 kg Leergewicht 42 Personen. Auf der ganzen Linie ist nur eine Wagenklasse beabsichtigt. Dem Lokalverkehr wie auch dem Gepäck- und Gütertransport wird besonders Rechnung getragen. Die Fahrzeit Garmisch-Ehrwalder Köpfe wird 80 Minuten, die Gesamt-Fahrzeit Garmisch-Ehrwalder Köpfe-Zugspitze 110 Minuten betragen, wobei auf den Seilbahnen eine Fahrgeschwindigkeit von 1,25 m/Sek. geplant ist.

Von Wichtigkeit ist, dass die Bahn nach dem vorliegenden Projekt in Teilstücken gebaut und betrieben werden kann. Im ersten Jahr käme Garmisch-Eibsee, im zweiten Eibsee-Ehrwalder Köpfe, im dritten Ehrwalder Köpfe-Wiener Neustädter Hütte und im vierten Wiener Neustädter Hütte-Zugspitze zur Ausführung, sodass nach vier Jahren die ganze Linie im Betrieb sein sollte. Diese sektionsweise Inbetriebsetzung hat die Vorteile, dass die Bauzins niedrig bleiben, die verkehrsreiche Talgegend frühzeitig dem Verkehr erschlossen und gleichzeitig auch für den Bau der anschließenden Strecken ein billiger Baumaterialtransport ermöglicht wird.

Der Fahrpreis für Garmisch-Zugspitze und zurück soll mit 12 Mk. festgesetzt werden. Die Betriebskosten erscheinen mit 128 000 Fr. als hinreichend hoch veranschlagt. Der bestehende Verkehr zwischen Garmisch-Partenkirchen und Eibsee weist jetzt schon etwa 36 000 Personen im Jahr und in jeder Richtung auf. Zwischen Garmisch und Badersee überdies noch etwa 6000 Personen und für die Höllenkamm (Station Hammersbach) wurden im vergangenen Jahr

rund 27 500 Eintrittskarten gelöst. Die Zugspitze selbst hatte wie gesagt in den letzten Jahren trotz ihrer Höhenlage rund 4000 Besucher im Jahr.

Auf Grund dieses bereits bestehenden Verkehrs und der Erfahrungen mit Bahnanlagen ähnlicher Art darf mit Bestimmtheit auf ein günstiges Resultat gerechnet werden, da bei der Annahme von nur 19 000 Zugspitzebesuchern mit einem Durchschnittsfahrpreis von 10 Mk. und unter Berücksichtigung des Zwischenverkehrs eine Gesamteinnahme von nahezu 400 000 Mk. im Jahr vorausgesetzt werden kann.

Es liegt uns noch ein anderes Projekt für eine Zug-

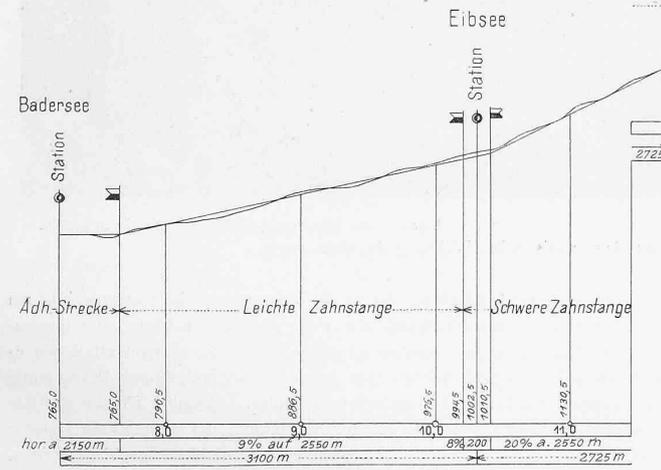


Abb. 4. Längenprofil der Zahnstangenstrecken.

1 : 50000 für die Längen, 1 : 25000 für die Höhen.

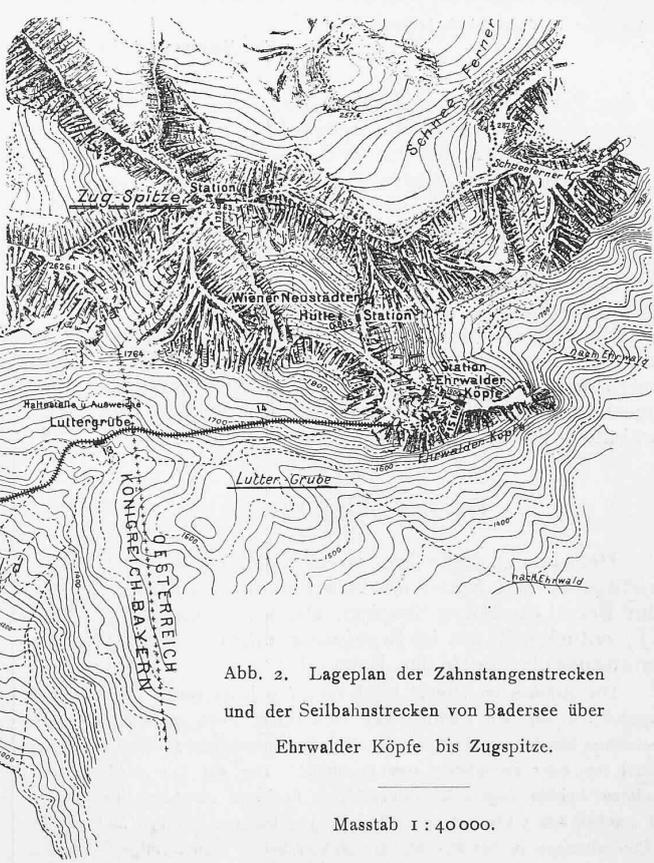
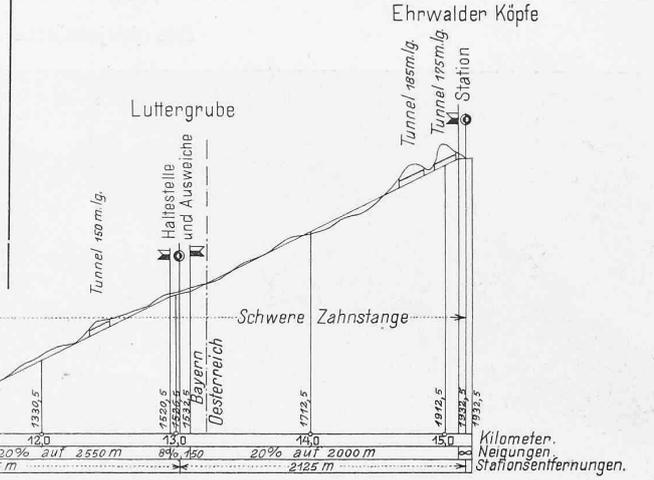
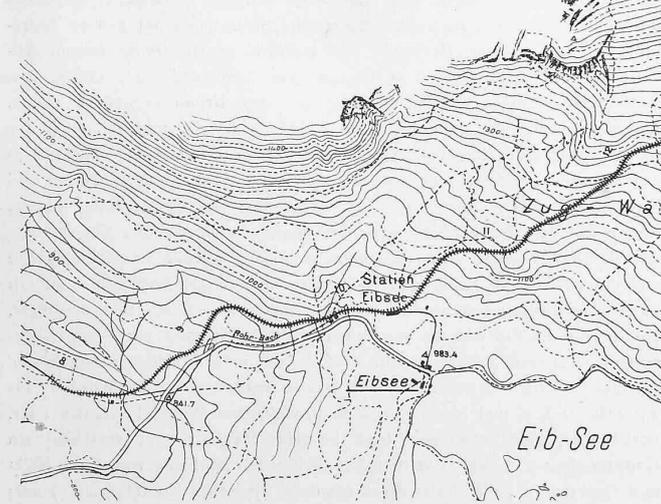


Abb. 2. Lageplan der Zahnstangenstrecken und der Seilbahnstrecken von Baderseer über Ehrwalder Köpfe bis Zugspitze.

Masstab 1 : 40000.

spitzebahn vor, das von Wolfgang Adolf Müller in Dresden verfasst ist. In seinem ersten Projekte vom Jahre 1905 erklärte der Projektverfasser für die Zugspitze eine Drahtseilbahn als ungeeignet und schlug eine Zahnradbahn mit horizontalem Zahneingriff vor, bei der aber die Schienen auf Säulen ruhen und die innere Laufschiene entsprechend der Steigung der Berglehne höher verlegt ist, als die äussere, die Laufschiene und Zahnstange zugleich sein sollte. In dem Projektentwurf vom Jahre 1907 bezeichnet nun Herr Müller die Seilbahn als die richtige Lösung und schliesst deshalb der bis Eibsee vorgesehenen meterspurigen Talbahn von 6% Höchststeigung zwei Seilbahnen an, die erste mit 2180 m Länge und 64,51% Höchststeigung bis Station Riffelalp, 1820 m ü. M.; die zweite von 1470 m Länge und 66,667% durchgehender Steigung bis auf 2800 m Höhe. Diese letzte Strecke ist ganz in einen einzigen Tunnel verlegt, der mit 1688 m schiefer Länge das Bergmassiv durchfährt und dessen Endstation 164 m unter dem Gipfel liegt, der dann zu Fuss auf ausgesprengten Wegen erreicht werden soll. Die Baukosten sind mit 2,5 Mill. Fr.

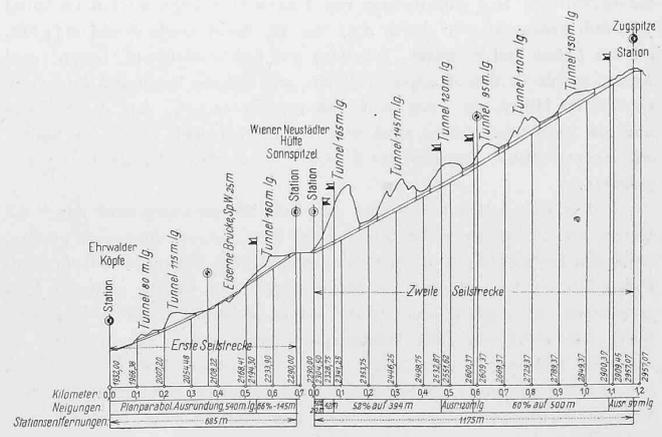
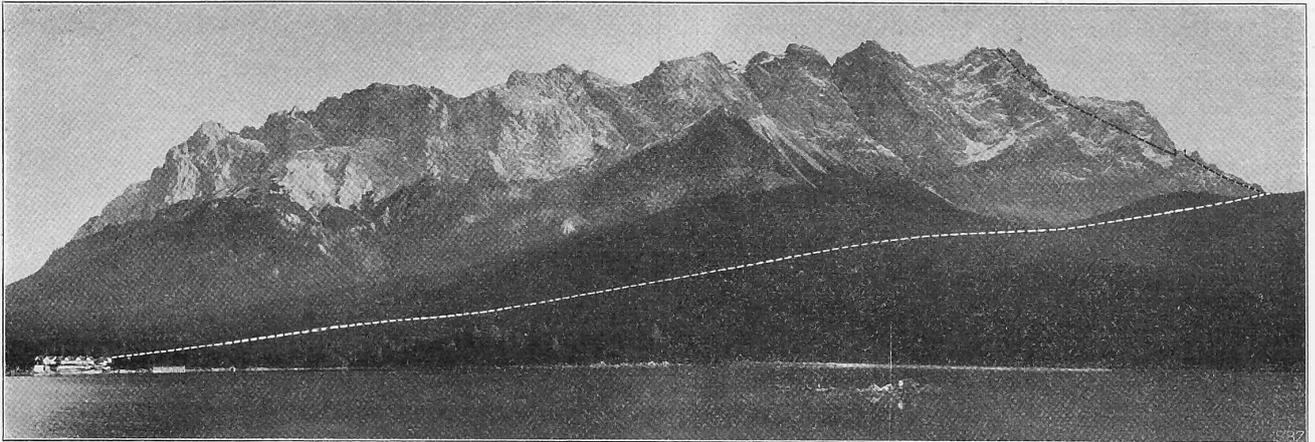


Abb. 5. Längenprofil der Seilbahnstrecken.

Masstab 1 : 25000.

Die projektierte Zugspitzebahn.



Aufnahme der Photoglob Co. in Zürich.

Aetzung von Meisenbach, Riffarth & Cie. in München.

Abb. 6. Ansicht des Eibsees und der Zugspitze mit der annähernden Richtung des Bahntracés.

für das Projekt 1905 und mit 5 Mill. Fr. für das Projekt 1907 angegeben, worin die Ausbruchkosten für den grossen Riffeltunnel mit 320 Fr. für den laufenden Meter bei einem Tagesfortschritt von 4,2 m angenommen sind. Diese Angaben über die Ausführung eines so langen Tunnels mit über 60% Steigung und nur einem Angriffspunkte, ohne die Möglichkeit seitlicher Schutterung, bei unerlässlicher aber sehr schwierig zu bewerkstelliger und noch schwieriger betriebsfähig zu erhaltender Ventilation, scheinen darzutun, dass dieses Projekt die bei derartigen Bauten gemachten Erfahrungen unberücksichtigt lässt. Bauzeit und Kosten müssten wohl mit dem Doppelten obiger Ansätze eingestellt werden, ganz abgesehen davon, dass die früher erwähnten Vorzüge für den Betrieb hierbei entfallen.

Berner Alpenbahn.

Dem uns zu Ende Juni zugekommenen 2. Vierteljahrsbericht über den Stand der Arbeiten an der Berner Alpenbahn Bern-Lötschberg-Simplon, abgeschlossen am 31. März d. J., entnehmen wir in Ergänzung unserer regelmässigen Monatsausweise noch das Folgende:

Die *Arbeiten im Tunnel* beschränkten sich im ersten Quartal 1907 hauptsächlich auf den Vortrieb der beidseitigen Sohlenstollen; die Ausbruch- und Mauerungsarbeiten ruhen bis zur Entscheidung darüber, ob der Tunnel ein- oder zweigleisig auszubauen ist. Die auf der Nordseite verwendeten beiden Ingersollbohrmaschinen besitzen vertikale Spansäulen und machen bei 5 bis 6 Atm. Luftdruck 360 bis 400 Schläge und 70 bis 80 Umdrehungen in der Minute. Die Bohrer haben kreuzförmige Schneiden und liefern ein Bohrloch von 7 bis 8 cm Weite. Für einen Angriff mit durchschnittlich 10,7 Bohrlöchern von 1,44 m Lochlänge wurden im Mittel 7,89 Std. gebraucht, von denen 2,97 Std. auf die Bohrarbeit und 2,53 Std. für das Laden und Schiessen, Schüttern und Lüften entfielen. Durch einen Angriff wurde in dem dünn geschichteten und beinahe horizontal gelagerten Gestein im Mittel ein Fortschritt von 1,04 m erzielt. Auf der Südseite war die Maschinenbohrung noch nicht im Betrieb und wurde der Stollen mit einem mittlern Tagesfortschritt von 0,85 m durch Handbohrung aufgeföhren.

Die *geologischen Verhältnisse* des Lötschbergmassivs sind durch die Herren Dr. v. Fellenberg, Dr. Kissling und Prof. Schardt untersucht worden. Nach den Feststellungen dieser Geologen hätte der Tunnel in seinem nördlichen Drittel die sedimentären Ablagerungen der Kreide und des Jura-systems zu durchfahren, während die beiden südlichen Dritteile in kristallinen, teils eruptiven, teils metamorphen Bildungen liegen werden. Im südlichen Teil werde der Tunnel einen Granitlakkolithen (Gastergranit) mit seiner gegen das Lötschenthal sich anschmiegenden kristallinen Schieferhülle zu durchqueren haben. Wenn es nun auch feststehe, dass diese auf der Südseite bereits angetroffenen Schiefer hervorgegangen sind aus einer Vermischung von eruptivem Gestein mit sedimentärem Material, wenn sie sicher gesteinsumbildenden Vorgängen ihre Entstehung verdanken, so sei

es anderseits nicht möglich, durch die makroskopische Untersuchung am Anstehenden und am Handstück allein die genaue genetische und mineralogische Definition der Gesteine zu geben. Es bedürfe, namentlich wo es sich um solche veränderte Gesteine handelt, zur endgültigen Bestimmung des mikroskopischen und chemischen Befundes. Vorläufig können die Gesteinsbezeichnungen aber nur auf der Beurteilung des allgemeinen Habitus sowie durch Erwähnung besonders auffälliger Bestandteile gegeben werden, Bezeichnungen, die da und dort später eine Vertiefung oder eine Modifikation erfahren werden. Von diesem Standpunkte aus werden die künftigen geologischen Berichte zu beurteilen sein. — Auf der *Nordseite* hat der Richtstollen bis Ende März eine Länge von 200 m erreicht; er durchfuhr dabei der Reihe nach: Bis 80 m eine Schutthalde mit groben Sturzblöcken verschiedener Herkunft, mit verhältnismässig wenig feinem Abwitterungsmaterial. Bei 80 m beginnt das Anstehende mit einem feinstkristallinen, dunkeln und harten Kalk, der dem Urgon angehören dürfte. Die wenig ausgeprägten Schichten steichen N. 68° O. und fallen 30 bis 35° SO ein und sind von Schieferungsflächen durchzogen. Bei 119 m ändert sich das Gestein, es wird dünnschieferiger, bituminöser, Fallen und Streichen wechseln oft. Auch hier zeigt sich die Schieferung, die im Verein mit den dünnen Schichten beim Sprengen ein völliges Zerschneiden des Materials bewirkt. Zudem treten nach NW. fallende Verwerfungsklüfte auf, die z. T. durch Lehm und Kalkspatausscheidungen angefüllt sind. Oft sind diese weissen Kalkbänder schlangenförmig gewunden und zerdrückt, ein Beweis des Fortwirkens der dynamischen Kräfte auch nach dem Hauptvorgang. Dieses Schiefergestein dürfte dem untern Neocom angehören. Auf der *Südseite* durchfuhr der auf 190 m vorgetriebene Richtstollen bis 28 m Bergschutt und Moräne, von da in vielfachem Wechsel Serizitschiefer, Serizitgneis, bald schieferiger bald körniger Struktur, mit verschiedenen Einsprenglingen. Bei 92 m tritt fast dichter Serizitphylit von durch Kalk- und Quarzadern gebänderter Beschaffenheit (typisches Kontaktgestein) auf; das Streichen schwankt zwischen NO und O, das Fallen anfänglich 62° S wird steiler, bei 116 m senkrecht, später nördlich. Bei 122 m wurde biotitreicher, porphyrischer Chloritgneis angetroffen, der dann wieder mit Serizitgneis in verschiedenen Variationen abwechselte.

Lawinerverhältnisse. Auf der Nordseite muss die Mittholzlawine durch einen Tunnel unterfahren werden, während die Schafberglawine, die am 14. März die Stollenmündung für kurze Zeit verschüttet hatte, im Abrissgebiet verbaut werden kann, wenn nicht eine Verlängerung des Tunnels vorgezogen wird. Auf der Südseite sind die von der Bahn berührten Lawinenzüge viel zahlreicher. Auch hier müssen am Tunneleingang zwei Lawinen, teils durch Tunnelverlängerung um 50 m, teils durch Verbauung unschädlich gemacht werden. Die Rot-, Stockgraben-, Schintigraben-, Mittel- und Luegielawine werden durch Tunnel unterfahren, die anderen im Abrissgebiet verbaut. Die meisten der genannten sind als Staublawinen niedergegangen, ohne viel Schaden anzurichten.

Zufahrtsrampen. Das definitive Projekt ist auf Grund der im Massstab 1:1000 fertig gestellten Pläne in Arbeit. Mangels brauchbarer Zufahrten zu den beidseitigen, hochgelegenen Tunnelmündungen ist die Anlage besonderer Dienstbahnen notwendig geworden. An der 14 km langen Dienstbahn der Nordseite mit Maximalsteigungen von 60‰ wird emsig gearbeitet, sodass ihre Fertigstellung auf Mitte Juli in Aussicht steht. Die