

Schlussbericht der Bauleitung über die Bauarbeiten der Chur-Arosa-Bahn

Autor(en): **Bener, G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **65/66 (1915)**

Heft 24

PDF erstellt am: **18.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-32248>

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.

INHALT: Schlussbericht der Bauleitung über die Bauarbeiten der Chur-Arosa-Bahn. — Die Schweizerischen Eisenbahnen im Jahre 1914. — Bauplatzstatik. — † A. Vögeli-Bodmer. — Miscellanea: Umbau des Bahnhofs Saint-Lazare in Paris. Neubau der Schweizerischen Nationalbank in Zürich. Simplon-Tunnel. Die Weichsel-Oder-Wasserstrasse. Der Verband schweizerischer Sekundärbahnen. Der Nordostschweizerische Schiffsverkehrsverband. Verband Schweizerischer Drahtseilbahnen. Eidgenössische

Geometerprüfungen. Volkssanatorium Arosa. Der neue Bahnhof St. Gallen. — Konkurrenzen: Kirchliches Gebäude mit Pfarrhäusern in Basel. Kirche und Pfarrhaus in Lyss. — Nekrologie: C. Molo. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender der Eidg. Techn. Hochschule in Zürich: Stellenvermittlung.

Tafel 40: † Oberst A. Vögeli-Bodmer.

Band 65.

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

Nr. 24.

Schlussbericht der Bauleitung über die Bauarbeiten der Chur-Arosa-Bahn.

In Band LX, Nr. 20 vom 16. November 1912 und Band LXII, Nr. 21 vom 22. November 1913 der „Schweiz. Bauzeitung“ wurden die Grundlagen und die wesentlichsten Baumomente dieser Bahnlinie bis Ende 1913 in Wort und Bild veröffentlicht. Es sind also nur noch über die letzte, allerdings sehr schwierige Bauperiode von 1914 an Hand einiger Abbildungen Ergänzungen anzubringen.

Gemäss Bauprogramm vom 14. März 1912 hätte die Bahn im günstigsten Fall am 15. November 1914 eröffnet werden sollen. Trotz allen erdenklichen Schwierigkeiten, hervorgerufen durch grosse Rutschungen, die Mobilisation, Kupfermangel usw. wurde die Eröffnung auf 12. Dezember 1914 schon mehr *erzwungen* als möglich gemacht. Es galt aber, die Wintersaison des grossen Kurortes Arosa zu retten und deshalb *musste* dieser äusserste Termin hierfür eingehalten werden. Nach zweieinhalbmonatlichem Betrieb darf gesagt werden, dass Arosa durch diese forcierte Eröffnung wirklich ein grosser Dienst geleistet worden ist und dass die dortige Bevölkerung wie auch die Bahngesellschaft dem Schweizerischen Eisenbahndepartement sein Entgegenkommen bei den Kollaudationsarbeiten nicht vergessen wird. In den ersten Betriebswochen sind allerdings häufige Zugverspätungen vorgekommen, von Unfällen oder andern erheblichen Schäden, hervorgerufen durch die etwas überstürzte Eröffnung, ist jedoch die Bahn glücklicherweise verschont geblieben.

In Abb. 1 ist ein Felssturz am Sassaltunnel III, Km. 2,65 dargestellt, der am 10. März 1914 die fertige Bahn beschädigte und zur Anlage grösserer Felskopfunter-

mauerungen oberhalb der Bahn zwang.

Beim Nesslaries-tunnel (Km. 3,46) war nach belgischem System zuerst die Kalotte ausgemauert worden. Als dann beim Strossenabbau im bergseitigen Widerlager eine lehmige Gleitschicht blossgelegt wurde, rutschten die zwei obersten Tunnelringe von 10 m Länge in wenigen Stunden ab. Abbildung 2 zeigt die Deformation der Kalotte während dem Abrutsch, Abbildung 3 die als offener Einschnitt mit starker Futtermauer rekonstruierte Einsturzpartie.

Im Februar 1914 sank bei Km. 3,78 eine Stützmauer von mehr als 740 m³ Trockenmauerwerk, die ohne je eine Spur von Bewegung gezeigt zu haben seit dem Sommer 1913 dagestanden hatte und über die schon ein halbes Jahr die Materialzüge auf dem definitiven Oberbau der Bahn verkehrten, in wenigen Wochen mit dem ganzen

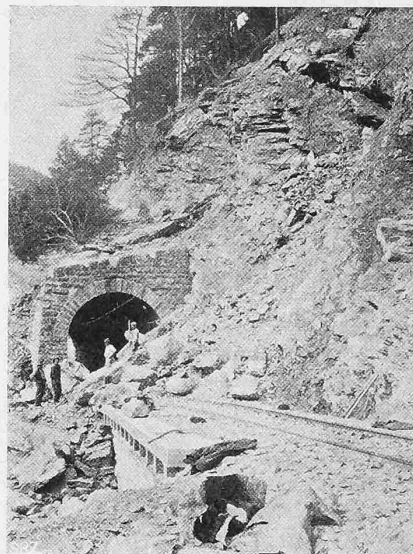


Abb. 1. Felssturz am Sassalt-Tunnel III.



Abb. 2. Nesslaries-Tunnel-Einsturz (6. I. 1913).

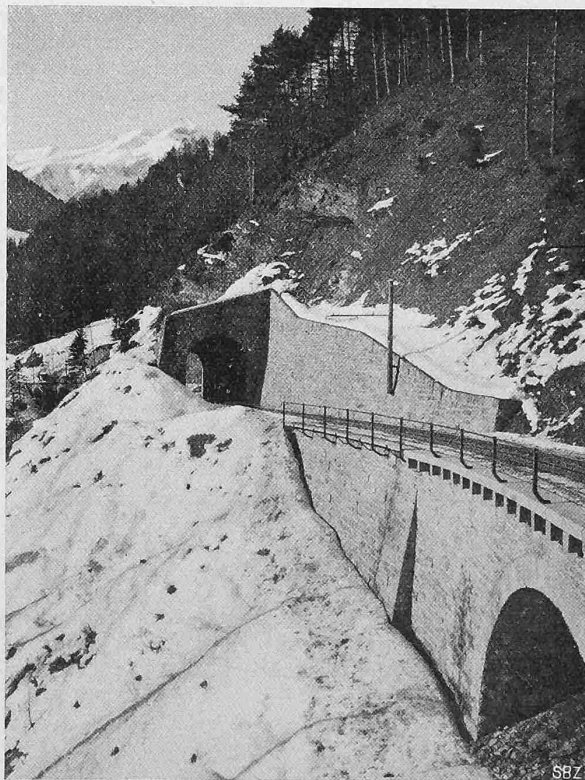


Abb. 3. Nesslaries-Tunnel-Ausgang (18. II. 1915).

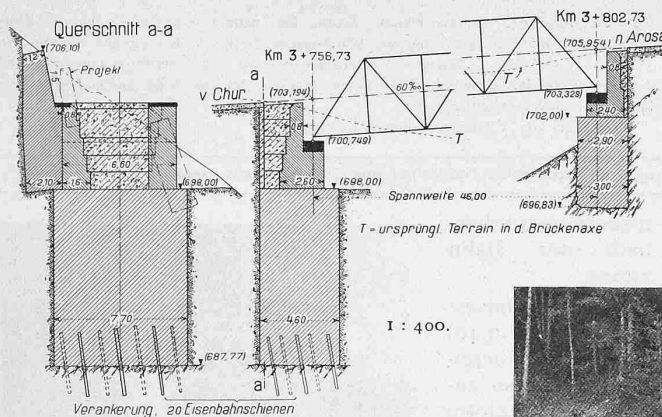


Abb. 4. Widerlager der Brücke bei Km. 3,78.

Schuttkegel, auf dem sie stand, gegen die Plessur ab. Die Ursache des Abgleitens dieser äusserlich ganz trockenen Halde ist direkt oder indirekt in dem ganz sorglosen Einlaufenlassen der Abwasser der oberhalb gelegenen Ortschaft Maladers und der dortigen Strasse in den steilen Waldabhang zu suchen. Um diesem einigermassen zu steuern, hat die Chur-Arosa-Bahn, die auf Kote 704 diese Stelle passiert, von dem 930 m ü. M. gelegenen Gasthaus „Strela“ an der Schanfiggerstrasse eine Abwasserleitung erstellt. Die Rutschpartie selbst musste, da an eine Fundation in derselben nicht mehr zu denken war, mit einer eisernen Brücke von 46 m Weite überspannt werden. Die Fundation des Widerlagers I ruht 15,5 m tief im Boden auf Bündner Schiefer, mit dem sie noch durch eiserne Anker verbunden ist (Abbildung 4). Damit der Maschinentransport nach dem Kraftwerk Lüen nicht unterbrochen werden musste, war es nötig, die ganze Brücke auf einem Gerüst neben der definitiven Bahnaxe zu montieren und dann einzuschieben. Um das Abwandern des Gerüsts in der Rutschhalde zu vermeiden, wurde dasselbe durch ein Zugband an die Widerlager festgebunden und auf Balkenrinnen gestellt, die die Rutschbewegung mitmachten; der



Abb. 5. Brücke über den Rutsch bei Km. 3,78. Spannweite 46,0 m

Nur 50 m von dieser Baustelle entfernt wanderte seit November 1913 ein gleiches Stützmauerstück in ähnlicher Weise gegen die Plessur (Abb. 6). Auch dieser Anschlussflügel der bestehenden Dorfbachbrücke musste durch eine Brückenkonstruktion ersetzt werden, die in kürzester Zeit ohne Unterbruch der Lüener-Speditionen erstellt werden konnte. Man wählte drei eiserne Blechbalken zu je 12 m Spannweite, weil die dortige Bahnkurve

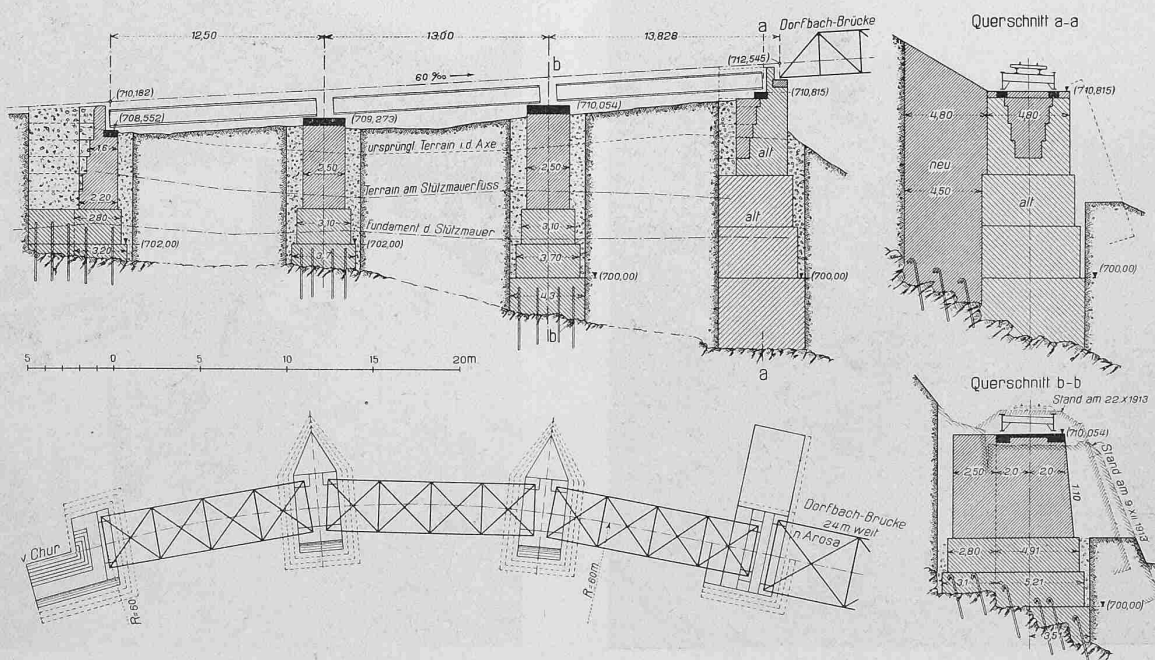


Abb. 7. Verlängerung der Dorfbachbrücke bei Km. 3,85. — Masstab 1 : 400.

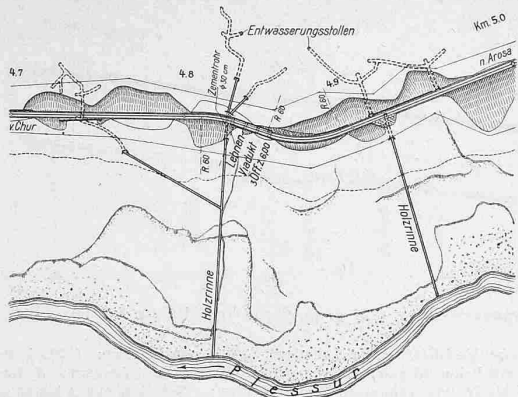


Abb. 9. Entwässerungen bei Km. 4,7 bis 5,0. — 1:4000.

keine längere Spannweiten zuließ und weil sowohl Steinbogen als Eisenbeton-Lehnenviadukte, die ebenfalls studiert worden waren, hier mehr gekostet hätten. Um ein Abschieben dieser Widerlager und Pfeiler auf dem gewachsenen Felsen, auf den hier abgeteuft werden musste, zu erschweren, wurden auch hier Eisenanker einfundamentiert und zudem der Schubwirkung der Rutschmassen durch eisbrecherähnliche Keile begegnet (Abb. 7). Dieser Brückenbau wurde von Bosshard A.-G., Näfels und Gebr. Baumann & Stiefenhofer vom Januar bis März 1914 sehr befriedigend durchgeführt. Um noch allfälliges Sickerwasser von der Brücke fern zu halten, ist über derselben ein mehr als 40 m langer Entwässerungstollen, der Felsoberfläche nachstreichend, getrieben worden.

Bei Km. 3,98, an einer Stelle, die beim Baubeginn zu Rutschungen geneigt schien, ist jetzt schon ein ganzes

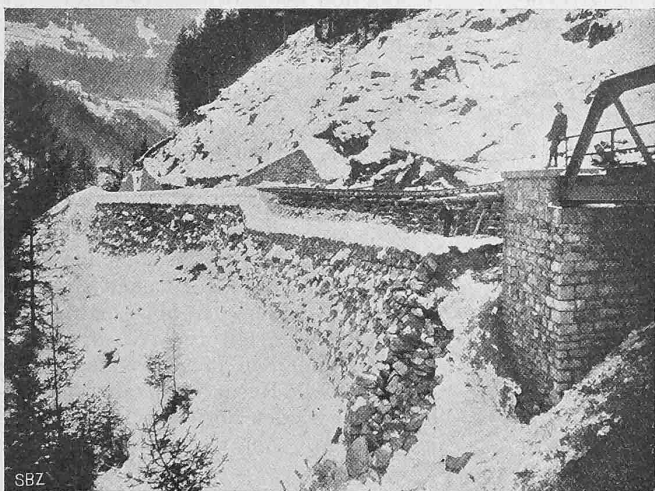


Abb. 6. Rutschung unterhalb der Dorfbachbrücke (13. XII. 1913).

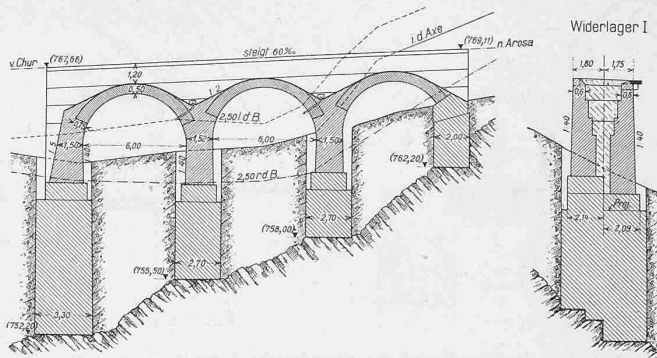


Abb. 10. Lehnenviadukt bei Km. 4,844. — 1:400.

Reserve-Widerlager eingemauert worden, von dem aus mit einer einzigen Oeffnung von 46 m die Rutschpartie bis in den Steinbruch bei Km. 4,1 überbrückt werden könnte.

Von Km. 4,10 bis 4,20 lag die Bahn vom Herbst 1912 bis Frühling 1914 fertig und wurde in dieser Zeit von 60 cm- und meterspurigen Materialzügen befahren, ohne dass sich Geleisesetzungen zeigten. Da trat plötzlich

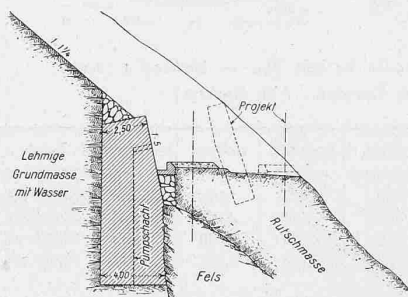


Abb. 8. Bei Km. 4,10/4,20. — 1:400.

starke Mörtelmauer gehalten und durch Sickerschlitze in einen Heberschacht entwässert (Abb. 8). Während der Schneeschmelze wird der Schacht täglich ausgepumpt, was bisher ein Maximalquantum innert 24 Stunden von 147 Liter ergab. Gelingt es, den Hang soweit zu konsolidieren, dass Stollen unter der Bahnlinie nicht mehr zerdrückt werden und zeigt sich dies später noch als notwendig, so soll dann erst das Wasser nicht nur ausgepumpt, sondern abgezapft werden.

Von Km. 4,7 bis Km. 5 sind über und unter der Bahn 252 m Entwässerungstollen (Betonsohlen und Steinpackung darüber) und lange Holzkanalableitungen bis an die Plessur erstellt worden (Abb. 9). Die kleine Brücke bei Km. 4,844, die glücklicherweise auf Felsen abgestellt worden war (Abb. 10), erhielt durch den nassen Bergschutt einen solchen Schub auf ihr turmartiges Widerlager I, dass das erste Gewölbe riss und mit Trockenmauerwerk ausgepackt werden musste. Seit den obgenannten Entwässerungsanlagen konnte keine Bewegung mehr konstatiert werden.

Die Spundetschapartie Km. 5,0 bis Km. 5,3 (Abb. 11) stellte an alle Mitarbeiter, wie auch

an den Geldbeutel der Chur-Arosa-Bahn ausserordentliche Anforderungen. Wer den trostlosen Zustand dieser Rutsch- und Einsturzstrecke im April 1914 gesehen hat, kann jetzt noch kaum begreifen, wie es der Energie des bauleitenden Ingenieurs Rovida und der ausführenden Ingenieure

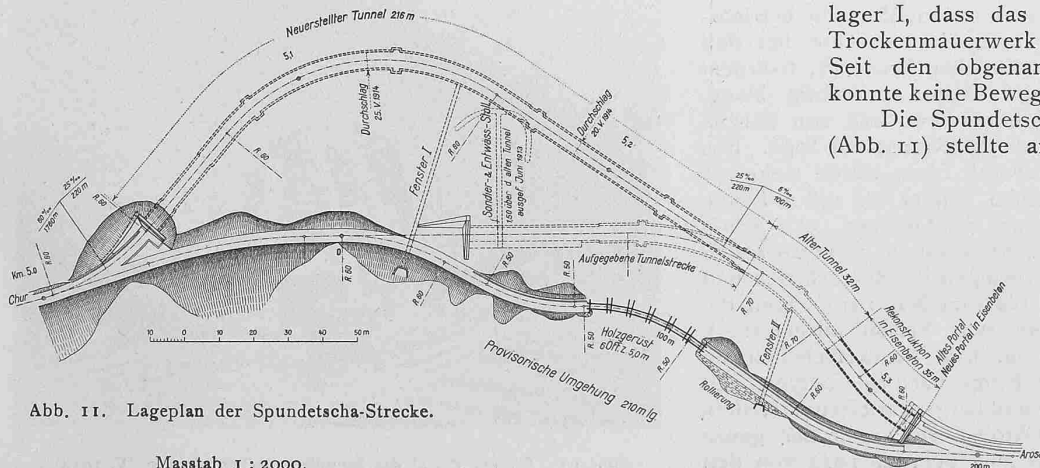


Abb. 11. Lageplan der Spundetscha-Strecke.

Masstab 1:2000.

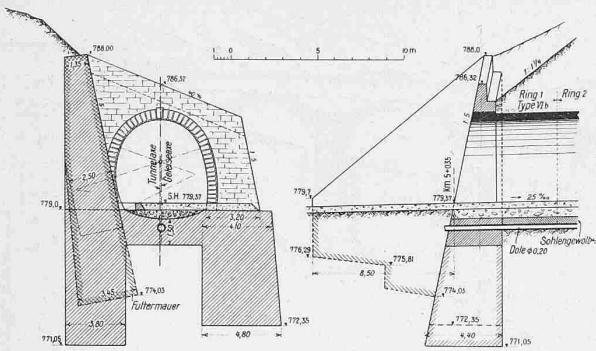
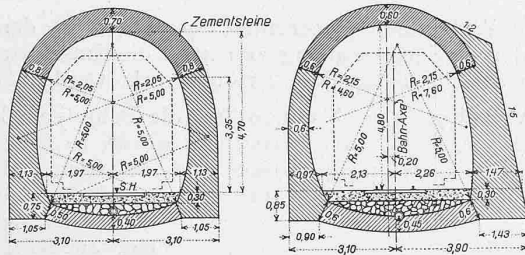


Abb. 13. Unteres Portal des Spundetscha-Tunnels. — 1:400.

Abb. 20. Spezialprofile Va und VIa. — Masstab 1:200.
(a in der Geraden, b in Kurven.)

Profile	Gewölbe	Widerlg. l.	Widerlg. r.	Sohlen-Gew.	Bettung	Lichtraum	Total
Va	4,375	4,012	4,012	1,812	1,992	18,150	34,354 m ²
Vb	4,750	3,675	3,675	2,112	2,537	20,275	37,024 m ²
VIa	3,605	3,305	6,237	2,395	2,640	19,912	38,094 m ²
VIb	4,105	2,990	5,912	2,637	3,525	21,625	40,794 m ²

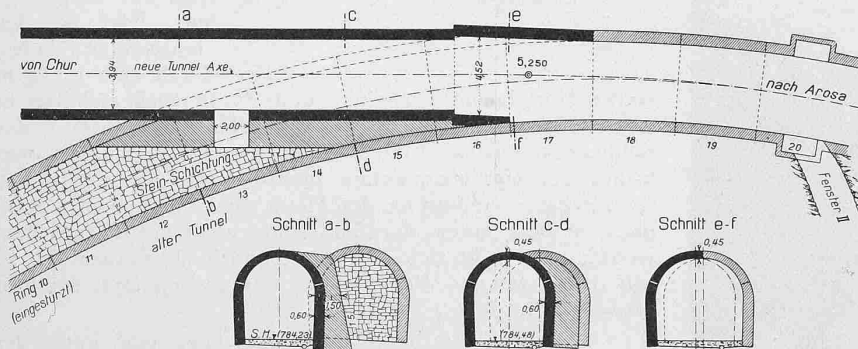


Abb. 21. Einführung des neuen Tunnels in den bestehenden. — Masstab 1:400.

Stiefenhofer von Gebr. Baumann & Stiefenhofer und Zwygart von Ed. Züblin & Cie. mit ihren Arbeitern trotz den Hemmnissen des Kriegausbruches und der Mobilisation gelang, auch hier die Bahn in nur fünf Monaten betriebsbereit zu machen. Der „Spundetscha“ machte bei den ersten Begehungen keinen gefährlichen Eindruck, trotzdem der Name „Schlechter Hang“ etwas verdächtig klang. Eine Art „Fels“ trat sowohl unter dem Stall von Bargils als auch mitten in dem vorhandenen Rinnsal zu Tage. Das ursprüngliche Projekt einer offenen Linie wurde mehr zur äussersten Sicherheit durch einen Tunnel von 148 m Länge ersetzt. Dieser Tunnel war am 31. Oktober 1912 schon durchgeschlagen, ergab am untern Portal auf 50 m trockenen Bergschutt, dann auf 80 m brüchigen Bündnerschiefer und auf 18 m wieder Bergschutt. Bis zum Mai 1913 waren die Uebergangsrings vom Schutt zum Felsen ausgemauert. Da sich dann am untern Portal bald Druckerscheinungen zeigten, wurden die dortigen Ringe nach Spezialtypen mit talseitig strebepfeilerförmigen und bergseitig eisenversteiften Widerlagern verstärkt. Im Oktober 1913 war der ganze Tunnel fertig und konnte bis zum Februar 1914 von den

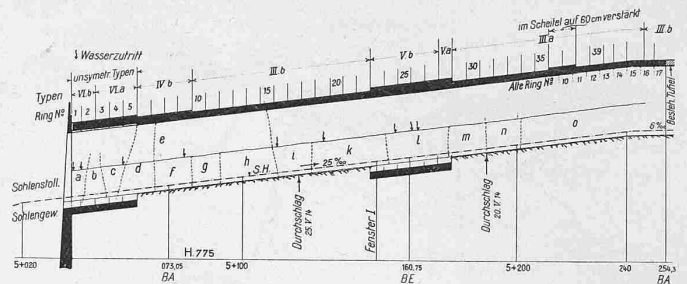


Abb. 19. Typenverteilung und geologische Verhältnisse im Tunnel.

Geologische Verhältnisse: a Lehmiger Schutt mit Blöcken; b Stark zertrümmerter Fels mit Lehmeinlagen; c Lehmiger Schutt mit Felstrümmern; d Stark zertrümmerter Schiefer und zahlreiche Lehmschichten; e Schiefer, etwas klarer geschichtet, zerklüftet; f Bruchiger, unklar geschichteter Schiefer, verworfen; g Etwas kompakterer Schiefer; h Lockerer Schiefer; i Lehmige Grundmasse, Kies- und Felseinschlüsse; k Unklar geschichteter Schiefer mit zahlreichen Lehmeinlagen; l Lehmige Grundmasse mit Fels- und Geröleinlagen; m Unklare Schichtung; n Versiegte Eisenquelle, bänlig, kristall. Schiefer, es beginnt deutlichere Schichtung; o Einigermassen regelmässige Schichtung, typischer „Spundetscha-Felsen“.

Materialzügen gefahrlos befahren werden. Risse im Gewölbescheitel und auf Zentrumsöhe wurden regelmässig beobachtet und liessen bis dahin auf wenig Bewegung schliessen. Bald aber wurden die bergseitigen Widerlager in den Schuttstrecken stark eingedrückt und Anfang April trat am untern Portal noch eine Bodensenkung hinzu, die zum schweren Entschluss zwang, dieses Tunnelstück aufzugeben und auf Vorschlag von Sektionsingenieur H. Studer einen Bündnerschiefer ruhig gebliebene Tunnelstück zu bauen. Die eingedrückten Ringe am obern Portal beschloss man, unter Beibehaltung der bisherigen Tunnelaxe, durch eine armierte Tunnelröhre (Abb. 12) zu ersetzen, weil dort absolut keine Bodenbewegung, sondern nur ein Eindringen der bergseitigen Widerlager zu beobachten war. Auch hier

durften während dieses Tunnelbaues die Maschinentransporte nach Lügen nicht unterbrochen werden, es war also nötig, eine provisorische, offene Linie (nach dem ursprünglichen Projekt) um den Bergvorsprung herum zu legen, sodass an dieser Stelle nun drei Bahntracés, eine offene, eine verschüttete und die jetzt im Betrieb stehende Linie nebeneinander zu liegen kamen (Abb. 11). Die sechs Felder der hölzernen Pfahljoch-Notbrücke, auf 12 t Achsdruck berechnet, bilden in diesem Rutschgebiet eine wertvolle Reserve, die aber hoffentlich nicht wieder zur Verwendung kommen möge. Am 9. April wurde der

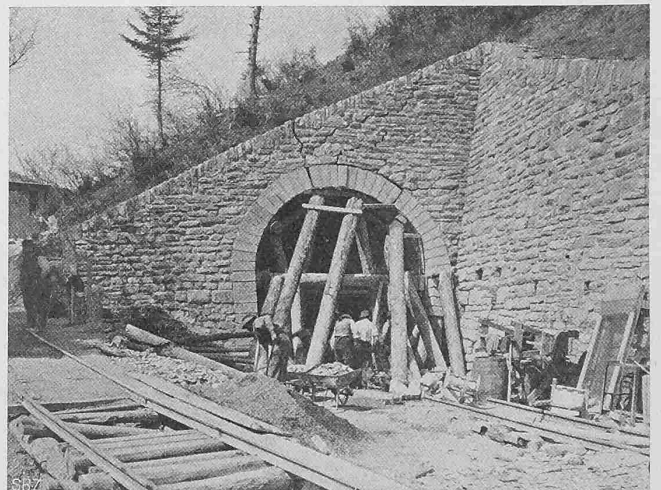


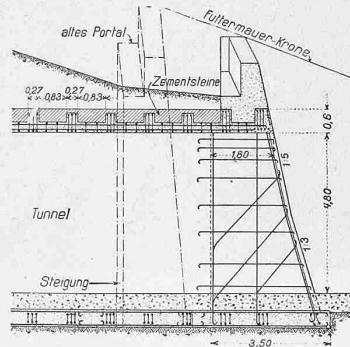
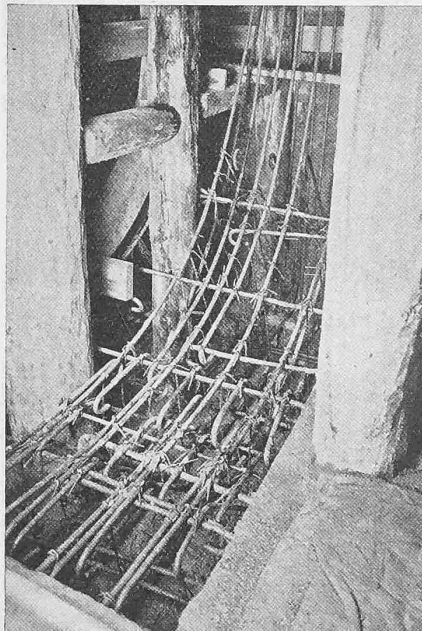
Abb. 17. Oberes Portal des Spundetscha-Tunnels (30. IV. 1914).

Die Schweizerischen Eisenbahnen im Jahre 1914.

(Fortsetzung von Seite 262)

Rechtliche Grundlagen der Eisenbahnunternehmungen.

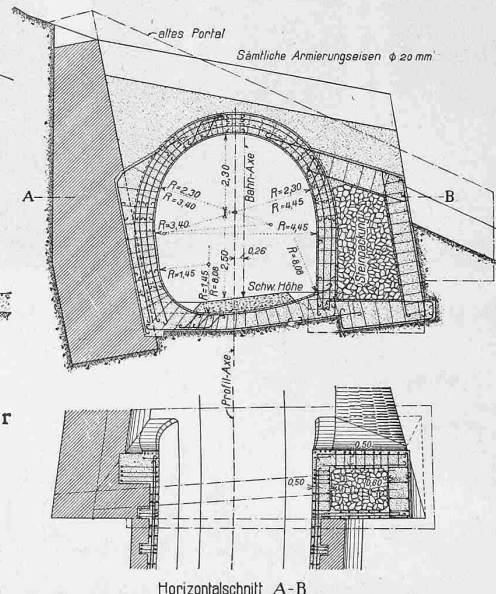
Ende 1913 waren noch 61 Konzessionsgesuche anhängig. Im Berichtjahre wurden fünf neue Gesuche eingereicht. Konzessionen wurden im Laufe des Jahres vier erteilt. Da 8 Konzessionsgesuche, weil gegenstandslos geworden, abgeschrieben werden konnten, waren auf Ende 1914 noch 54 Konzessionsgesuche in Behandlung.



Rekonstruktion
des Spundetscha-Tunnels der
Chur-Arosa-Bahn.

Abb. 18. Oberes Portal. — 1:200.

Abb. 23. Teilansicht der Armierung von
Widerlager und Sohle (vergl. Abb. 12).



Zehn Konzessionen sind infolge unbenützten Ablaufes der konzessionsmässigen Fristen erloschen. Die Zahl der in Kraft stehenden Konzessionen von noch nicht eröffneten Bahnen beträgt auf Ende 1914 91. Dabei sind die Linien, die zwar in einzelnen Sektionen, aber noch nicht in ihrer gesamten Länge in Betrieb stehen, mitgerechnet. Im übrigen wird auf das vom Eisenbahndepartement herausgegebene Eisenbahnverzeichnis hingewiesen, das über diese Verhältnisse nähere Aufschluss erteilt.

Rechtliche Grundlagen anderer Transportanstalten.

Die Konzessionen der *Schiffahrtsunternehmungen* sind nun alle erneuert, mit Ausnahme derjenigen der Zürcher Dampfbootgesellschaft. Diese Gesellschaft hat im Berichtjahre ein neues Konzessionsgesuch eingereicht, das sich auf die veränderten Verhältnisse stützt und den beteiligten Kantonsregierungen zu neuer Prüfung überwiesen werden musste. Neue Konzessionen wurden 2 erteilt, eine für Schiffskurse auf dem Genfersee, die andere für solche auf dem Wallensee.

Im Berichtjahre langten 14 Konzessionsgesuche für *Automobilkurse* ein. Erteilt wurden 11 Konzessionen.

Eingereicht wurde ferner ein Konzessionsgesuch für regelmässige Kurse mit *Luftfahrzeugen* über den Genfersee. Das Post- und Eisenbahndepartement gelangte jedoch auf Grund eingehender Untersuchungen zu dem Schlusse, dass dem Gesuche nicht entsprochen werden könne. Die Luftfahrt ist nach der Ansicht des Departements noch nicht so weit entwickelt, dass ein regelmässiger Transportdienst für Personen eingerichtet und durch bundesgesetzliche Massnahmen geordnet werden könnte.

Neue Bahnlinien.

Während des Berichtjahres befanden sich 33 Bahnlinien und Bahnstrecken im Bau (im Vorjahre 41); davon wurden die folgenden 13 Linien neu in Angriff genommen: Huttwil-Eriswil, Wohlen-Meisterschwanden; Biel-Täuffelen-Ins; Städtische Strassenbahn Zürich: Verbindungslinie in der Birmensdorferstrasse; Basler Strassenbahnen: Riehen-Landesgrenze; Strassenbahnen im Kanton Zug: Verlängerung Löwen Oberägeri-Neue Station Oberägeri; Strassenbahn Winterthur: Bahnhof-Stadtrain, Grabengasse-Deutweg, Bahnhof-Wülflingen; Clarens-Chailly-Blonay: Verlängerung Bahnhof-Hafen Clarens; Solothurn-Niederbipp: Strecke Solothurn-Attiswil; Tram-

bahn St. Gallen: Linienverlängerung auf dem neuen Bahnhofplatz, Geleiseschleife Helvetiaplatz-Bahnhofplatz-Helvetiaplatz.

Vollendet und dem Betrieb übergeben wurden im Berichtjahre folgende Bahnlinien oder Bahnstrecken:

a) Schmalspurige Adhäsionsbahnen auf eigenem Bahnkörper.

Aigle-Sépey-Ormont-dessus: Strecke Sépey-Diablerets; Chur-Arosa.

b) Schmalspurige Adhäsionsbahnen auf Strassen. Städtische Strassenbahn Zürich: Limmatquai-Uraniabrücke-Bahnhofstrasse, Verbindungslinie in der Birmensdorferstrasse; Städtische Strassen-

bahnen Bern: Ringbahn in der Landesausstellung; Basler Strassenbahnen: Riehen-Landesgrenze; Steffisburg-Thun-Interlaken: Strecke Beatenbucht-Interlaken; Schwyzer Strassenbahnen: Strecke Schwyz-Ibach; Tramway Locarno: Verlängerung der Linie Locarno-Minusio bis zum Kurhotel Esplanade; Strassenbahnen im Kanton Zug: Verlängerung Löwen Oberägeri-Neue Station Oberägeri.

Die Gesamtlänge (Baulänge) dieser neuen Linien beträgt 52 km. Die Hauptverhältnisse der Baulinien ergeben sich aus einer dem Geschäftsbericht beigegebenen Tabelle.

Die noch nicht eröffneten Linien geben zu folgenden Bemerkungen Anlass:

Auf der verbesserten *Hauensteinlinie Sissach-Olten* der Bundesbahnen wurde der Sohlenstollen des 8133,8 m langen Hauenstein-Basistunnels am 10. Juli, 10 Uhr 50 Vormittag, 5864,9 m ab Südportal durchgeschlagen. Dieser Durchschlag erfolgte fast 18 Monate früher als im Bauvertrage vorgesehen worden war. Infolge der eingetretenen kriegerischen Ereignisse musste dann aber mit Anfang August der Baubetrieb erheblich eingeschränkt werden. (Näheres über den Arbeitsfortgang ist aus den in der Schweiz. Bauztg. regelmässig erschienenen Berichten ersichtlich).

Beim *Grenchenbergtunnel* der Linie *Münster-Lengnau* der Berner Alpenbahn-Gesellschaft erfolgte am 27. Oktober der Durchschlag des Sohlenstollens bei Km. 4,215 ab Südportal (alles weitere ist den bezüglichen Monatsausweisen zu entnehmen). Das Aufnahmegebäude der Station Grenchen ist vollendet.

Auf der Teilstrecke *Vallorbe-Landesgrenze* der Linie *Frasne-Vallorbe* der französischen Mittelmeerbahn sind die Bauarbeiten im allgemeinen vollendet. Die Aufnahme des Betriebes ist jedoch infolge eines starken Wassereinbruches auf der in Frankreich gelegenen Tunnelstrecke, sowie durch die kriegerischen Verwicklungen verzögert worden. (Das Eröffnungsdatum wurde unterdessen auf den 17. Mai 1915 festgesetzt).

Das allgemeine Bauprojekt der normalspurigen Nebenbahn *Huttwil-Eriswil* ist am 23. Juni genehmigt worden; die Bauarbeiten wurden im November in Angriff genommen.

Mit dem Baue der elektr. Normalspurbahn *Wohlen-Meisterschwanden* ist sofort nach der am 20. Oktober erfolgten Genehmigung des allgemeinen Bauprojektes begonnen worden. (Forts. folgt.)