

# **Bericht und Kreditbegehren der Schweiz. Bundesbahnen zur Einführung der elektrischen Traktion auf der Gotthardbahn**

Autor(en): **Kummer, W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **61/62 (1913)**

Heft 20

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-30814>

## **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.

**Basler Familienhäuser.**

Erbaut durch *Suter & Burckhardt*, Arch. in Basel <sup>1)</sup>

**Das Haus „zum Apfelbaum“ an der Wartenbergstrasse.**

(Mit Tafel 49.)

Das auf Tafel 49 und den Abbildungen auf den Seiten 270 und 272 veranschaulichte kleine, einseitig angebaute Wohnhaus, ist durchaus mit Rücksicht auf gute Besonnung disponiert, sodass die Wohnräume von der Strasse abgerückt gegen den Garten liegen. An der Südecke ist, dem angedeuteten Zweck entsprechend, ein Erker angebaut, der der Sonne reichlichen Einlass gewähren soll (Abb. 3, S. 272). Die Grundrisse zeigen die Einteilung; Abbildung 4 ist ein Blick vom Esszimmer-Erker gegen die Türe und das Passe-plats zur Küche. Material und Farben passen gut zusammen: Grauer Haustein, weisser Terranova-Putz, grüne Klappäden und dunkel engobierte Biberschwanz-Ziegel sichern dem einfachen Wohnhause ein sauberes, freundliches Aussehen.

<sup>1)</sup> Vergl. frühere Darstellungen, letztes Mal in Band LXI, Seite 90.

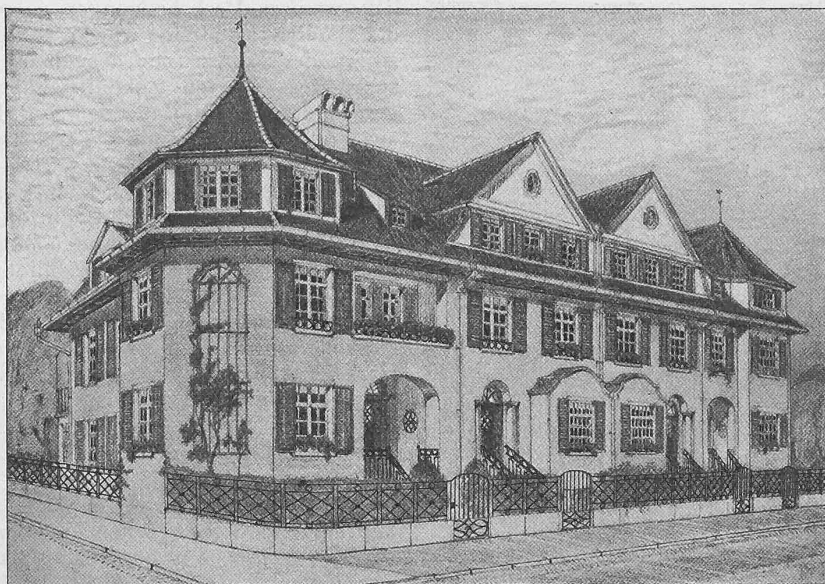
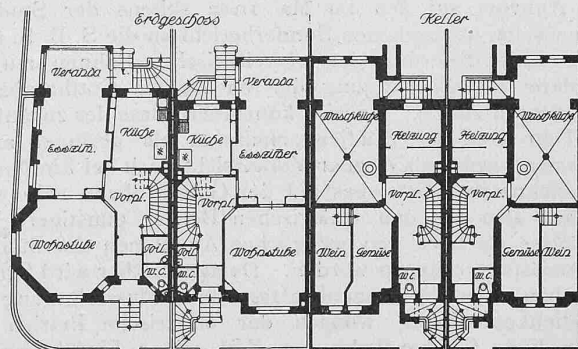
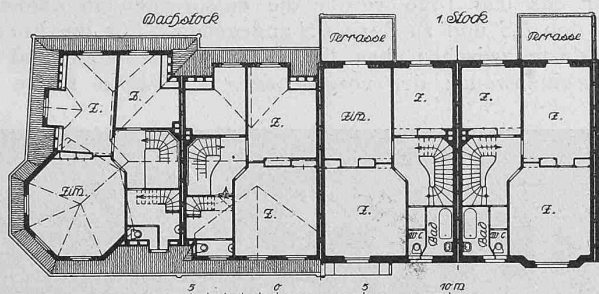


Abb. 1. Gesamtbild vom Parkweg aus. — Abb. 2 bis 5. Grundrisse 1:400.



**Vierhäusergruppe am Parkweg.**

(Mit Tafel 50.)

Eine Baslerische Terraingesellschaft wünschte einen Teil ihres Geländes am Parkweg durch Erbauung von kleinen Einfamilienhäusern selbst zu verwerten. Es sollten auf möglichst kleinen Grundflächen Wohnungen erstellt werden, die alles enthalten, was nach heutigen Begriffen auch höhern Wohnansprüchen gerecht wird. Wie die Grundrisse zeigen, lösten die Architekten die Aufgabe unter Anwendung der für Basel typischen, ebenso zweckmässigen wie wohllichen Einteilung des Einfamilien-Reihenhauses. Auch Einrichtung und Ausbau genügen gesteigerten Wohnbedürfnissen; neben Zentralheizung und elektrischem Licht fehlen auch nicht Warmwasserversorgung für das ganze Haus und Staubsaugeeinrichtung. Die Wohnungen sind unter sich gleich, bezw. symmetrisch gebildet. Abbildung 1 zeigt die wegen örtlicher Verhältnisse nicht gut zu photographierende, bei aller Einfachheit in den Mitteln sehr ansprechenden Fassade nach einer Zeichnung der Architekten. Ohne Störung des harmonischen Gesamteindrucks kommt jedes der vier Häuser selbständig zur Geltung.

**Bericht und Kreditbegehren der Schweiz. Bundesbahnen zur Einführung der elektrischen Traktion auf der Gotthardbahn.**

Besprochen von Prof. Dr. *W. Kummer*, Ingenieur, Zürich.

Am 30. Oktober d. J. hat die ständige Kommission des Verwaltungsrates der Schweiz. Bundesbahnen eine von der Generaldirektion unterm 23. August aufgestellte Vorlage über die Einführung der elektrischen Zugförderung auf der Strecke Erstfeld-Bellinzona zur Weiterleitung an den Verwaltungsrat der S. B. B. gutgeheissen und die Beratung genannter Vorlage auf die Tagesordnung der nächsten Sitzung des Verwaltungsrates gesetzt. Es braucht wohl nicht näher begründet zu werden, dass die Vorlage in mehr als einer Hinsicht als äusserst bedeutungsvoll zu bezeichnen ist und daher eine Würdigung in der ersten technischen Zeitschrift unseres Landes unerlässlich erscheint.

In der *Einleitung* der Vorlage wird darauf hingewiesen, dass der Uebergang

vom Dampftrieb auf den elektrischen Betrieb schweizerischer Eisenbahnen einerseits durch den Ersatz der ausländischen Kohle durch die einheimischen Wasserkräfte und andererseits durch Betätigung der schweizerischen Industrie auf einem von ihr ganz besonders beherrschten Gebiete von grosser volkswirtschaftlicher Bedeutung ist. Der Wechsel des Betriebssystems kann jedoch, insbesondere auf dem Netze der S. B. B. hinsichtlich Umfang und Tempo nicht nach einem jetzt aufzustellenden Programm, sondern nur in einer natürlichen Entwicklung von zunächst nicht näher anzugebender Dauer erreicht werden. Die vorerst in Betracht fallende Einrichtung des elektrischen Betriebes auf der Gotthardlinie, die schon von verschiedener Seite, insbesondere von der „Schweizerischen Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb“ empfohlen und begutachtet wurde, ist durch folgende Gründe gestützt:

„1. Die Fahrgeschwindigkeiten auf den starken Steigungen können so erhöht werden, dass die Bahn eine grössere Leistungsfähigkeit erlangt, als dies voraussichtlich je beim Dampftrieb möglich wäre. — 2. Im Maschinendienst lassen sich Vereinfachungen und Ersparnisse erzielen, welche in hohem Masse zur Wirtschaftlichkeit des

Betriebes beitragen. — 3. Die Unterdrückung der Rauchbelastigung kommt der Konkurrenzfähigkeit der Gotthardlinie im Personendurchgangsverkehr zugute; sie schont das Personal und erleichtert Unterhalt und Aufsicht der Bahn in den Tunnels.“

Die einstweilige Beschränkung der Gotthardbahn-Elektrifizierung auf die Strecke Erstfeld-Bellinzona begründet sich einerseits im Masshalten bei der Festlegung neuer Kapitalien, andererseits in der besondern Eignung gerade dieser Strecke zur umfassenden Beurteilung der neuen Betriebsart in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht.

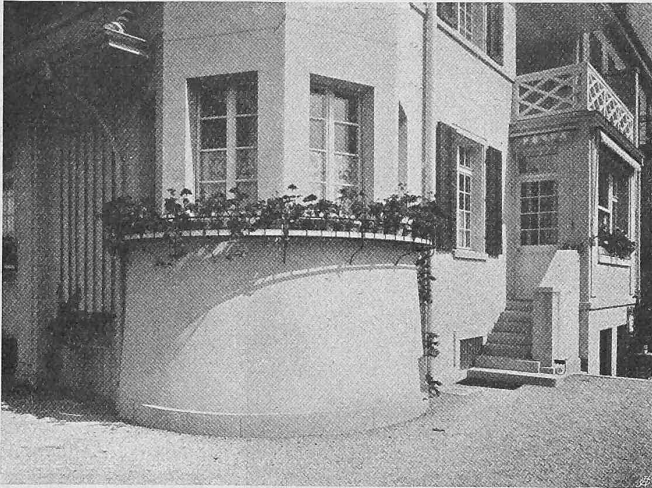


Abb. 3. Süd-Erker des Hauses «zum Apfelbaum».

Ueber die Ergebnisse der *Arbeiten der Schweizerischen Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb* äussert sich die Vorlage mit einigen kritischen Bemerkungen, die wohl als Antwort auf den im Mai 1912 seitens der Studienkommission abgegebenen Sonderbericht an die S. B. B. über „Die Elektrifizierung der schweizerischen Bahnen mit besonderer Berücksichtigung der ehemaligen Gotthardbahn“ aufzufassen sind <sup>1)</sup>. Es wird konstatiert, dass der zukünftige Verkehr von der Studienkommission als geringer angenommen wurde, als er aller Voraussicht nach bei Einführung des elektrischen Betriebes auf der Gotthardbahn sein wird, sodass also für den elektrischen Betrieb günstigere Verhältnisse als nach den bezüglichen Annahmen der Studienkommission vorliegen werden. Demgegenüber wird hervorgehoben, dass die zusammenfassende Schlussfolgerung der Studienkommission, wonach der elektrische Betrieb der ehemaligen Gotthardbahn zur Zeit seiner Einführung erheblich billiger als der Dampfbetrieb sein werde, mit einer gewissen Reserve aufzunehmen sei, da die Studienkommission einerseits die mögliche Verbesserung des Dampfbetriebes ausser acht gelassen, andererseits wohl etwas zu viel Gewicht auf die unmittelbare Betriebsverbilligung, jedoch zu wenig Gewicht auf betriebstechnische Vorteile gelegt habe. Auch wird der Kostenvergleich der Studienkommission in der Systemfrage als nicht besonders schlüssig bezeichnet.

In der Ausführung *bisheriger Massnahmen und Arbeiten der S. B. B. für den elektrischen Betrieb* wird der vorsorglichen Erwerbung verschiedener Wasserrechtskonzessionen gedacht und werden die speziell für die Gotthardbahn schon seitens der ehemaligen Gotthardbahngesellschaft erworbenen Wasserkraftrechte in den Kantonen Uri und Tessin kurz gekennzeichnet.

Die endgültige *Wahl der Strecke Erstfeld-Bellinzona* mit 109,3 km Bahnlänge an Stelle der früher für den Beginn der Elektrifizierung in Aussicht genommenen Teilstrecke Erstfeld-Airolo mit 44,6 km Bahnlänge ist begründet durch die Erwägungen, dass einerseits eine ausgiebige Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Gotthardbahn nur

eintritt, wenn beide Haupttrampen elektrifiziert sind und dass andererseits bei Wahl der längern Strecke die Erstellung zweier Kraftwerke und damit die Schaffung einer vollen Reserve der Energieversorgung, die die kürzere Strecke finanziell zu stark belasten würde, gerechtfertigt ist.

Die *Grundlagen des Ausführungsprojektes* weichen von dem den Lesern der Schweiz. Bauzeitung aus den Aufsätzen „Der Kraftbedarf der Gotthardbahn etc.“ <sup>1)</sup> und „Auszug aus der Mitteilung No. 4 der Schweiz. Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb“ <sup>2)</sup> bekannten endgültigen Ausführungsprojekte B\* der Studienkommission in einigen Punkten ab. Zunächst wurde von den S. B. B. mit erheblich grössern Verkehrsmengen gerechnet. Im Projekte B\* der Studienkommission wurde, von den effektiven Verkehrsziffern des Jahres 1907 ausgehend, für den dem Projekte zugrunde gelegten Zukunftsverkehr mit 30% Zunahme gerechnet. Die Vorlage der S. B. B. geht vom Jahre 1911 aus und rechnet mit einer Vermehrung von 35% bis 1918, bezw. mit einer Vermehrung von 70% bis 1928. Einer graphischen Beilage der S. B. B.-Vorlage ist zu entnehmen, dass die Strecke Erstfeld-Bellinzona im Jahre 1907 einen Verkehr von etwa 550 Millionen tkm, im Jahre 1911 dagegen einen solchen von etwa 605 Millionen tkm an angehängtem Zugsgewicht hatte. Damit kann man sich somit ohne weiteres ein gutes Bild über die Vergrösserung der Verkehrsannahme gegenüber dem Projekte B\* (siehe dessen Verkehrstafel auf Seite 129 von Band LIX) machen. Die Zugsgeschwindigkeiten gemäss S. B. B.-Vorlage sind für die Schnellzüge im Wesentlichen denjenigen der Studienkommission gleichwertig, für die Personenzüge unwesentlich reduziert und für die Güterzüge stärker reduziert angenommen, aber immerhin denjenigen des heutigen Dampfbetriebes noch recht erheblich überlegen. Als Triebmittel sind zunächst ausschliesslich Lokomotiven in Aussicht genommen. Was den Kraftbedarf unter diesen Annahmen angeht, so wird für das Jahr 1918 am Umfang der Triebräder mit einer maximalen Leistung von 19000 PS und einer durchschnittlichen Leistung von 6550 PS gerechnet; für das Jahr 1928 werden die entsprechenden Zahlen zu 21000 PS und zu 8250 PS angegeben. Für die Energieverluste zwischen dem Umfang der Triebräder und den Turbinenwellen der vorgesehenen Kraftwerke Ritom und



Abb. 4. Esszimmer im Hause «zum Apfelbaum».

Amsteg rechnet die Vorlage mit Verlusten von 47% für die durchschnittliche Leistung, bezw. mit Verlusten von 40% für die maximale Leistung. Es ist auch die Rückgewinnung von Energie durch die talfahrenden Züge seitens der S. B. B. sorgfältig studiert und deren wirtschaftliche Bedeutung, wie seitens der Studienkommission, ebenfalls als nicht vorhanden erkannt worden.

<sup>1)</sup> Vergleiche Seite 83 und 235 von Band LX.

<sup>1)</sup> Band LIX, Seite 127 ff. <sup>2)</sup> Band LX, Seite 235 ff.



Da das Kraftwerk Ritom eine geringere Bauzeit erfordert als das lange Stollen bedingende Kraftwerk Amsteg, wird in Aussicht genommen, zuerst das Kraftwerk Ritom und nachher das Kraftwerk Amsteg fertigzustellen, dementsprechend auch den elektrischen Betrieb zuerst auf der Strecke Bellinzona-Airolo und hierauf erst auf der Strecke Airolo-Erstfeld zu eröffnen. Die Arbeiten an den beiden Kraftwerken würden indessen ungefähr gleichzeitig in Angriff genommen.

Zur *Wahl des Systems* finden wir in der Vorlage Erörterungen über die in Betracht fallenden elektrischen Stromarten (Gleichstrom, Drehstrom und Einphasenstrom), sowie die Erwähnung der Stellungnahme der Studienkommission zu Gunsten des Einphasenstroms. Es wird denn auch in der Vorlage dem Projekte für die Strecke Erstfeld-Bellinzona Einphasenstrom höherer Spannung, nach den Empfehlungen der Studienkommission zugrunde gelegt. Bemerkenswert ist jedoch der am Schlusse dieses, den Einphasenstrom entschieden empfehlenden Abschnittes angebrachte Vorbehalt, der folgendermassen lautet:

„Gleichwohl wollen wir heute die Wahl eines bestimmten Systems noch nicht endgültig proklamieren. Wir werden bis zu dem Zeitpunkt, in dem uns der Fortschritt der Arbeiten zur definitiven Entscheidung zwingt, die von andern Verwaltungen gemachten Erfahrungen und Versuche genau verfolgen.“

Wir müssen aufrichtig gestehen, dass für uns dieser Vorbehalt der S. B. B.-Vorlage eine schwere Enttäuschung bedeutet. Wer weiss, welcher unendlichen Anstrengungen es bedurft hat, um die Studienkommission von der vollen Ueberlegenheit des Einphasenstroms zu überzeugen, zu einer Zeit, als allerdings grosse Lokomotivmotoren für Einphasenstrom noch kaum Proben der Tüchtigkeit abgelegt hatten, während heute diese Tüchtigkeit ausser Frage steht, dem muss vor der eventuellen Eröffnung eines neuen Systemfrage-Wettlaufs der Firmen und ihrer geschäftlichen Interessen geradezu grauen.

Gewiss bürgt uns der derzeitige Oberingenieur der S. B. B. für elektrischen Betrieb dafür, dass seinerzeit die heute aufgeschobene Entscheidung keine unsachliche sein werde. Aber wer bürgt uns dafür, dass der betreffende Herr seinerzeit dann noch diesen Posten inne haben wird, angesichts aller Zufälligkeiten, denen ein Mensch ausgesetzt sein kann? Sind wir sicher, dass ein Nachfolger nicht vielleicht zufolge weniger gründlicher Sachkenntnis und Urteilsfähigkeit unter irgendwelchen menschlichen Einflüssen bei einer neuen „Lösung“ der Systemfrage nicht unrichtig, unsachlich entscheide? Nach dem, was wir anlässlich der „Lösung“ der Systemfrage beim Beschluss der Simplon-Elektrifikation im Spätherbst 1905 erlebt haben, dürften unsere Bedenken nicht so ganz grundlos sein. Auch könnte sogar, da ja die neue Systemfrage anlässlich von Vergabungen von elektrischem Material „gelöst“ werden müsste, vom Ausland versucht werden, im Interesse ausländischer Konkurrenz einen störenden Einfluss auszuüben.

Wir sind daher ganz kategorisch der Ansicht, man dürfe verlangen, dass *heute* die S. B. B. in der Systemfrage *keine Cunctatorpolitik mehr treiben*, sondern ebenso kraftvoll und selbstbewusst, wie das schon vor fünf Jahren die Gesellschaft der „Berner Alpenbahn“ zu tun gewagt hat, zu Gunsten des von ihr heute nach jahrelanger gründlichster Prüfung als richtig anerkannten Systems eintreten werden. Den schweizerischen Maschinenfabriken und dem ganzen Lande wäre damit ein wesentlicher und grosser Dienst geleistet, denn die Industrie wüsste heute schon, auf Ausführung welchen Systems definitiv zu rechnen ist und könnte demgemäss ihr gesamtes technisches Können aufs Aeusserste konzentrieren.

Es ist wahr, dass, wie die Vorlage sagt, für die Strecke Erstfeld-Bellinzona, ja sogar beinahe für die ganze Linie Luzern-Chiasso die wirtschaftliche Ueberlegenheit des Einphasensystems gegenüber den andern Systemen nur eine schwächere ist. Das Ziel der Gotthardbahn-Elektrifizierung ist aber *Basel-Chiasso* und nicht bloss Luzern-

Chiasso und seitens der Studienkommission ist nicht umsonst gezeigt worden, dass bei der Wahl des höchsten Spannungen zulassenden Einphasensystems die ganze Linie Basel-Chiasso von den Kraftwerken am Gotthard aus unter Zuhilfenahme einer Ergänzungskraft an der Aare bei Olten sehr wirtschaftlich betrieben werden kann, wie es weder bei Drehstrom noch bei Gleichstrom möglich ist.

Die zum Betriebe der Strecke Erstfeld-Bellinzona vorgesehenen *elektrischen Anlagen und elektrischen Betriebsmittel* sind wesentlich beeinflusst durch die Wahl von Einphasenstrom von 15 Perioden und mit einer Fahrspannung von 7500 Volt für die erste Betriebszeit, in der Dampfzüge und elektrisch geführte Züge etwa noch nebeneinander verkehren. Für die Benützung der, wenn möglich, für später am Gotthard in Aussicht genommenen endgültigen Fahrspannung von 15000 Volt, die jedenfalls allein für das übrige weniger tunnelreiche S. B. B.-Netz in Frage kommt, ergeben sich dann nur geringfügige Aenderungen an den elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln. Wegen der für die Betriebseröffnung angenommenen Fahrspannung von 7500 Volt ergibt sich nun zweckmässig dieselbe Klemmenspannung für die zu je 8000 PS bemessenen Kraftwerksgeneratoren, von denen im ersten Ausbau vier in Amsteg und vier im Ritomwerk, bezw. im zweiten Ausbau sechs in Amsteg und fünf im Ritomwerk aufgestellt werden sollen. Unmittelbar neben diesen Kraftwerken werden als Hauptspeisepunkte und Transformationsstellen Unterwerke vorgesehen; weitere Unterwerke sind in Biasca und später bei Anwesen des Verkehrs auch in Göschenen, Lavorgo und Bellinzona erforderlich. Der von den Kraftwerken nach entfernten Unterwerken geleitete Strom hat eine Spannung von 60000 Volt und wird in den Unterwerken auf die Fahrspannung von 7500 Volt, später von 15000 Volt transformiert. Für die Fernübertragungen sind derart angeordnete Kabelleitungen vorgesehen, dass nur 30000 Volt als Spannungsdifferenz gegen Ende auftreten. Die Fahrleitungen, die in der Regel ein für beide Geleise gemeinsames Tragwerk aufweisen, sind für Betrieb mittels Schleifbügel bestimmt. Am Gestänge sind auch die Speiseleitungen aufgehängt. Zur Rückleitung des Fahrstroms sind elektrisch leitende Schienenverbindungen und zum Teil besondere Verstärkungsleitungen angenommen. An Lokomotiven sind zwei Typen in Aussicht genommen, nämlich ein Typ von 12500 kg Hakenzugkraft mit Fahrgeschwindigkeiten bis 90 km/std für Schnellzüge, jedoch verwendbar für alle Zugsgattungen und ein leichter Typ von noch festzusetzender Charakteristik für Personenzüge und für Hilfsdienst bei allen Zugsgattungen. Die Aufstellung eines Typs ausschliesslich für Güterzüge wird vorbehalten. An elektrischen Lokomotiven werden je nach Entwicklung des Verkehrs 62 bis 72 erforderlich sein, eventuell noch mehr. Zu erwähnen sind noch Arbeiten für Aenderungen in den Anlagen für Heizung der Züge, an Schwachstromanlagen, an den Depoteinrichtungen und an der Reparaturwerkstätte.

Der *Kostenvoranschlag* lautet auf ein Total von 38500000 Fr., wovon 37550000 Fr. den Baukonto und 950000 Fr. den Betriebskonto belasten. Der Kostenvoranschlag enthält 3530000 Fr. für Organisation, Verwaltung, Bauzinsen und Expropriationen, 2060000 Fr. für Unterbau, Oberbau und Hochbau, 1700000 Fr. für Schwachstromanlagen, 4770000 Fr. für Fahrstromleitungen, 1540000 Fr. für Unterwerke, 5500000 Fr. für Uebertragungsleitungen, 16700000 Fr. für Kraftwerke, 400000 Fr. für Heizwagen, 650000 Fr. für Mobilien und Gerätschaften und 1650000 Fr. für Probetrieb und Unvorhergesehenes. Die Anschaffung der in diesen Beträgen nicht inbegriffenen Lokomotiven soll Gegenstand eines spätern Kreditbegehrens sein, nachdem deren Einzelheiten völlig feststehen werden.

In Bezug auf *betriebs-technische und wirtschaftliche Wirkungen* bringt die Vorlage Angaben über die Verkürzung der Fahrzeit gegenüber dem heutigen Dampftrieb, sowie eine Betriebsrechnung, die die Fahrdienstkosten für 1918 bei Dampftrieb und bei elektrischem Betrieb vergleicht.

Einer Ausgabe von 3 600 000 Fr. beim Dampftrieb steht eine solche von 6 087 900 Fr. beim elektrischen Betrieb gegenüber, die sich mit 2 883 500 Fr. auf den Fahrdienst, mit 3 104 400 Fr. auf die Energie und mit 100 000 Fr. auf die Heizung verteilt. Die weitere Ausdehnung des elektrischen Betriebes wird eine bessere Ausnützung der Anlagen und damit eine weitere Verbilligung des Betriebes bewirken.

Abgesehen von dem bereits kritisierten Vorbehalte in der Systemfrage glauben wir die bedeutsame Vorlage als in allen Teilen den Umständen angemessen ansehen zu dürfen. Wo von den Annahmen oder Ansichten der Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb abgewichen wurde, ist die rechtfertigende Begründung überzeugend. Nur die Möglichkeit der Wiederauflösung der heiklen Systemfrage erscheint uns höchst bedenklich. Wir glauben,

dass die Mehrzahl der masgebenden schweizerischen Techniker und Industriellen dem Verwaltungsrate der S. B. B. Dank wissen wird, wenn er aus der Vorlage den Vorbehalt beziehungsweise die Unbestimmtheit hinsichtlich der Systemfrage ausmerzen und klar und bestimmt an der seitens der Studienkommission als richtig erkannten endgültigen Lösung derselben festhalten würde.

**Berner Alpenbahn.**

**Linie Münster-Grenchen-Lengnau.**

In unserer periodischen Berichterstattung über den Bau dieser Linie, bezw. ihres Hauptobjekts, des Grenchenbergtunnels, haben wir uns seit einiger Zeit auf die jeweilige Wiedergabe der regelmässigen Monatsausweise beschränkt. Von den jeweils mit ziemlicher Verspätung erscheinenden Quartalberichten <sup>1)</sup> haben wir nun die Nr. 3 bis 6, umfassend das zweite Halbjahr 1912 und das erste Halbjahr 1913, zusammenkommen lassen, in der Meinung, es sei für den Gebrauch angenehmer, die Ergebnisse eines grösseren Zeitabschnittes übersichtlich nebeneinander gestellt studieren zu können; zu diesem Behuf haben wir die hier beigefügte Tabelle aus dem Inhalt der genannten vier Quartalberichte zusammengestellt. Sie enthält die zur Beurteilung sowohl der Arbeitsleistungen als auch der jeweils herrschenden Verhältnisse und Umstände, unter denen die Arbeit zu leisten war, charakteristischen Elemente. Ergänzt wird die Tabelle wesentlich durch die im Leitartikel dieser Nummer gebotene Schilderung der empfindlichen Störungen, die diesen Tunnelbau in ausserordentlich nassem und stellenweise druckhaftem Gebirge kennzeichnen. Als weitere Ergänzung fügen wir noch einige Erläuterungen aus den Quartalberichten Nr. 3 bis 6 sowie zwei Normalprofile bei (Abb. 1 und 2).

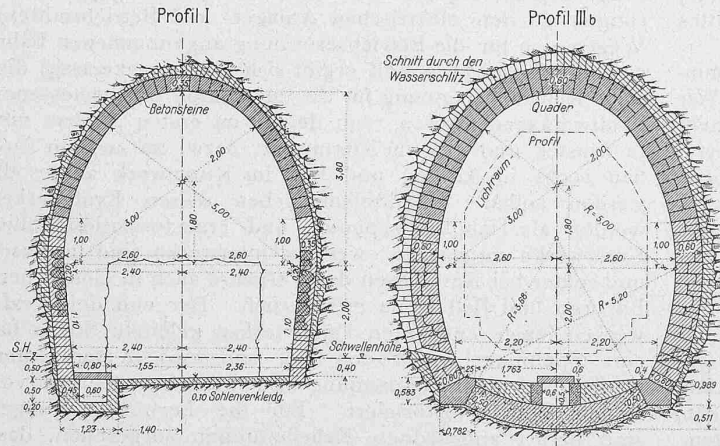


Abb. 1 und 2. Normalprofile des Grenchenberg-Tunnels. — 1 : 150.

<sup>1)</sup> Quartalbericht Nr. 2, vergl. Band LXI, Seite 48.

Fortschritt der Diagramme vom 1. Juli 1912 bis 30. Juni 1913. (Tunnellänge 8565 m.)	Nordseite Münster.					Südseite Grenchen.				
	1912		1913		Stand am 30. VI. 13	1912		1913		Stand am 30. VI. 13
	im III. Quartal	im IV. Quartal	im I. Quartal	im II. Quartal		im III. Quartal	im IV. Quartal	im I. Quartal	im II. Quartal	
<b>Ausbruch :</b>										
Sohlenstollen . . . . . m	135	362 <sup>2)</sup>	710 <sup>3)</sup>	354 <sup>3)</sup>	2086	322	422	351 <sup>4)</sup>	157 <sup>5)</sup>	1761
Vollausbruch . . . . . m	221	285	384	623	1813	363	342	395	172	1530
Tunnelkanal . . . . . m	504	319	269	736	1844	443	600	105	144	1449
Gesamtausbruch . . . . . m <sup>3</sup>	9422	13042	18392	22291	77664	13992	13743	14496	6940	62107
<b>Mauerung :</b>										
Widerlager . . . . . m	307	260	276	419	1422	328	320	416	88	1310
Deckengewölbe . . . . . m	282	302	299	419	1398	282	372	420	132	1310
Sohlgewölbe . . . . . m	284	451	97	311	1197	76	576	372	243	1305
Tunnelkanal . . . . . m	504	319	269	736	1844	443	600	105	144	1449
Gesamtmauerung . . . . . m <sup>3</sup>	5754	4386	4188	3789	19713	3643	4567	4412	1879	16307
<b>Leistungen :</b>										
Arbeitstage im Vortrieb . . . . .	45	89	87	50		86	85	52	28	
Mittlerer Tagesfortschritt (Handbohrung) . m	3,0	4,0	8,16	7,08		3,74	6,0	4,66	2,5	
Mittleres Richtstollen-Profil . . . . . m <sup>2</sup>	13	12	7,0	7,0		13,4	13,3	11,8	8,1	
Tagschichten pro m <sup>3</sup> Ausbruch . . . . .	2,13	1,7	0,83	0,99		0,8	0,82	1,02	1,63	
Sprengstoff-Verbrauch pro m <sup>3</sup> Vollausbruch . kg	0,96	1,6	3,16	3,33		1,43	1,2	1,41	2,0	
Vollausbruch-Profilfläche <sup>1)</sup> . . . . . m <sup>2</sup>	34,7	31,5	35,0	31,8		26,7	23,6	24,9	33,0	
Tagschichten pro m <sup>3</sup> Vollausbruch . . . . .	2,1	1,7	1,6	1,32		1,85	1,3	1,4	2,71 <sup>6)</sup>	
Sprengstoff-Verbrauch pro m <sup>3</sup> Vollausbruch . kg	0,39	0,41	0,55	0,66		0,62	0,6	0,59	0,82	
<b>Mittlere Mauerungs-Profile</b>										
Widerlager . . . . . m <sup>3</sup>	6,94	6,55	6,38	5,18		4,44	4,12	4,09	4,08	
Deckengewölbe . . . . . m <sup>2</sup>	6,67	6,18	6,17	5,63		6,10	6,20	5,88	5,90	
Sohlgewölbe . . . . . m <sup>3</sup>	4,12	2,8	3,16	—		1,65	1,53	1,53	—	
<b>Mehrmauerung (ausserhalb Profil)</b>										
Widerlager . . . . . % <sup>7)</sup>	30	30	30	31		26	28	28	28	
Deckengewölbe . . . . . %	40	38	38	38		48	53	46	47	
Sohlgewölbe . . . . . %	4	4	4	—		—	—	—	—	

<sup>1)</sup> Ohne die Sohlenstollen-Profilfläche. — <sup>2)</sup> Mittels Maschinenbohrung sind von diesen 362 m 59 m, bezw. 400 m<sup>3</sup> ausgebrochen worden, wofür sich ergaben Profil 6,7 m<sup>2</sup> und pro m<sup>3</sup> 1,18 Tagschichten und 2,4 kg Sprengstoff. — <sup>3)</sup> Maschinenbohrung. — <sup>4)</sup> Davon 215 m mit Maschinenbohrung während 40 Tagen = 7,37 m Tagesfortschritt bei 6,1 m<sup>2</sup> Profilfläche. Tagschichten-m<sup>3</sup> = 1,1 und Sprengstoff-Verbrauch 6,67 kg/m<sup>3</sup>. — <sup>5)</sup> Davon 142 m mit Maschinenbohrung während 22 Tagen = 6,45 m Tagesfortschritt bei 8,0 m<sup>2</sup> Profilfläche. Tagschichten-m<sup>3</sup> = 0,96 und Sprengstoff-Verbrauch 3,28 kg/m<sup>3</sup>. — <sup>6)</sup> Für 1064 m<sup>3</sup> mit Handbohrung. Für weitere 4620 m<sup>3</sup> mit Maschinenbohrung benötigte man 2,41 Tagschichten, bezw. 2,24 kg/m<sup>3</sup> Sprengstoff. — <sup>7)</sup> In % der jeweiligen Gesamtleistungen.