

# Die schweizerische Studienreise nach Italien

Autor(en): **W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **45/46 (1905)**

Heft 18

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-25522>

## **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.

erscheint, ob dies wohl die rationellste Ausführungsform gewesen ist. Wenn man berücksichtigt, dass die ganze enorme Kraft von 44 000 P. S. wohl noch auf viele Jahre hinaus nicht ausgenutzt werden kann, so würde wohl eine Teilung der Anlage durch Schaffung zweier Gefällsstufen und gänzliche Umgehung des teuern Zulaufkanals sich als ökonomischer herausgestellt haben.

Bei einer solchen Gefällsteilung werden allerdings die baulichen Anlagen der Zentrale bedeutend vermehrt, sowie die Kosten für Turbinen und Dynamos. Dagegen kann die erste Anlage unmittelbar am Wehr erstellt und

wohl ins Auge gefasst werden, obwohl die Neuzeit gerade den entgegengesetzten Standpunkt, den der weitgehendsten Zentralisierung, verfolgt.

Zentralisierung oder Teilung müssen eben dem einen Ziele, der möglichst grössten Oekonomie und Rentabilität der Anlage dienen; manchmal wird das eine, manchmal auch das andere System dazu führen. Die Wasserkräfte, und namentlich die grösseren, wollen individuell behandelt werden; ein direkter Vergleich ist in den wenigsten Fällen möglich. (Schluss folgt.)

### Die schweizerische Studienreise nach Italien.

Die italienische Depeschenagentur, die auch unsere schweizerischen Tagesblätter über die Reise der schweizerischen Abordnung zum Besuche der oberitalienischen elektrischen Bahnen auf dem Laufenden hielt, hat ihr Hauptaugenmerk auf die in Chiavenna und Mailand dargebotenen Gastmähler und die dort gewechselten Tischreden gelegt. Diese Anlässe sind auch für den Erfolg der Reise nicht ohne Bedeutung, gaben sie doch Gelegenheit zu ungezwungener Aussprache über das Gesehene und Erfahrene zwischen den beteiligten Staatsmännern und Fachleuten. Es war das in um so höherem Masse der Fall, als diese Zusammenkünfte nicht unter der starren Etikette des «Protokolls», in Frack und weisser Binde, sondern im «abito da viaggio» stattfanden. Immerhin dürften einige Angaben über die technische Seite des Programms eine nützliche Ergänzung der Agenturberichte bilden.

Zu der vom Vorsteher des Eisenbahndepartements, Herrn Bundesrat Zemp, geführten Kommission waren abgeordnet vom Eisenbahndepartement: die HH. Direktor Winkler, Inspektor Pauli und Kontrollingenieur Labhardt; von der Generaldirektion der S. B. B. die HH. Präsident Weissenbach, Vizepräsident Flury, Obermaschineningenieur Keller und Obertelegrapheninspektor Frey; von der schweizerischen Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb die HH. Ing. Eckinger und Ing. Thomann. Ausserdem hatten sich von dieser Kommission angeschlossen die HH. Boveri und Ing. Thomann.

Von italienischer Seite waren der Minister der öffentlichen Arbeiten, S. E. Comm. Carlo Ferraris mit seinem Sekretär Cav. Pellegrini, sowie der italienische Gesandte in der Schweiz, S. E. Graf Magliano erschienen. Ausserdem hatte die italienische Regierung der schweizerischen Abordnung, mit deren technischer Leitung Direktor Winkler vom Eisenbahndepartement beauftragt worden war, als Begleitung die gleiche Kommission beigegeben, die seinerzeit die amtliche Prüfung und Abnahme der betreffenden Bahnlagen vorgenommen hatte. Sie bestand aus den HH. Comm. Crosa, k. Oberinspektor, als Präsident, Cav. Prof. Arnò, Cav. Ing. Bianchini, Oberinspektor, Cav. Ing. Grismayer und Cav. Ing. Celeri, Inspektoren der Staatsbahnen.

Die betriebstechnischen Abordnungen wurden geleitet von den HH. Comm. Alzona, Direktor des Kreises Mailand, und Cav. Serani, Oberinspektor der Staatsbahnen.

Auf den Veltlinerlinien begleitete die Fahrten auch der Direktor der Adriatischen Bahnen, Comm. Borgnini, dem der Erfolg der Elektrifikation dieser Bahnen zu verdanken ist, und dessen hervorragende Körper- und Geistesfrische bei seinen 75 Jahren allgemein bewundert wurde. Die Firma Ganz & Cie. hatte ihren Direktor Ing. K. v. Kandò, gesandt. Auf der Linie Mailand-Varese-Porto-Ceresio war die frühere Eigentümerin, die Mittelmeerbahn, durch Generaldirektor Comm. Oliva, und die Erbauerin, die Gesellschaft Thomson-Houston, durch ihren Direktor Ing. Pollack vertreten. Im weitem war zur Auskunftserteilung ein Stab tüchtiger Ingenieure da, die beim Bau der verschiedenen Anlagen mitgearbeitet hatten und mit allen Einzelheiten derselben vertraut waren.

Nachdem die schweizerischen Delegierten am 16. Oktober abends in Mailand eingetroffen und am Bahnhof von den italienischen Kollegen begrüsst worden waren, verreiste am folgenden Morgen die ganze Gesellschaft mit dem kursmässigen Schnellzuge von 9<sup>h</sup> 38 nach Lecco.

Hier beginnt die elektrische Bahn nach Colico, die sich bei dieser Station in die Linien nach Chiavenna und Sondrio teilt.

Wir geben im Nachstehenden die wichtigsten Daten über die baulichen Verhältnisse dieser Strecken:

	Lecco-Colico	Colico-Chiavenna	Colico-Sondrio
Spurweite	1445 mm	1445 mm	1445 mm
Länge	39 km	27 km	41 km
Max. Steigung	10 ‰	20 ‰*	17 ‰
Min. Radius	300 m	300 m	400 m**
Planumbreite	5,00 m	4,40 m	4,40 m

\* infolge Linienerlegung zurzeit an einer Stelle 22 ‰,  
\*\* an einer Stelle 300 m.

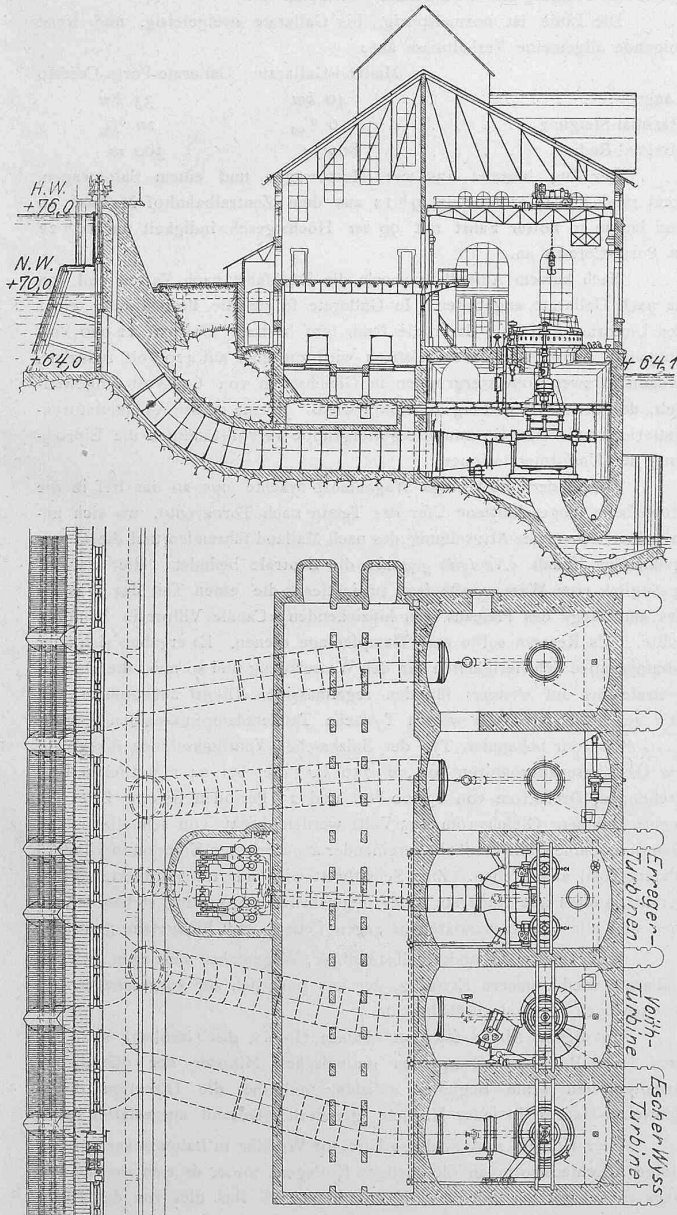


Abb. 9. Das Maschinenhaus der Glommen-Anlage.

Querschnitt bei der Escher Wyss-Turbine und Grundriss. — 1 : 500.

die Schwankung des Unterwasserspiegels fast genau gleich derjenigen des Oberwasserspiegels gehalten werden, wodurch sich ein nahezu konstantes Gefälle ergibt und auch die Turbinen wesentlich vereinfacht bzw. verkleinert werden. Der Hauptvorteil aber würde im vorliegenden Falle darin gelegen haben, dass die erste Zentrale für etwa 20 000 P. S. mit einem Gefälle von 10 m rasch und billig erstellt werden konnte, welche Kraft auf lange hinaus für die Bedürfnisse ausgereicht hätte. In Gegenden wie Kykkelsrud, in denen die Verwendung der Kraft nur langsamer Entfaltung fähig ist, und bei so bedeutender Gesamtkraft dürfte eine solche oder ähnliche Teilung der Zentralen

Auf der Strecke Lecco-Colico befinden sich 27 Tunnel von zusammen 13 555 m Länge.

Seit dem Herbst 1902 werden diese Bahnen elektrisch betrieben. Es gelangt Dreiphasen-Wechselstrom, sog. Drehstrom, zur Verwendung, im Prinzip also das System, das in der Schweiz bei der Burgdorf-Thun-Bahn u. a. Verwendung gefunden hat. Die zweidrähtige Kontaktleitung führt Strom von 3000 Volt Spannung. Die hydro-elektrische Zentrale befindet sich bei Morbegno, d. h. bei Km. 16 der Linie Colico-Sondrio, wo ein Gefäll der Adda von etwa 35 m ausgenützt wird, das bei 25 m<sup>3</sup> minimaler Wassermenge rund 7500 P.S. an den Turbinen ergibt. Der Primärstrom wird mit 20000 Volt Spannung zu den längs der Linie liegenden Umformerstationen geführt, wo er auf die Spannung der Kontaktleitung herabtransformiert wird. Das Rollmaterial besteht zurzeit aus 10 Motorwagen und fünf elektrischen Lokomotiven, von welchen die ersten für die Personenzüge, die letztgenannten hauptsächlich für die Güterzüge verwendet werden. Weitere Lokomotiven sind bei den Firmen Brown, Boveri & Cie. in Baden und Ganz & Cie. in Budapest bestellt. Die Motoren dieser Fahrzeuge gestatten infolge ihres synchronen Ganges mit den Maschinen der Zentrale — wenigstens bei der Bergfahrt — nur die zwei Geschwindigkeiten von 32 und von 64 km in der Stunde. Die Lokomotiven vom Typ 1903 sollen bei 32 km Geschwindigkeit eine mittlere Zugkraft von 6000 kg und bei 64 km eine solche von 3500 kg entwickeln.

Für die nähere Beschreibung der von der Firma Ganz & Cie. in Budapest erstellten elektrischen Anlagen und Ausrüstungen glauben wir auf die mannigfachen Veröffentlichungen in den technischen Zeitschriften verweisen zu können.)

Auf unsern Fahrten sollten uns nun die verschiedenen Leistungen der Motorwagen und Lokomotiven vorgeführt werden. Der zu diesem Zwecke gebildete Extrazug war mit einem von der Firma *J. Amsler-Laffon & Sohn* in Schaffhausen ausgerüsteten Dynamometerwagen ausgestattet, dessen sinnreiche Apparate die wichtigsten Angaben, wie Fahrgeschwindigkeit, momentane Zugkraft und Gesamtleistung zeigten und registrierten. Im übrigen bestand der Zug zunächst aus

16 Personenwagen mit zusammen . . . . .	305 t	Tara
dem Dynamometerwagen mit . . . . .	29 t	»
und der Lokomotive (von Gruppe 36) mit . . . . .	62 t	»

sodass das Gewicht des ganzen Zuges . . . . . 396 t Tara und mit den Reisenden rund 400 t ausmachte.

Um 1 Uhr nachmittags fuhr man von Lecco ab; die Maximalgeschwindigkeit bis Lierna (Km. 15) betrug 32 km in der Stunde. Hier wurde zuerst die Transformatoren-Station besichtigt, und sodann mit 188 t Nutzlast und 62 t Lokomotivgewicht, total 250 t, und 64 km Höchstgeschwindigkeit um 2 Uhr 25 Minuten Colico erreicht.

In Colico wurde die angehängte Last um 11 t, also auf 177 t, vermindert und der Zug an Kopf und Schluss je mit einem vierachsigen Motorwagen von 58 t bespannt. Mit 32 km Maximal-Geschwindigkeit wurde mit diesem 293 t schweren Zuge die bis 17 ‰, Steigung aufweisende Strecke Colico-Morbegno befahren. Nach Rückkunft in Colico wurde die Manövrierfähigkeit der Lokomotive durch Ausführung einiger Bahnhofmanöver probiert und sodann mit einer Lokomotive von 62 t und 177 t Nutzlast — total rund 240 t — mit 64 km Maximal-Geschwindigkeit bis Samolaco (Km. 17) und von da mit 32 km nach Chiavenna gefahren, wo wir abends 5 h 30 eintrafen.

Auf der Steigung von 22 ‰ vor Chiavenna wurden zwei Anfahrversuche vorgenommen, um die Grösse der Beschleunigung zu bestimmen.

Am folgenden Tage, dem 18. Oktober, verliess der Extrazug um 8 h 50 Chiavenna und erreichte um 9 h 34 Colico. Unterwegs wurden Beobachtungen über die auf den Gefällstrecken wiedergewonnene Energie angestellt. Von Colico ging sofort weiter, wieder gegen das Veltlin hinauf, bis zur Haltestelle Talamona (Km. 18). Hier überschreitet die Bahn die Adda auf einer gewölbten steinernen Brücke, die sich in kühnem Bogen von 70 m Spannweite, bei 10 m Pfeilhöhe, über den Fluss schwingt.<sup>1)</sup> Die guten Verhältnisse und die schöne Ausführung des als Dreigelenk-Träger ausgebildeten Bauwerks fanden allgemeine Anerkennung.

Als dann begab man sich in die benachbarte Kraftzentrale bei Morbegno, deren allgemeine Verhältnisse wir bereits erwähnten. Mit gewissem Luxus ist das oberhalb liegende Wasserschloss, das den Uebergang aus dem gemauerten Oberwasserkanal in die zwei 2,50 m im Lichten messenden Stränge der eisernen Druckleitung bildet, ausgeführt, und auch die Zentrale selbst beweist, dass man sich im klassischen Lande der Baukunst befindet. Im Maschinensaal sind vorläufig drei Gruppen von Turbinen

zu je 2000 P.S. mit den zugehörigen Dynamomaschinen aufgestellt, für eine vierte ist der Platz ausgespart. Mehrfache Vorrichtungen gegen Blitzschaden sichern die Regelmässigkeit in der Lieferung des auf 20000 Volt gespannten Stromes an die neun Transformatorenstationen längs der Bahn. Ein sehr elegantes Schaltbrett enthält die für Verteilung, Messung und Kontrolle nötigen Instrumente.

Um 6 h 20 abends brachte uns der Extrazug nach Mailand zurück.

Donnerstag der 19. Oktober war der Besichtigung der seit 1901/2 eröffneten *Gleichstrombahn*, die von Mailand über Gallarate und Varese nach Porto-Ceresio am Luganersee führt, gewidmet. Die Stromzuführung erfolgt hier durch die sog. *dritte Schiene*, welches System in der Schweiz durch die Freiburg-Murten-Ins-Bahn<sup>1)</sup> vertreten ist.

Die Linie ist normalspurig, bis Gallarate zweigeleisig, und weist folgende allgemeine Verhältnisse auf:

	Mailand-Gallarate	Gallarate-Porto-Ceresio
Länge . . . . .	40 km	33 km
Maximal-Steigung . . . . .	6 ‰	20 ‰
Minimal-Radius . . . . .	800 m	300 m

Der Zug bestand aus zwei Motorwagen und einem Salonwagen, total rund 120 t; er fuhr um 9 h 12 aus dem Zentralbahnhof Mailand ab und langte in floter Fahrt mit 90 km Höchstgeschwindigkeit um 10 h 22 in Porto-Ceresio an.

Nach kurzem Aufenthalt wurde die Rückfahrt nach Varese und von da nach Gallarate angetreten. In Gallarate folgte die Besichtigung einer der Umformerstationen, deren die Bahn fünf besitzt. Der mit 12 000 Volt Spannung ankommende Wechselstrom wird zunächst auf 420 Volt reduziert, sodann in zwei Konvertergruppen in Gleichstrom von 650 Volt umgewandelt, der der Arbeitsleitung zugeführt wird. Je eine grosse Akkumulatoren-Batterie, sowie eine Spannungsregulierungsgruppe vervollständigen die Einrichtung der Umformerstationen.

Eine anderthalbstündige Wagenfahrt brachte uns an das tief in die Hochebene eingeschnittene Ufer des Tessin nach Tornavento, wo sich unmittelbar neben der Abzweigung des nach Mailand führenden und dieses umspühlenden Kanals *«Naviglio grande»* die Zentrale befindet. Hier war ursprünglich eine Wasserkraftanlage projektiert, die einen Teil des Wassers des am Hange des Plateaus sich hinziehenden *«Canale Villoresi»* benützen sollte. Als Reserve sollte eine Dampfmaschine dienen. Es ergaben sich aber administrative Schwierigkeiten für den Wasserbezug und so muss die Dampfzentrale bis auf weiteres für den regelmässigen Dienst aufkommen. In drei gewaltigen Gruppen wirken Tosische Tandemdampfmaschinen von je 1410 P.S. vom bekannten Typ der Sulzerschen Ventilmaschinen direkt auf die Dreiphasenalternatoren von je 750 kw, die, bei 94 minutlichen Umdrehungen, Drehstrom von 13000 Volt und 25 Perioden liefern. Zwei Erregermaschinen (Gleichstrom 125 Volt) werden direkt von schnelllaufenden Dampfmaschinen mit vertikal übereinander angeordneten Compoundzylindern (Patent Tosi) angetrieben. Zum Schaltbrett wird nur transformierter Strom geführt, sodass alle Apparate unter ungefährlicher Spannung stehen. Auch hier sind alle Vorsichtsmassregeln gegen Feuer- und Blitzgefahr getroffen.

Nach abermals anderthalbstündiger Wagenfahrt bestiegen wir in Gallarate wieder unsern Extrazug, der uns pünktlich zur vorgesehenen Zeit (6 h 30) nach Mailand zurückbrachte.

An diesem Abend fand im *«Palace Hotel»* das Gastmahl statt, zu dem Herr Bundesrat Zemp den italienischen Minister der öffentlichen Arbeiten und seine Begleiter geladen, und das die Direktion dieses Schweizer-Hauses in jeder Hinsicht geradezu glänzend ausgestattet hatte.

Hier richtete zum Schlusse Direktor Winkler in italienischer Sprache einige Abschiedsworte an die dortigen Kollegen, wobei er sich aber keineswegs so kategorisch und einseitig aussprach, wie ihm dies von der Depeschagentur in den Mund gelegt worden ist.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Bd. XXXVII S. 226.

<sup>2)</sup> In der Tischrede von Direktor Winkler, die uns im Wortlaute vorgelegen hat, ist in der Tat der Ausspruch nicht enthalten, der sich in dem Berichte der Depeschagentur findet und der in einzelnen schweizerischen Tageszeitungen zu Erörterungen Anlass gegeben hat. Der Redner gab dem Gefühle des Dankes Ausdruck, das die Schweiz. Abgeordneten erfüllen im Hinblick auf die grossen Anstrengungen, die von Seite der italienischen Kollegen bei Anlass dieses Besuches gemacht worden seien. Wenn heute noch eine gewisse Möglichkeit vorliege, den Simplontunnel mit elektrischer Zugförderung zu eröffnen, so sei dies unter anderm dem Umstände zu verdanken, dass hier eine Anlage vorhanden, deren Verhältnisse sozusagen ohne wesentliche Abänderungen auf den Simplon übertragen werden könnten. Damit soll dieses System nicht als das beste bezeichnet werden; auch sei neben den rein elektrotechnischen Aufgaben vorerst noch eine Reihe anderer Fragen zu studieren. Es werde aber das Problem der elektrischen Traktion durch blosses Sinnen und Studieren nicht gelöst, man werde zum Versuche übergehen müssen.

Die Redaktion.

<sup>1)</sup> Bd. XXXVI S. 175, Bd. XL S. 144, Bd. XLIV S. 131.

<sup>2)</sup> Bd. XLII S. 116.

Der Morgen des Freitags, 20. dies, wurde von einigen Herren zur Besichtigung der Bauten für die Ausstellung von 1906 benützt, Diese erstreckt sich über das Gebiet des frühern Waffenplatzes beim Friedensbogen und über dasjenige des gegenwärtigen, etwa 1200 m ausserhalb letzterm gelegenen Exerzierfeldes von rund 500 000 m<sup>2</sup> Fläche, das seinerseits abermals weiter vor die Stadt hinaus verlegt wird. Die Bauten sind zum Teil schon ziemlich weit vorgerückt, zum Teil aber auch noch nicht einmal begonnen, sodass die Frage dermalen noch offen steht, ob die Ausstellung oder der Simplontunnel zuerst eröffnet werden wird.

Der neue Gotthardschnellzug, der Mailand um 2 h 35 nachmittags verlässt, brachte diese Herren um Mitternacht wieder nach Bern.

Die Herren Pauli, Keller, Frey, Eckinger, Thormann und Labhardt blieben in Mailand zurück, um an Ort und Stelle noch weitere Erkundigungen über die besuchten Bahnen einzuziehen.

Von ihren Berichten, sowie von Erhebungen, die noch in Brig und Iselle anzustellen sind, wird nun zunächst das weitere Vorgehen auf schweizerischer Seite abhängen.

Bern, 24. Oktober 1905.

W.

## Miscellanea.

**Schweizerische Bundesbahnen.** In der Botschaft des schweizer. Bundesrates über den Voranschlag der schweizer. Bundesbahnen für das Jahr 1906 sind die Ziffern des *Baubudget* derselben mit jenen des Vorjahres wie folgt zusammengestellt:

Kapitel	Ausgaben laut Budget	
	1905 Fr.	1906 Fr.
<i>I. Bahnanlage und feste Einrichtungen:</i>		
A. Generaldirektion . . . . .	2 425 000	2 925 000
B. Kreis I . . . . .	6 603 700	6 171 700
B <sup>1</sup> . Simplontunnel . . . . .	6 086 000	250 000
C. Kreis II . . . . .	7 343 150	6 585 200
D. Kreis III . . . . .	5 272 700	4 786 000
E. Kreis IV . . . . .	4 950 985	4 676 550
Zusammen	32 681 535	25 394 450
II. Rollmaterial . . . . .	13 854 000	12 879 500
III. Mobilien und Gerätschaften . . . . .	991 000	1 017 500
IV. Verwendungen auf Nebengeschäfte . . . . .	820 000	433 334
Total	48 346 535	39 724 784

Die Ausgaben des Jahres 1906 bleiben also um Fr. 8 621 751 unter denjenigen, die für das Jahr 1905 budgetiert waren.

Das grösste Mindererfordernis ergibt sich beim Kapitel «Bahnanlage und feste Einrichtungen» mit » 7 287 085 und hievon entfallen » 5 836 000 auf den seiner Vollendung entgegengehenden Simplontunnel und » 1 451 085 auf andere Bauten.

Als grössere Ausgabeposten sind in diesen Summen enthalten:

- In IA. Arbeiten an der Rickenbahn mit 2 900 000 Fr.
- In IB. Arbeiten am Bahnhof Renens 400 000 Fr., am Bahnhof Lausanne 500 000 Fr., am Bahnhof Vevey 300 000 Fr., am Bahnhof St. Maurice 400 000 Fr., am Bahnhof Sitten 300 000 Fr., am Bahnhof Vallorbe 600 000 Fr., an der Lokomotivwerkstätte Yverdon 238 000 Fr., für das zweite Geleise auf verschiedenen Strecken des Kreises I, zusammen rund 3 Mill. Fr. usw.
- In IC. Arbeiten am Bahnhof Basel 2 620 000 Fr., am Bahnhof Laufen 300 000 Fr., an der Station Langnau 100 000 Fr., für das zweite Geleise Basel-Delsberg 200 000 Fr., am Bahnhof Bern für Rangier- und Rohmaterialbahnhof in Weiermannshaus 400 000 Fr., für das neue Dienstgebäude im Personenbahnhof 200 000 Fr., an der Station Münster 200 000 Fr., am Bahnhof Biel 300 000 Fr., für Weichen-Zentralanlagen 100 000 Fr., für das zweite Geleise Aarburg-Luzern 1 000 000 Fr. usw.
- In ID. Arbeiten an der Station Oerlikon 760 000 Fr., an der Verbindungsbahn Oerlikon-Seebach 100 000 Fr., am Bahnhof Uetikon 106 300 Fr., für den Umbau der linksufrigen Zürichseebahn auf dem Gebiet der Stadt Zürich (Studien und Expropriation) 100 000 Fr., für Beseitigung von 20 Wegübergängen im Kreis III 250 000 Fr., für die neuen Werkstätten im Hauptbahnhof Zürich 1 000 000 Fr., zur Erweiterung der Station Baden 300 000 Fr., bei der Station Ziegelbrücke 100 000 Fr., bei der Station Uznach inbegriffen Anschluss an die Rickenbahn 200 000 Fr. usw.
- In IE. Arbeiten am Bahnhof St. Gallen 750 000 Fr., an der Station Rheineck 100 000 Fr., für Weichen-Zentralanlagen 250 000 Fr., für das

zweite Geleise Oberwinterthur-Romanshorn 2 000 000 Fr., für Ersatz eiserner Brücken 180 000 Fr., für eine Lokomotivremise in Sargans 150 000 Fr., zur Erweiterung der Station Wattwil und Anschluss an die Rickenbahn 100 000 Fr. usw.

In II. Anschaffung von neuen Lokomotiven für Normalbahnen 5 765 000 Fr., von Lokomotiven für die Brünigbahn 165 000 Fr., von Personenzugwagen 3 948 000 Fr.; der Rest entfällt auf Gepäck- und Güterwagen u. a. m.

In IV. Anschaffung eines Halbsalonschiffes auf dem Bodensee «Rhein» 133 334 Fr., Erstellung einer Imprägnieranstalt für Schwellen 300 000 Fr. usw.

**Die Greinabahn.** Der Regierungsrat des Kantons Tessin veröffentlicht das Projekt einer Bahn von Biasca nach Chur von a. Oberingenieur R. Moser mit einem geologischen Gutachten von Professor Heim. Der Kostenvoranschlag, dem dieselben Einheitspreise wie für das Konkurrenzprojekt einer Splügenbahn<sup>1)</sup> zugrunde gelegt wurden, fordert für die 96,955 km lange Bahn eine totale Bausumme von 112 561 000 Fr., inbegriffen 3 866 000 Fr. für Rollmaterial; auf 1 km also 1 164 000 Fr. Es entfallen auf die Südrampe mit 26,8 km Länge 12 989 000 Fr., auf die Nordrampe mit 49,805 km Länge 15 796 000 Fr. und auf den 20,35 km langen Tunnel 83 776 000 Fr. Süd- und Nordrampe werden eingleisig gebaut, und nur die Strecke zwischen den Stationen Olivone und Somvix mit dem grossen Tunnel erhält Doppelgeleise.

Im Blegnotale benutzt die Bahn die rechte Tallehne, ersteigt in zwei Kehrtunneln bei Aquila und Dangio die Talstufe von Grumarone und erreicht nach der Station Olivone auf einer Höhe von 895 m ü. M. das südliche Tunnelportal. Nachdem sie nordwärts bei der Station Somvix zwischen Surrhein und Reits auf einer Höhe von 898 m ü. M. den Tunnel verlassen hat, gewinnt die Bahn sofort das linke Rheinufer und vermeidet so ganz das gefährliche Somvixertobel. Von da an fast immer dem Rhein folgend, erreicht die neue Linie als Talbahn ohne hervorragende Kunstbauten die Endstation Chur.

Von der ganzen Länge liegen 70,4 % in der Geraden, 29,6 % in der Kurve, wobei der Minimalradius auf 350 m festgesetzt ist. Als Maximalgefälle ergeben sich für die Südrampe 25 ‰, für die Nordrampe auf der Strecke Somvix bis Tavanasa 11,5 ‰ und von da bis Chur 10 ‰. Das Gefälle im grossen Tunnel beträgt südlich 2,3 ‰, nördlich 2 ‰. Im Vergleich zu den bisher gebauten grossen Alpentunneln sind nach dem Gutachten von Professor Heim die geologischen Verhältnisse für den Greinatunnel recht günstige, besonders hinsichtlich des Fallens und Streichens der Schichten, der Gesteinsbeschaffenheit und der zu gewärtigenden Temperaturzunahme. Wir behalten uns eine eingehendere Besprechung und Darstellung des Projektes vor.

**Denkmal für Robert Fulton.** Zum hundertjährigen Gedenktage der ersten Fahrt von Robert Fultons Dampfboot «Clarence» auf dem Hudson, die im August 1807 stattfand, und mit der die praktische Verwendung von Dampfbooten ihren Anfang nahm, soll im Battery Park auf der Südspitze von Manhattan ein Triumphbogen errichtet werden. Ausserdem gedenkt man ein Marine-Museum zu gründen. Nach mehrfachen Vorversuchen in England und auf der Seine bei Paris hatte Fulton im Vereine mit seinem Gönner Livingston im Jahre 1806 nach seinen Plänen bei Boulton-Watt in Soho eine 18 P. S. Schiffsmaschine bauen lassen, dieselbe nach New-York geschafft und im Jahre 1807 dazu ein Schiff von 160 t, die «Clarence», erstellt. Bei der im Monat August des gleichen Jahres von New-York nach Albany vorgenommenen Probefahrt legte das Schiff 7 km in der Stunde zurück. Es wurde gleich zum Passagierdienst eingestellt. Einige weitere Dampfschiffe von der doppelten Abmessung der «Clarence» folgten im nächsten Jahre, desgleichen 1812 einige Dampfboote für den Verkehr von New-York nach Jersey-City und 1815 erstellte Fulton für die Vereinigten Staaten-Regierung das erste mit Dampfmaschine ausgerüstete Kriegsschiff. Es war ein Doppelschiff, 66 m lang und 17 m breit, mit einem Schaufelrad zwischen beiden Schiffskörpern. Die Maschine leistete 120 P. S. und die bei der Probefahrt erzielte Geschwindigkeit betrug rund 11,5 km in der Stunde.

**Das Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaften und Technik** verfügt, wie bekannt, über einen von der Stadtgemeinde München ihm geschenkten Bauplatz von 36 000 m<sup>2</sup> auf der Kohleninsel in Werte von mehreren Millionen Mark. Der Magistrat von München hat nun neuerdings beschlossen, zu den Baukosten für das Museum einen Beitrag von einer Million Mark zu leisten, vorausgesetzt, dass die weiter erforderlichen 6 Mill. Mark vom Reiche, vom Bayrischen Staate und aus industriellen Kreisen aufgebracht werden. Der Gesamtwert, der bis jetzt für den Museumsneubau gestifteten Geldes beträgt ungefähr 1,6 Mill. Mark.

<sup>1)</sup> Bd. XXXV, S. 95.