

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 13/14 (1889)
Heft: 10

Artikel: Der Bau des zweiten Geleises auf der Bergstrecke Airolo-Faido der Gotthardbahn
Autor: Bechtle, Rich.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-15664>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 21.02.2026

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

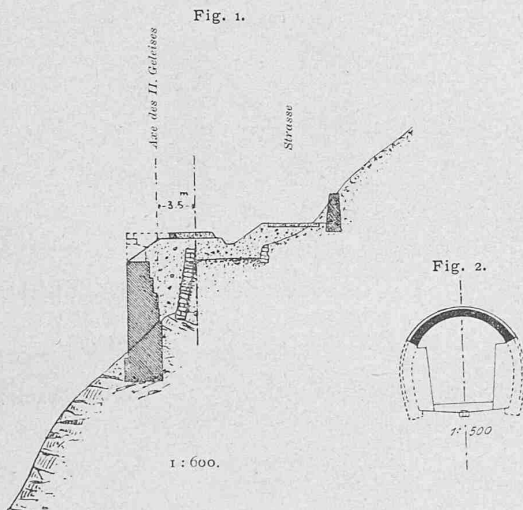
INHALT: Der Bau des zweiten Geleises auf der Bergstrecke Airolo-Faido der Gotthardbahn. — Congrès international des électriciens à l'Exposition universelle de Paris 1889. — Miscellanea: Die Congo-

Eisenbahn. Ueber Brennstoffersparniss durch Reinigen und Klären des Speise-Wassers für Dampfmaschinen. — Vereinsnachrichten. Stellenvermittlung.

Der Bau des zweiten Geleises auf der Bergstrecke Airolo-Faido der Gotthardbahn.

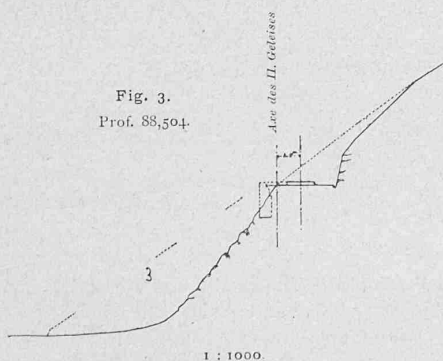
Mit Beschluss vom 4./21. October 1887 verfügte der schweizerische Bundesrath nach Prüfung der Vorschläge der Direction der Gotthardbahn Folgendes:

- 1) Die Gotthardbahn-Gesellschaft ist zu verhalten, auf den Strecken Erstfeld-Göschenen und Airolo-Biasca zum Bau des zweiten Geleises zu schreiten und dafür zu sorgen,



dass das zu erbauende Geleise innerhalb der Frist von 10 Jahren (vom 1. Januar 1887 an gerechnet) dem Betrieb übergeben, der Bau zu diesem Zwecke alsbald begonnen und nach den Bestimmungen dieses Beschlusses gefördert werde.

- 2) Der Bau ist in folgenden Abtheilungen vorzunehmen:
 - a. Airolo-Faido;
 - b. Faido-Biasca;
 - c. Erstfeld-Göschenen;



von denen die erste am 1. October 1890, die zweite am 1. October 1892 und die dritte am 1. October 1896 vollendet und dem Betriebe übergeben werden soll.

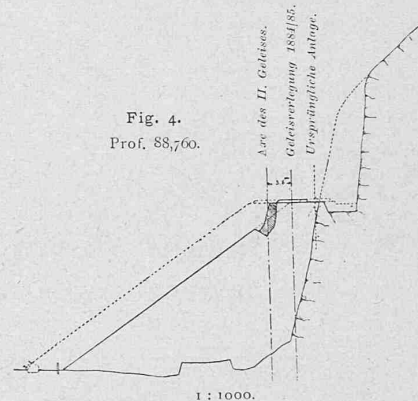
Der Bundesrath behält sich vor, eine Verkürzung dieser Fristen eintreten zu lassen, wenn die Verkehrszunahme es erheischt.

- 3) Die Baupläne und zwar zunächst diejenigen für die Abtheilung Airolo-Faido sind dem Bundesrathe vorzulegen, welcher bei dem Genehmigungsbeschluss die Frist für

den Beginn der Erdarbeiten ansetzen wird (Art. 13 des Eisenbahngesetzes).

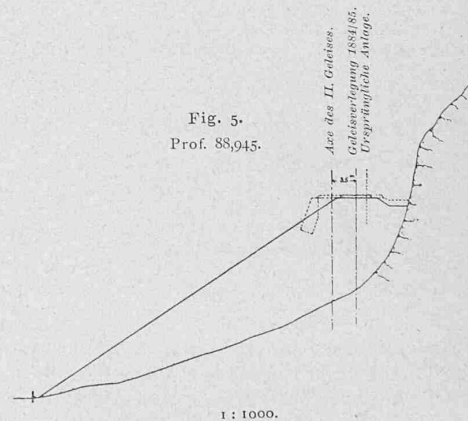
- 4) Der von der Gesellschaft geleistete Finanzausweis wird genehmigt. Demnach sollen die auf 12 1/2 Millionen Franken veranschlagten Baukosten*) bestritten werden: aus dem Betrage von 4 1/2 Millionen Franken vorhandener Baumittel etc. etc.

Obiger bundesrätlicher Verfügung gemäss wurden nun seitens der Direction der Gotthardbahn sofort die nö-



thigen Einleitungen zum Bau getroffen, die Bauleitung für das zweite Geleise auf den Zufahrtslinien Erstfeld-Göschenen und Airolo-Biasca dem Oberingenieur, einem Inspector und einem Bauführer übertragen, und während der Dauer des Baues des zweiten Geleises der Bahnaufsichts- und Unterhaltungsdienst der im Bau befindlichen Section und die auf derselben vorkommenden sonstigen Schutz- und Ergänzungsbauten der Oberaufsicht des für das zweite Geleise bezeichneten Inspectors unterstellt.

Entsprechend dem aufgestellten Bauprogramm begann man alsbald nach Errichtung eines Baubüreaus auf der



Station Faido im November 1887 mit den Detailprojectirungs-Arbeiten und zum Zwecke der Ermöglichung eines entsprechenden Arbeitsfortschrittes mit der Erstellung von Einbrüchen in die langen zusammenhängenden Tunnelstrossen, sowie mit der Ausführung schwieriger Brückenfundationen.

*) Es ist hier zu bemerken, dass der Betrag von 12 1/2 Millionen Franken die Bauzinsen nicht in sich begreift, sowie dass zum Behufe der Aufstellung einer richtigen Kostenberechnung für die Tunnelarbeiten, im Jahre 1886 in einigen Tunneln der Nordrampe im Regiewege Ausweitungsarbeiten vorgenommen wurden.

Der Bau wird in eigener Regie unter Herbeiziehung kleinerer Unternehmer geführt. Zu dem Zwecke wurden Depotstellen für Sprengmaterialien errichtet, eine grössere Anzahl normalspurige Rollwagen und mehrere Schiebbühnen ohne Geleiseversenkung zum Ausstellen der Wagen auf das Hülfsgeleise angeschafft, sowie gleichzeitig entsprechende Signaleinrichtungen für die Sicherung des Bahnbetriebes getroffen.

Bevor wir zur weiteren Besprechung dieser Signaleinrichtungen und der Bauarbeiten selbst übergehen, ist vor auszuschicken, dass bei Ausführung des zweisepurig pro-

je nach dem Befund der beim Bau über die Beschaffenheit des Materials erhaltenen Aufschlüsse und mit Rücksicht auf sonstige massgebende Verhältnisse häufig sowohl bezüglich der Lage des auszuführenden Geleises zum bestehenden (rechts oder links) als auch bezüglich der Constructionsart von den ursprünglich festgesetzten Annahmen ab.

Beispielsweise soll Nachstehendes angeführt werden:

1. Erdarbeiten und Stützmauern.

Die am rechtseitigen Gehänge des Tessinthales sich hinziehende Linie der Theilstrecke Airolo-Piotta wurde schon

Polmengo-Brücke.

Fig. 8. Rechtsseitige Ansicht.

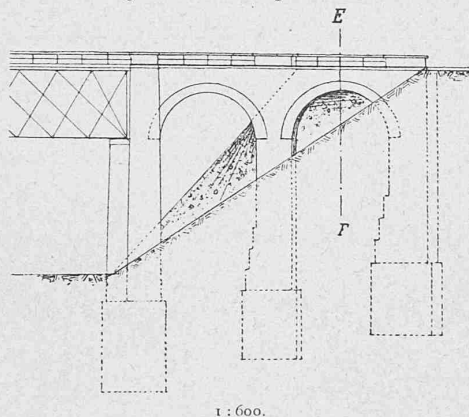


Fig. 9. Grundriss.

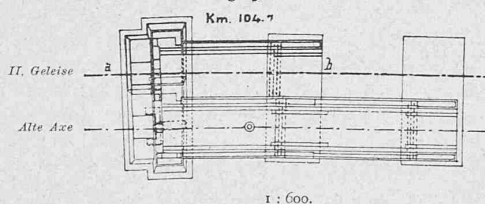


Fig. 6. Linksseitiges Widerlager.
Ursprüngl. Project.

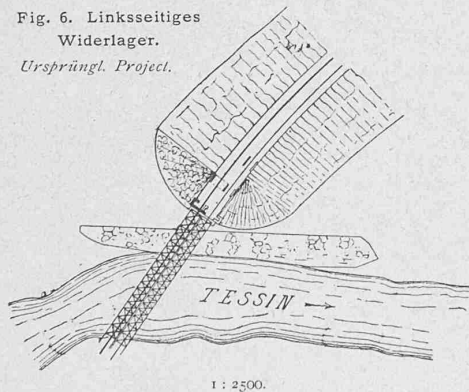


Fig. 10. Längenschnitt
nach a - b.

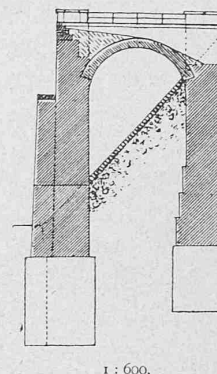


Fig. 11. Schnitt E-F.

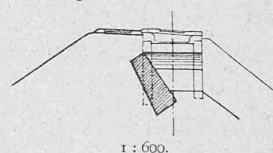
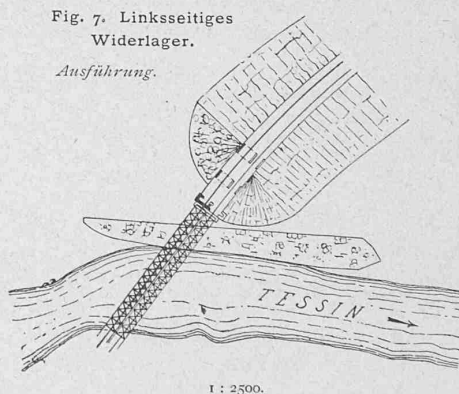


Fig. 7. Linksseitiges Widerlager.
Ausführung.



jectirten, zunächst aber nur einspurig erstellten Unterbaues, der durch den Gotthardtunnel geschiedenen Bergstrecken — zufolge einer Zusatzbestimmung des internationalen Vertrages über den Bau und Betrieb der Gotthardbahn vom 12. Mai 1878 — der künftigen Erstellung des zweiten Geleises in der Weise Rechnung getragen wurde, dass überall da, wo später nach eröffnetem Betriebe die Erweiterung des Planums nicht mehr möglich, oder mit einem bedeutenden Mehrkostenaufwande verbunden gewesen wäre, wie z. B. bei gemauerten Tunneln, schwierigen Brückenfundationen, Stütz- und Futtermauern etc. (vgl. Fig. 1 und 2) die bestehenden Objectstheile von vornherein für zwei Geleise angelegt wurden.

Bei der Detailprojectirung des in Rede stehenden Baues bewegte man sich im Allgemeinen im Rahmen des ursprünglich aufgestellten zweisepurigen Projectes, wiewo aber

im Jahre 1884/85 mit Rücksicht auf die steil aufsteigenden hohen, unsichern Felswände und auf die daselbst vorgekommenen häufigen Schneeverwehungen, so weit von der Bergseite abgerückt, dass an dieser ein breiter, nachträglich vertiefter Graben erstellt werden konnte, wodurch einerseits verhindert wird, dass die etwa sich ablösenden Felsstücke direct auf die Bahn gelangen können und andererseits durch die erhöhte Lage des Bahnkörpers die Bildung von Schneewehen wesentlich erschwert ist (vgl. Fig. 3. 4. 5).

Selbstverständlich nahm man bei solch hohen Felswänden die Planumserweiterung auf der Thalseite vor und stellte dieselbe theils durch Dammschüttungen, theils durch trockene oder in Mörtel ausgeführte Stützmauern her.

Trockenmauern mit ein halb- oder ein-drittelfüssiger Neigung wurden in Fällen zur Anwendung gebracht, wo

die alte consolidirte Anschüttung aus Steinmaterial besteht (vgl. Fig. 5). Mörtelmauern dagegen an solchen Stellen, wo dieselben ohne eine bedeutende Höhe zu erhalten, auf natürliches Terrain gestellt und hiedurch eine kostspielige Dammschüttung erspart werden konnte. (Vgl. Fig. 3.)

Das Material zu diesen Dammschüttungen wird aus Materialgruben, Einschnitten und alten Depotplätzen gewonnen und theils mit gewöhnlichen Transportmitteln bei Tage, theils mittelst nächtlich stattfindenden Locomotivzügen auf dem Betriebsgeleise verführt.

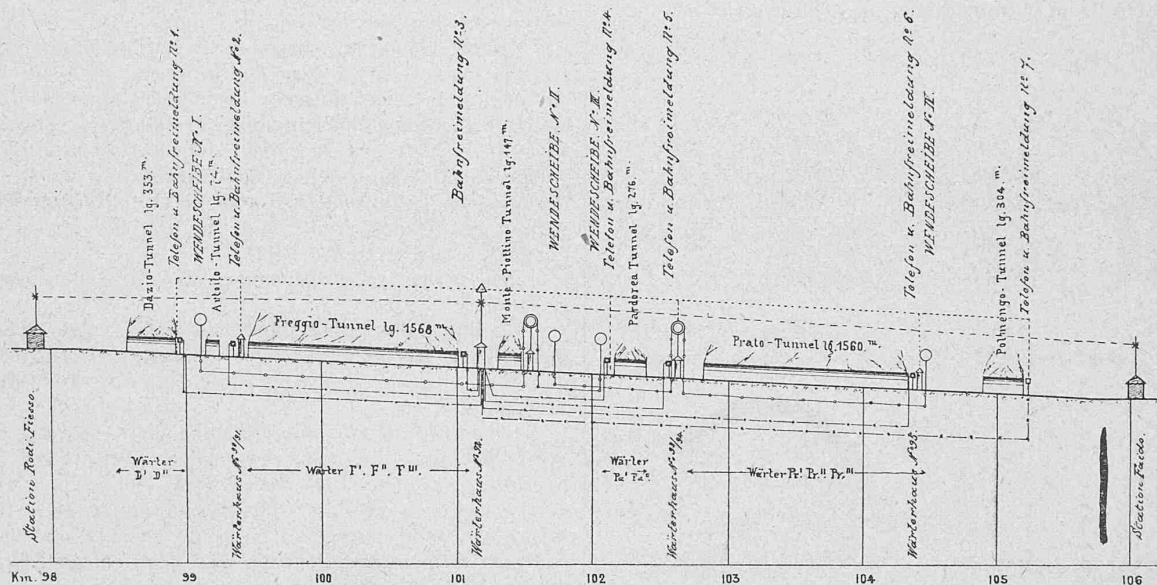
Da es erfahrungsgemäss schwierig ist, bei der Ausführung von 2 bis 3 m starken Steinsätzen mehr zu erreichen, als eine etwa 40 cm starke Schlichtung an der Aussenseite

für das zweite Geleise bei den ursprünglich für ein Geleise erstellten ungemauerten Tunnelstrecken in der Erweiterung des Deckenraumes und im Nachbrechen der Strossenwände, während in denjenigen Tunnelstrecken, welche ursprünglich im oberen Raum für 2 Geleise, im unteren aber nur für ein Geleise erstellt wurden, nur eine oder zwei Felsstrossen abzubrechen bzw. die Felswände zurückzusetzen waren.

Es liegt in der Natur der Sache, dass man in einem Gestein, welches sich während eines Zeitraumes von 8 Jahren bei sorgfältiger Beobachtung als standfest und haltbar erwiesen hat, also gewissermassen erprobt ist, den unverkleidet zu belassenden Tunnelflächen eine grössere Aus-

Signal-Einrichtungen für den Bau des II. Geleises der Gotthardbahn.

Fig. 17. Längenprofil zwischen Station Fiesso und Faido.

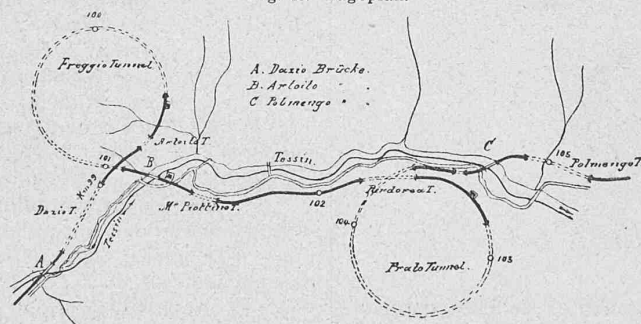


1 : 50 000.

Legende zu Fig. 17.

- Wendeschleibe.
- Station für Stellung der Wendeschleibe.
- Bahn frei! Meldungsposten.
- × Bautelegraphenstation.
- ↑ Telephonapparat, Centrale

Fig. 18. Lageplan.



1 : 30 000.

Legende zu Fig. 17.

- o — o — Leitung für die Wendeschleiben.
- x — x — " " Bahnfrei-Meldung.
- — — " " Bahntelegraphen.
- — — — — " " das Telephon.

(Rollirung), die inneren Theile aber trotz der bestehenden Vorschriften meistens nur einfach geschüttet werden, so wird beim Bau des II. Geleises in Anbetracht der vortrefflichen Beschaffenheit des Steinmaterials, die Schlichtung der Steinsätze in der Regel nur in der Stärke von 40 bis 50 cm angeordnet.

2. Brücken und Durchlässe.

Beim südlichen Widerlager der 65 m weiten Polmengo-Brücke konnte durch Hinausrücken des Dammschlusskegels bzw. durch die Verlängerung der Dammschüttung aus dem überschüssigen Tunnelmaterial der ursprünglich conform dem bestehenden Object projectirte zweite Sparbogen sammt dem 20 m hohen in einem Schacht herzustellenden Endpfeiler in Wegfall gebracht werden. (Vergl. Fig. 6 bis 11.)

3. Tunnel.

Wie aus den beigegebenen Profilskizzen Fig. 12 bis 16 entnommen werden kann, besteht der Tunnelausbruch

dehnung geben konnte, als dies beim Baubeginn oder zur Zeit, als die Profiltypen festgesetzt wurden, der Fall war. Den während der Betriebszeit gemachten Erfahrungen entsprechend, hat man denn auch die Pressel-Kauffmann'schen Sparprofile, deren Form sich im Allgemeinen gut bewährt hat, bei günstiger Gesteinsschichtung im Sinne einer weitem Weglassung von Mauerwerk und Ersatz desselben durch solide Felswände umgestaltet. Durch rationelles Vorgehen beim Absprengen bzw. beim Zurückversetzen der Tunnelwände war man bis jetzt im Stande, die in Fig. 12—16 angedeuteten Profiltypen auf langen Strecken in Ausführung zu bringen und zu erreichen, dass die für ein Geleise ausgesprengten ungemauerten Tunneldecken auch bei der Erweiterung auf zwei Geleise durchgehends einer Deckenmauerung entbehren können.

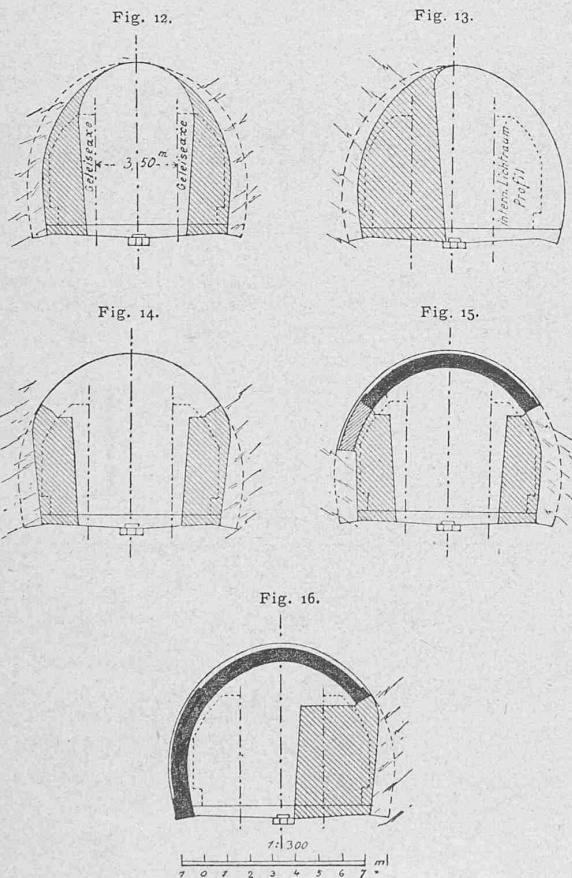
Der Ausbruch der Tunneldecken wird bei in der Tunnelmitte gelegenen Geleise vom Gerüstwagen aus, bei

seitwärts liegendem Geleise mittelst fliegender Gerüste bewerkstelligt, während der Strossenabbruch in der Regel ohne Gerüste vorgenommen wird.

Da in den Tunneln mit einer einzigen durch den Verkehr der Nachtschnellzüge hervorgerufenen Unterbrechung ohne Störung von Abends 9 Uhr bis Morgens 6 Uhr gearbeitet werden kann, so bietet bei der zweckmässigen Form der Sparprofile die Tunnelausweitung eigentlich weniger Schwierigkeiten als die Arbeiten im Freien, namentlich die Felseinschnitte mit hohen Wänden, welche nur mit grosser Vorsicht während der Tageszeit in den bestehenden kurzen Zugsintervallen betrieben werden können.

4. Einfriedigungen.

Es wird bei Erstellung des zweiten Geleises angestrebt, die Einfriedigung da wegzulassen, wo dieselbe durch eine entsprechende Form des anschliessenden Bahnkörpers ersetzt werden kann. Namentlich an Dämmen ist dies bei



dem reichlich vorhandenen Steinmaterial dadurch möglich, dass man den Dammfuss in Form eines circa 1 m hohen Steinsatzes erstellt. (Vergl. Fig. 4).

Eine der wichtigsten Aufgaben bei Ausführung des zweiten Geleises während des täglichen Verkehrs von 25 bis 30 Zügen bei nur 2 grössten Zeitintervallen von je vier Stunden in der Nachtzeit bestand in der Schaffung von Einrichtungen für die grösstmögliche Sicherheit des Bahnbetriebes.

Die Tunnelausbrucharbeiten können des beschränkten Raumes und der auf dem Betriebsgeleise mittelst Rollwagen stattfindenden Materialtransporte wegen nur in der Nachtzeit vor und nach dem Passiren der beiden kurz vor zwei Uhr Nachts in Airolo kreuzenden Schnellzüge vorgenommen werden.

Auf den offenen Strecken dagegen wird nur bei Tage gearbeitet, während die auf dem Betriebsgeleise stattfindenden längeren Materialtransporte durch in der Nacht verkehrende fahrplanmässige Locomotivzüge vollzogen werden.

Bei Aufstellung der für nöthig gehaltenen Sicherheits-

vorkehrungen wurde von den heute zu Gebote stehenden electrischen Einrichtungen in weitgehendem Masse Gebrauch gemacht.

Ich lasse im Nachstehenden die Beschreibung der electrischen Einrichtungen für den Bau des zweiten Geleises auf der Strecke Fiesso-Faido folgen, wobei vorausszuschicken ist, dass der Bau des zweiten Geleises bedeutende Veränderungen an der Telegraphenlinie erfordert.

Die bisherige Leitung, bestehend aus vier Staats- und vier Gotthardbahn-Drähten, welche theils offen, theils in Kabeln der Bahn entlang führte, musste in Folge der Sprengarbeiten und aus andern baulichen Rücksichten vom Bahnkörper entfernt werden, weil sie überall hindernd im Wege stand. Sie wurde entweder auf die gegenüber liegende Thalseite oder längs der Cantonalstrasse versetzt.

Die bisherigen Kabel in den Tunneln, welche Beschädigungen durch die Sprengarbeiten ausgesetzt gewesen wären, wurden ausgegraben und aufgerollt.

Nebst Sicherung dieser acht Betriebsdrähte handelte es sich entsprechend den Bedürfnissen des Baues um Erstellung und Unterhalt einer zweiten Telegraphenlinie speciell für die Signaleinrichtungen des Baues, welche bis zu 12 Drähte erhält und successive dem Fortschritte der Arbeit entsprechend abgebrochen und verlängert wird. Wegen der grossen Drähtezahl und um die Ueberlastung des Gestänges zu vermeiden, werden die Betriebs- und Bau-Telegraphen-Linien getrennt geführt.

Die Sicherheitsvorkehrungen sind folgendermassen eingerichtet:

1. Die **Telephon-Anlage** hat zunächst den Zweck, alle dienstlichen Mittheilungen von Baustelle zu Baustelle oder von Baustelle zum Bautelegraphen auf die rascheste Weise zu ermöglichen.

Die Centralstelle des Telephonnetzes befindet sich ungefähr in Mitte der Arbeitsstrecke im Wärterhaus Nr. 92 (Vergl. Fig. 17 und 18) beim Strassenübergang zwischen dem Freggio- und dem Monte Piottino-Tunnel. In demselben Gebäude ist auch der von einem besondern Angestellten bediente Bautelegraph und die Centralstelle für die Bahnfreimeldung eingerichtet.

Telephonstationen sind für ständig etablirt:

- am Dazio-Tunnelausgang,
- im Wärterhaus Nr. 90/91,
- am Pardorea-Tunneleingang,
- im Wärterhaus Nr. 93/94,
- im Wärterhaus Nr. 95 und
- am Polmengo-Tunnelausgang.

Neben diesen festen Telephonstationen sind zwei Militärtelphone vorhanden, welche nach Bedürfniss auf zeitweilig wichtigere Plätze eingeschaltet werden.

2. Die **„Bahnfreimeldung“**. Die mit Ueberwachung beauftragten beideten Specialwärter haben am Schluss ihrer Runde zu einer der Meldestellen zu kommen, deren sechs vorhanden sind und zwar bei den festen Telephonstationen und beim Freggio-Tunnelausgang.

An der Meldestelle hat der Wärter durch Drehen der Kurbel eines Inductors an die Centralstation im Wärterhaus Nr. 92 das Zeichen „Bahnfrei“ zu geben. Hierbei fällt an der Centralstelle eine Klappe mit der Nummer des betreffenden Wärters ab und schliesst den Contact, welcher den Strom der Localbatterie an eine Glocke sendet und dieselbe zum Läuten bringt, was so lange andauert, bis der Beamte auf der Centralstation den entsprechenden Unterbrecher öffnet. Gleichzeitig gibt der Beamte durch Drehen der entsprechenden Inductorenkurbel, welche ein Läuten auf der Meldestation verursacht, die Meldung zurück, dass das Signal verstanden sei. Sind sämtliche Klappen aller Meldestationen auf der Centralstelle gefallen, so gibt der Beamte durch eine numerirte Depesche auf dem Bautelegraphen der Station Rodi-Fiesso oder der Station Faido bekannt: „Linie frei, Zug kann abfahren“, worauf er sämtliche Klappen und Glockenumschalter in ihre Ruhelage zurückbringt.

Aus diesem dienstlichen Grunde halten alle thalwärts fahrenden Züge in Fiesso, auch wenn fahrplanmässig ein

Halten nicht vorgesehen ist. In Faido halten alle bergwärts fahrenden Züge ohnehin.

Für den Bautelegraphen ist eine besondere Leitung zwischen Fiesso und Faido gezogen und an jeder der drei Stationen ein Morse-Apparat aufgestellt.

3. **Electrische Wendescheiben.** Die Deckung einzelner Arbeitsstellen erfolgt ausserdem noch durch vier in zwei Rayons vertheilte electrische Wendescheiben, welche durch in Buden befindliche Controlkästchen mit Umstellhebel bedient werden.

Diese Wendescheiben bleiben während der ganzen Arbeitszeit auf „Halt“ für die Züge gestellt. Erst wenn die Arbeitszeit zu Ende und die betreffenden Wärter von ihrem vorgeschriebenen Rundgange zurückgekommen sind, haben sie, nachdem auch die „Bahnfreimeldung“ von ihnen abgesandt wurde, die Wendescheibe auf Durchfahrt zu stellen. Sie sind aber auch in der Lage, dieselbe sofort wieder auf „Halt“ zu drehen, sofern sich ihnen unterdessen ein Hinderniss für den Bahnzug zeigt oder von einem andern Punkt aus ihnen mittelst Telefon ein solches gemeldet wird.

Als Regel gilt, dass die ganze Baustrecke und nicht nur eine einzelne Arbeitsstelle abgeschlossen wird, welches dadurch geschieht, dass die Züge vor ihrem Eintritt in die Baustrecke auf der letzten Station anzuhalten und die schriftliche Erlaubniss zur Fortsetzung der Fahrt vom Vorstand einzuholen haben.

Betreffend die Sicherung des Zugsverkehrs während der Ausführung des zweiten Geleises beziehungsweise über die Deckung der Arbeitsstellen, die Handhabung der Apparate und über sonstige Obliegenheiten der Signalwärter, der Arbeiter und Unternehmer, sowie des Bau- und Bahnaufsichts-Personals wurden seitens der Direction der Gotthardbahn eingehende, bestimmte Vorschriften erlassen, deren Einhaltung streng überwacht wird.

Zum Schlusse mögen noch einige Daten über den Umfang und den jetzigen Stand der auf dieser Section auszuführenden Arbeiten folgen.

Auf der 18465 m langen Strecke zwischen den Stationen Airolo und Faido mit 7 auszuweitenden Tunneln in der Gesamtlänge von 4376 m und mit 4 grössern (Tessin) und 15 kleinern eisernen Brücken sind in Ausführung zu bringen:

Erdb- und Felsarbeiten	235 100 m ³
Mauerwerk bei Stütz- und Futtermauern	12 600 "
" " Brücken und Durchlässen	7 900 "
Steinsätze und Steinwürfe	2 500 "
Tunnelausbruch	ca. 60 000 "
Schweisseisen für Brücken	680 t

Nachdem die vorbereitenden Arbeiten bestehend in zwei schwierigen Fundationen und etwa 25 Tunnelleinbrüchen beendet, sowie die Grundeinlösung und die Detailprojectirung entsprechend vorgerückt waren, konnte man programmgemäss im Juli 1888 mit den eigentlichen Tunnelausbrucharbeiten, im darauffolgenden Monat mit den Arbeiten auf der offenen Linie Fiesso-Faido und im vergangenen Frühjahr auf der offenen Strecke Airolo-Fiesso beginnen.

Für die Ausführung der Unterbauarbeiten wurden 15 Abtheilungen gebildet und dieselben an 10 kleinere Unternehmer bzw. Unternehmungsgesellschaften veraccordirt. Die betreffenden Accordanten begannen die ihnen zugeschlagenen Arbeiten jeweilen sofort, da wie schon erwähnt, seitens der Bauleitung die Transporteinrichtungen, bestehend in 45 normalspurigen Rollwagen und 6 Schiebebrücken zum Ausstellen der Wagen, angeschafft und den Accordanten zur Verfügung gestellt wurden. Nebstdem wurde eine entsprechende Anzahl Lagerstellen für Sprengmaterialien errichtet, um letztere nach Bedarf gegen Rückvergütung an die Accordanten abgeben zu können.

Die Arbeitsleistungen waren bisher durchaus zufriedenstellend und programmgemäss.

Bis jetzt sind ausgeführt: (Vide Tabelle in folgender Spalte.)

Der programmässige Vollendungstermin dieser Arbeiten ist auf den 1. April 1890 angesetzt.

Von den eisernen Brücken, welche laut Vertrag mit

den Brückenbauwerkstätten Th. Bell & Co. in Kriens, und Probst Chappuis & Wolf in Bern noch in diesem Jahre zu vollenden sind, wurden bereits 200 t fertig aufgestellt, 100 t sind in den Werkstätten zum Versandt bereit und für den Rest von 380 t ist das Material in den Werkstätten vorrätig. (Vgl. Schweiz. Bauzeitung Nr. 15, Band XII.)

	Theilstrecke Airolo-Fiesso in Procenten.	Theilstrecke Fiesso-Faido in Procenten.
	m ³	m ³
Erdbarbeiten und Stützmauern	45 0/0	90 0/0
Mauerwerk bei Stütz- und Futtermauern	40 0/0	80 0/0
" " Brücken und Durchlässen	50 0/0	95 0/0
Steinsätze und Steinwürfe	30 0/0	90 0/0
Tunnelausbruch	100 0/0	80 0/0

Für das zweite Geleise gelangt ein Oberbausystem zur Ausführung, welches aus 12 m langen Schienen mit 15 Stück 57 kg schweren flusseisernen Schwellen per Stoss und Schraubenbefestigung besteht.

Die vom Hörder Bergwerks- und Hüttenverein und von Krupp in Essen zu liefernden Schwellen und Schienen sind laut Vertrag bis zum Frühjahr 1890 beizustellen und es kann somit an der rechtzeitigen Vollendung (1. October 1890) des zweiten Geleises auf obiger Strecke nicht gezweifelt werden.

Luzern, im August 1889.

Rich. Bechtle.

Congrès international des électriciens à l'Exposition universelle de Paris 1889.

Pendant la dernière semaine d'août s'est réuni à Paris le deuxième congrès international d'électricité sous la présidence de M. Mascart et sous la présidence honoraire de Sir William Thomson.

Plus de deux cent cinquante électriciens, Français, Russes, Américains, Anglais, Italiens, Autrichiens, Suisses, Belges, Allemands et de divers autres pays, avaient tenu à y assister. Parmi les représentants de la Suisse et les anciens élèves de l'Ecole Polytechnique de Zurich on remarquait M. Weber, professeur à l'Ecole Polytechnique de Zurich, M. Palaz, professeur à Lausanne, M. Hagenbach, professeur à l'Université de Bâle, M. M. Borel, fabricant de câbles à Cortaillod, Rechniewsky l'inventeur de la machine électrique déjà justement célèbre, Kapp, l'inventeur de la nouvelle théorie des machines électriques, Willeumier, ancien attaché au laboratoire de la Sorbonne, Guillaume, attaché au bureau international des poids et mesures, Chapuis, Turettini, etc.

M. M. le professeur Weber, Edison, Potier, Stoletow, Ferraris, etc. ont été nommés vice-présidents du congrès.

Le congrès a été divisé en quatre sections:

1^o Unités et mesures sous la présidence de M. Lippmann.

2^o Applications industrielles sous la présidence de M. Potier.

3^o Télégraphie, téléphonie et signaux sous la présidence de M. Fribourg.

4^o Electro-Physiologie sous la présidence de M. Gariel.

Quoique le congrès des électriciens de 1889 n'ait pas eu l'importance du congrès de 1881, où on avait créé de toutes pièces la nomenclature électrique, diverses résolutions importantes viennent cependant d'être prises en séance plénière et votées à l'unanimité; il est intéressant de les signaler ici à nos lecteurs:

Unités — Mesures.

1^o L'unité pratique de travail est le *joule*. — Il est égal à 10⁷ unités C. G. S. de travail. C'est l'énergie dépensée pendant une seconde par un ampère dans un ohm.

2^o L'unité pratique de puissance est le *watt*. Il est égal à 10⁷ C. G. S. de puissance. Le watt est égal à un joule par seconde.