

**Zeitschrift:** Geschäftsbericht der Direktion und des Verwaltungsrates der Gotthardbahn

**Herausgeber:** Gotthardbahn-Gesellschaft Luzern

**Band:** 4 (1875)

**Rubrik:** Bahnbau

#### 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:** 11.12.2025

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

Da die Anlage eines Theiles unserer Fonds in Amerikanischen Werthpapieren vielfach zum Gegenstande von Erörterungen in der Presse gemacht worden ist, so mag, obgleich wir uns schon bei einer anderen Gelegenheit einsässlich hierüber vernehmen ließen, hier doch wenigstens die kurze Mittheilung Platz finden, daß, Zinsen und Kurse in Rechnung gezogen und die heutigen Geldkurse bei den zur Stunde noch nicht verkauften Amerikanischen Papieren angenommen, unsere Anlagen in Amerikanischen Fonds für die Gesellschaft um circa Fr. 1,200,000 vortheilhafter waren, als die Anschaffung der solidesten Schweizerischen und Deutschen 4½ prozentigen Obligationen, welcher nach den laut gewordenen Ausstellungen hätte stattgegeben werden sollen, gewesen wäre.

Was endlich noch die bei unserer Gesellschaftskasse hinterlegten Käutionen anbetrifft, so haben wir vorab zu konstatiren, daß die von dem Bauunternehmer des großen Tunnels geleistete Käution stets auf der durch den Vertrag vorgeschriebenen Höhe erhalten worden ist. Sie wies auf den 31. Dezember 1875, unter Taxation der in ihr enthaltenen Werthschriften zum Tageskurse, einen Bestand von Fr. 8,284,167 auf. Die von den Beamten und Angestellten der Zentralverwaltung und des Betriebsdienstes, sowie von den Bauunternehmern und Lieferanten geleisteten Käutionen beziffern sich mit Ende des Berichtsjahres auf Fr. 2,379,632. Die Einzahlung der III. Serie des Obligationenkapiates setzte die Mitglieder des Konsortiums für Beschaffung des Baukapitales der Gotthardbahn in die Lage, eine Verminderung der von ihnen hinterlegten Käution bis auf 20% der noch nicht abgenommenen IV. Serie des Obligationenkapiates, welche bekanntlich 20 Millionen Franken beträgt, eintreten zu lassen.

## V. Bahnbau.

Die Organisation des technischen Dienstes und der Stand des Personales der technischen Bauleitung hat im Laufe des Jahres, über welches wir zu berichten haben, mehrfache Aenderungen erlitten.

An der Schwelle dieses Jahres fand, wie im vorjährigen Berichte erwähnt worden ist, die Gröffnung der Tessinischen Thalsbahnen statt. In Folge dessen konnte im Anfange des Berichtsjahres zur Entlassung eines Theiles der technischen Kräfte geschritten werden, welche bei jenem Baue Verwendung gefunden hatten. Dies geschah, ohne daß indessen die Organisation des technischen Dienstes, wie sie Ihnen in früheren Jahresberichten vorgeführt wurde, bis zum Ablaufe des ersten Vierteljahres wesentliche Aenderungen erlitten hätte, es wäre denn, daß man die am 1. März erfolgte Auflösung der Sektion für Unterbau in Locarno und deren Verschmelzung mit der Sektion Bellinzona hiezu rechnen wollte.

Mit Beginn des zweiten Quartals dagegen traten eingreifende Veränderungen im technischen Dienste nicht allein bezüglich der Personen, sondern auch bezüglich der Organisation ein.

Wir haben an einer andern Stelle des gegenwärtigen Berichtes bereits erwähnt, daß Herr R. Gerwig von der Stelle des Oberingenieurs der Gotthardbahn zurücktrat und daß dieselbe Herrn W. Hellwig übertragen wurde. Dieser Personalwechsel erfolgte gleich nach dem Anfange des zweiten Quartals.

Da es galt, vor Allem die Vorarbeiten der noch nicht in Angriff genommenen Strecken des Gotthardbahnhnetzes zum Abschluße zu bringen und die Trace auf dem Terrain festzulegen, so ließ es der neue Oberingenieur seine erste Sorge sein, die bestehende Organisation dahin zu erweitern, daß 5 Sektionen für Vorarbeiten in Altorf, Wasen, Biasca, Bellinzona und Lugano geschaffen und mit dem erforderlichen Ingenieurkorps

besetzt wurden. So bestanden denn zu Ende des verflossenen Jahres im Ganzen 7 Sektionen für Vorarbeiten, und zwar: in Luzern für die Strecken Luzern-Arth-Steinen und Zug-Arth, Vorstand Herr Ingenieur Mast; in Altstorf für die Strecke Steinen-Erfeld, Vorstand Herr Ingenieur Porges; in Wassen für Erfeld-Göschenen, Vorstand Herr Ingenieur Bechtle; in Faido für Airolo-Lavorgo, Vorstand Herr Ingenieur v. Siegl; in Biasca für Lavorgo-Biasca, Vorstand Herr Ingenieur Seeberg; in Bellinzona für Bellinzona-Camignolo (Monte Genera), Vorstand Herr Ingenieur Lorenz; in Lugano endlich für die Strecken Camignolo-Lugano und Cadenazzo-Pino, Vorstand Herr Ingenieur Schrafl. Zu diesen traten die ältern Unterbausektionen in Göschenen und Airolo für den Bau des Gotthardtunnels und in Bellinzona und Lugano für den Ausbau der Tessinischen Thalsbahnen.

Dem letzten Zwecke dienten außerdem die Hochbausektionen in Bellinzona und Lugano.

Die Sektionen für Unterbau und Vorarbeiten der südlichen Zufahrtslinien wurden, in Anbetracht der schwierigern Verbindung mit dem Sitz der Zentralbauleitung, unter einem Inspektorat mit dem Sitz in Bellinzona vereinigt, welches dem Oberingenieur unmittelbar unterstellt war und zu dessen Vorstande Herr Ingenieur Paul Künzinger von Marbach in Württemberg berufen wurde. Neben und beziehungsweise über den bisher genannten Dienstabtheilungen standen endlich für allgemeine Bauzwecke, wie früher, die geologisch-montanistische Abtheilung in Airolo, das topographische Bureau und die Hochbauabtheilung in Luzern, sowie die Zentralbauleitung in Zürich.

Bei der großen Rolle ferner, welche die Tunnelbauten beim Baue der Gotthardbahn nicht nur vermöge der schon im Gange befindlichen Durchbohrung des eigentlichen Gotthardstocks, sondern auch in Folge der zahlreichen Tunnels der Zufahrtslinien spielen werden, war es im Interesse der rechtzeitigen und zweckmäßigen Ausführung derselben geboten, eine bewährte Kraft zur speziellen Leitung und Überwachung dieses Zweiges des Baudienstes zu gewinnen. Dies gelang uns in der Person des Tunnelbau-Ingenieurs Herrn J. Kauffmann von Kälberbach, Oberamt Gerabronn (Württemberg), welcher seit Beginn des letzten Quartales des Berichtsjahres als Vorstand der Geschäftsbürotheilung des technischen Zentralbüro's für den Tunnelbau und Inspektor für Tunnelbauten wirkt.

Der gesammte, oben skizzierte technische Dienst wurde am Schlusse des Jahres 1875 von 249 Ingenieuren, Architekten, Geometern, Geologen, Aspiranten und Zeichnern versehen, zu deren Hülfe weitere 93 Angestellte als Aufseher, Bauschreiber, Schreiber, Magazineure und Abwarte in Anspruch genommen wurden. Von dieser Gesamtzahl von 342 Beamten und Angestellten sind auf der Südseite des Gotthard 172, auf der Nordseite 87 und im technischen Zentralbüro (einschließlich Hochbauabtheilung und topographisches Bureau) 83 beschäftigt.

Der Nationalität nach entfallen davon 139 auf die Schweiz, 31 auf Italien, 65 auf Deutschland und 107 auf andere Länder.

Für die Zwecke des technischen Dienstes werden, wie es früher in Göschenen geschehen, nunmehr auch in Airolo und Wassen, wo ebenfalls keine entsprechenden Lokale erhältlich zu machen waren, größere Gebäude hergestellt, welche nach Ablauf der Bauperiode für den Betriebsdienst werden benutzt werden können. Diese Gebäude sind bis zum Schlusse des Berichtsjahres unter Dach gebracht worden.

Zu den technischen Vorarbeiten übergehend, gedenken wir zunächst der Aufstellung weiterer Bau-normalien.

Auf dem Gebiete des Unterbaues umfassen dieselben vor Allem eine Reihe neuer Normalquerprofile für den lichten Raum und die Ausmauerung des Gotthardtunnels, welche im Laufe des Berichtsjahres an

die Stelle der bis dahin gültigen gesetzt worden sind. Diese neuen Profile wurden im Einvernehmen mit dem Unternehmer des Tunnelbaues, Herrn Favre, eingeführt und fanden auch die Zustimmung der hohen Bundesbehörde. Der Unterschied zwischen den neuern und den ältern Profilen beruht im Wesentlichen darin, daß der Tunnelkanal, früher ausnahmslos in der Axe des Tunnels angebracht, an dieser Stelle nur noch in denjenigen Profilen verblieb, wo die Ausführung eines Sohlengewölbes nötig werden sollte, in allen andern Fällen aber an die Seite verlegt wurde. Diese neue Lage des Kanals wird mehrfache Erleichterungen der Arbeit für den Unternehmer und eine zweckmäßiger und solidere Ausführung des Mauerwerkes zur Folge haben. Ferner wurden die schon im vorjährigen Berichte erwähnten Normalpläne für die im Tunnel anzubringenden Nischen und Kammern definitiv festgestellt, vom Unternehmer angenommen und von der überwachenden Behörde gutgeheißen. In Betreff der Nischen hatte der Vertrag mit Herrn Favre vom 7. August 1872 festgestellt, daß sie in Entferungen von 50 zu 50 Meter verschränkt zu beiden Seiten des Tunnels angebracht werden sollten. Bei einer solchen Anordnung gerathen indeffen die Arbeiter, welche zur Zeit des Verkehres eines Zuges im Tunnel anwesend sind, leicht in Versuchung, die Gleise zu überschreiten, indem sie vermuthen, auf der andern Seite des Tunnels schneller zu einer Nische zu gelangen. Ihre persönliche Sicherheit wird also gefährdet und es erschien deshalb gerathen, von der abwechselnden Stellung der Nischen abzusehen und letztere in Entferungen von je hundert Meter einander gerade gegenüber anzubringen. Dabei bleibt ihre Gesamtzahl selbstverständlich die gleiche wie früher. Dagegen wurde der seiner Zeit unzureichend bemessene Raum der Nischen (1 Meter Breite, 1 Meter Tiefe, 2,1 Meter Höhe) im Einverständnisse mit dem Unternehmer, der dafür keine Preiserhöhung verlangte, angemessen vergrößert, indem die Breite auf das Doppelte ausgedehnt wurde. Der Kammern wird es zweierlei geben, kleinere und größere. Die kleineren, 14 an der Zahl, werden 3 Meter breit, 3,7 Meter tief und 3 Meter hoch sein und in je 1000 Meter Entfernung in der westlichen Seitenwand des Tunnels angebracht werden. Ihr Zweck ist, zum ständigen Aufenthalte der Bahnwärter, zum zeitweiligen der im Tunnel beschäftigten Arbeiter, zur Aufbewahrung von Werkzeug u. s. w. zu dienen. Die größeren Kammern von 4 Meter Breite, 8,7 Meter Tiefe und 3,5 Meter Höhe werden in der Zahl von drei und in gegenseitigen Entferungen von etwa 3 Kilometern in der östlichen Seitenwand des Tunnels angebracht und sind zur Aufbewahrung von Rollwagen, von Schwellen und Schienen für die Bahnerhaltung und Ähnlichem bestimmt. Sämtliche Kammern werden gegen den Tunnel hin verschlüsse mit Schubhüren und Ventilationsöffnungen erhalten. Endlich wurde im Laufe des Berichtsjahres auch die Konstruktion für die Vereinigung des Richtungstunnels mit dem Haupttunnel bei Airolo im Einverständnisse mit dem Unternehmer festgestellt und von der zuständigen Bundesbehörde genehmigt. Darnach wird in der den beiden Tunnelabschnitten gemeinsamen Strecke ein konisches, der Länge nach aus einzelnen cylindrischen Ringen zusammengesetztes Gewölbe die Querschnitte des Richtungs- und Haupttunnels umfassen und vereinigen.

Für die noch nicht in Angriff genommenen Strecken der Gotthardbahn wurden im Laufe des Berichtsjahres wohl ebenfalls einige allgemeine Vorschriften erlassen und wenige Normalien festgestellt, jedoch nur in vorläufiger und dem eigentlichen Baue in nichts voreilender Weise. Die Bauleitung beabsichtigte nämlich dabei lediglich, die unentbehrlichsten Grundlagen für die Tracirung nach einheitlichen Grundsätzen oder für die Verfassung eines apprimitativen Kostenvoranschlages zu schaffen. Die Auffstellung der eigentlich, für den Bau selbst maßgebenden Normalien und Vorschriften dagegen glaubte die Bauleitung einem späteren Zeitpunkte vorbehalten zu sollen, wo der weitere Fortschritt der Detailstudien die dazu nötigen Anhaltspunkte geliefert haben würde.

In Betreff der Feststellung der Baupläne haben wir an erster Stelle dasjenige hervorzuheben, was während des vergangenen Jahres für die Bestimmung der Bahnhöfe geschehen ist.

Als Herr Gerwig im Frühjahr 1875 seine bisherige Stellung verließ, übergab er der Direktion die generellen Projekte und Tracepläne der noch nicht in Angriff genommenen Theilstrecken unsers Netzes. Dieselben bestanden aus Situationsplänen und Längenprofilen, welche je nach der Beschaffenheit des Terrains meist im Maßstabe von 1 : 2000, 1 : 2500 und 1 : 5000 bearbeitet waren. Die Pläne der Strecke Bellinzona-Lugano jedoch waren nur im Maßstabe von 1 : 10000, die von Cadenazzo-Pino zum Zwecke der Konzessionserwerbung nur in 1 : 50000 dargestellt. Alle diese Vorlagen, welche sich neben der Haupttrace auch auf zahlreiche Varianten erstreckten, waren von erläuternden und begründenden Berichten begleitet, in denen auch ein approximativer Betrag der Baukosten angegeben war.

Diese Vorarbeiten wurden dem neuen Oberingenieur, Herrn Hellwag, übergeben und dabei die Einladung an denselben gerichtet, der Direktion auch seinerseits eine sachbezügliche Vorlage zu machen. Herr Hellwag ordnete nun die Übertragung der in den Gerwig'schen Plänen angegebenen Trace auf das Terrain an, um in weiterer Folge zur Ausarbeitung des Detailprojektes schreiten zu können. Bei der Ausführung der ersten Arbeit zeigte es sich indessen im Bereiche der eigentlichen Gebirgsbahn häufig, daß die Bahnhöfe, die sich in den Plänen dem Terrain vollkommen anzuschmiegen schien, in Wirklichkeit in's Innere des Berges fiel oder frei in der Luft schwante, weil der Maßstab der Pläne, die zu ihrer Ausmittlung gedient hatten (1 : 2500, Höhenkurven von 5 zu 5 Meter), der starken Plastik des Gebirges gegenüber noch immer ein zu kleiner gewesen war. Es trat also die Nothwendigkeit zu Tage, die Terrainaufnahmen zu ergänzen, und dies geschah durch Aufnahme von Plänen im Maßstabe von 1 : 500 und von Querprofilen im Maßstabe von 1 : 100, welche eine genauere Darstellung der Terrainformen gestatteten. Hand in Hand mit diesen Aufnahmen ging die Untersuchung des Bodens an allen wichtigen Stellen durch Sondierungen und geologische Aufnahmen, um auch den geognostischen Verhältnissen den ihnen zukommenden Einfluß auf die Bestimmung der Trace einzuräumen und Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Baumaterialien, die zur Verwendung kommen, der Preise, die für die Lösung des Bodens zu gewähren sein würden, u. s. w. zu gewinnen. Je weiter nun diese Studien vorschritten, desto deutlicher und in desto größerem Maße traten die Schwierigkeiten hervor, welche die Ausführung der Bahn nach der projektirten Trace in vielen Strecken geboten hätte, sei es, daß der Umfang der Arbeiten in's Außerordentliche gesteigert und der Bau dadurch übermäßig vertheuert, sei es, daß der Bestand der Bahn und die Sicherheit des Betriebes gefährdet worden wäre. Es stellte sich also, je eingehender man sich mit dem Studium des Terrains beschäftigte, um so gebieterischer das Bedürfniß heraus, die ganze Trace noch einmal vom Standpunkte der Ökonomie des Baues und der Sicherheit des Betriebes aus einer gründlichen Durchsicht zu unterziehen.

Fassen wir zunächst die eigentliche Gebirgsbahn, von Flüelen nach Biasca, in's Auge, so war es auf der Nordseite des Gotthard insbesondere die Strecke von Almsteg bis zum Pfaffensprung und auf der Südseite die Führung der Trace zunächst den beiden Thalstufen bei Dazio grande und bei Lavorgo, welche die ernstesten Bedenken wachrufen mußte. In jener befand sich die Trace, am rechten Ufer der Reuss hinlaufend, zu einem großen Theile im Bereiche von Lawinen und Steinstürzen; hier fiel sie, wie bei Dazio grande, in einen Tunnel, der zum Theile unter dem Bett des Tessin hätte hergestellt werden müssen, oder sie wurde, wie bei Lavorgo, vom Bergabhang in die Thalsohle durch Kehrschleifen herabgeführt, deren Herstellung vermöge der dortigen Terrainverhältnisse geradezu enorme Kosten erfordert haben würde. Um diese Nebelstände zu beseitigen, wurden zahlreiche Varianten projektirt, untersucht und mit einander verglichen. Als leitender Gedanke wurde hiebei immer auch der Zweck festgehalten, die Bahn soweit möglich dem Thalboden

zu nähern und nur da zu künstlichen Entwicklungen zu greifen, wo, wie beim Pfaffensprung im Norden, bei Dazio grande und Lavorgo im Süden des Gotthard, das Thal zu jäh abfällt, als daß die Trace demselben bei direkter Führung folgen könnte. In solchen Fällen wurde die unausweichliche Entwicklung durch Einschaltung von Kreiskehren gesucht und soweit thunlich auf den Bereich der betreffenden Thalstufe beschränkt, damit ober- und unterhalb derselben die Trace wieder der Sohle des Thales so nahe als möglich zu liegen komme. Diese Studien führten zugleich zur Erkenntniß, daß die starke Steigung, welche die Gebirgsbahn charakterisiert (25 und 26 %), nur in der Strecke Silenen-Bodio in Anwendung gebracht zu werden braucht, während die Strecken Flüelen-Silenen im Norden und Bodio-Biaseca im Süden des Gotthard als einfache Thalbahnen hergestellt werden können.

Zwischen Bellinzona und Lugano war es in erster Linie die Lage des Tunnels durch den Monte Genere und das Steigungsverhältniß der Bahn zwischen diesem und Bellinzona, in zweiter die Situirung der Station Lamone und die damit zusammenhängende Führung der Trace auf der Südseite jener Wasserscheide, welche zu eingehenden Untersuchungen und Terrainaufnahmen in diesem Theile unsres Nebes Anlaß gaben.

Von den nördlichen Anschlüssen (Luzerne, beziehungsweise Zug-Arth-Flüelen) endlich wurde besondere Aufmerksamkeit noch den Strecken Steinen-Brunnen und Brunnen-Flüelen gewidmet, wo die Terrainverhältnisse oder die Anforderungen der Bevölkerung die Traceführung zu einer besonders schwierigen machten.

Die zu allen diesen Studien nöthigen ergänzenden Terrainaufnahmen, sowie die damit zusammenhängenden vergleichenden Untersuchungen und Berechnungen gelangten gegen Ende des Berichtsjahres im Wesentlichen zum Abschluß, so daß die Zentralbauleitung hierauf zur Sichtung und Zusammenfassung der gewonnenen Ergebnisse, zur Feststellung des definitiven generellen Projektes für sämmtliche noch zu bauende Strecken, zur Verfassung des begründenden Berichtes und endlich zur Aufstellung eines approximativen Kostenvoranschlages für das gesammte Neß schreiten konnte. Sie war mit diesen Arbeiten beschäftigt, als das Jahr 1875 zu Ende ging, welches sonach, was die Vorarbeiten betrifft, mit der Ausmittelung der Bahnlage und des Längenprofiles abschließt.

Ueber die Anlage eines gemeinflichen Bahnhofes in Luzern haben auch während des verflossenen Jahres sehr eingehende Verhandlungen stattgefunden. Da wir jedoch, Angesichts der Finanzlage unserer Gesellschaft und angeregt durch das Schweizerische Eisenbahn- und Handelsdepartement, den seiner Zeit zum Behufe der Einleitung des Expropriationsverfahrens öffentlich aufgelegten Katastralplan für den Bahnhof Luzern zurückzuziehen beschlossen haben, und da unter so bewandten Umständen diese Angelegenheit einstweilen in den Hintergrund treten wird, so glauben wir davon Umgang nehmen zu sollen, dieselbe in dem gegenwärtigen Geschäftsberichte zum Gegenstande eingehender Mittheilungen zu machen.

Was die Katasteraufnahmen betrifft, so hielten dieselben bis zum Herbste des vergangenen Jahres mit den topographischen Arbeiten im Allgemeinen gleichen Schritt. Da aber im Spätherbst zahlreiche neue Varianten der Trace in Betracht gezogen und eingehender bearbeitet wurden, so blieben gegen Schluß des Jahres die Kataster- gegenüber den Terrainaufnahmen mehr und mehr zurück, wozu auch die ungünstige Jahreszeit und die ausnahmsweise reichlichen Schneefälle ihren wesentlichen Theil beitrugen. Es konnten daher die Katasteraufnahmen, obwohl während des Berichtsjahres ansehnlich gefördert, doch während desselben nicht völlig zu Ende geführt werden und bedarf es hiezu noch eines Theiles des laufenden Jahres.

Wir gelangen nun zur Besprechung der Detailpläne für den Bau, welche im Laufe des verflossenen Jahres festgestellt und der Ausführung zu Grunde gelegt wurden.

Mit den Detailplänen für den Unterbau beginnend, haben wir vor Allem zu erwähnen, daß die Studien und Beobachtungen, welche gemäß der in unserm vorjährigen Berichte gegebenen Andeutung im Jahre 1875 über die Verlängerung des Gotthardtunnels an seinem Nordende gemacht wurden, zu der Erkenntniß geführt haben, daß diese Verlängerung 50 Meter über das früher vorgesehene Portal hinaus betragen müsse, wenn die Einfahrt des Tunnels vor Steinstürzen und der Voreinschnitt vor Schneeverwehungen in wirksamer Weise geschützt werden soll. Von jener Verlängerung nun wurden 23 Meter bereits ausgeführt, für den übrigen Theil aber die Studien geschlossen und ein Projekt vorbereitet. Am Südende des Tunnels hat sich eine Verlängerung des letztern, d. i. die Herstellung eines Theiles des Voreinschnittes als Gallerie, als entbehrlich erwiesen. Von der Feststellung von Plänen für die eigentlichen Portale wurde bisher noch abgesehen, da Ersparungsrücksichten die Verschiebung dieser Herstellungen auf spätere Zeit räthlich erscheinen ließen. Dagegen wurden die Detailpläne für die Herstellung und Ausmauerung derjenigen Tunnelstrecke festgestellt, in welcher der Richtungstunnel mit dem in der Krümmung liegenden Tunnelende bei Airolo zusammentrifft. Diese Herstellung bildet, wie schon erwähnt wurde, den Gegenstand eines mit dem Unternehmer des großen Tunnels abgeschlossenen Spezialvertrages, auf dessen Inhalt wir später zurückkommen werden. Neben den eben genannten Detailplänen für den großen Tunnel sind solche zu erwähnen, die sich auf die Vollendung und den Ausbau der Tessinischen Thalbahnen bezogen, welche letzteren gegen Ende des Jahres 1874 wohl dem öffentlichen Verkehr übergeben würden, aber nicht zugleich gänzlich vollendet werden konnten. Die wichtigsten dieser Detailpläne galten, was zunächst die Strecke Biasca-Bellinzona betrifft, der Ueberschüttung der Gallerie Nr. 1 bei Biasca, sowie der Regulirung der Mondaschia, des Riale di Cresciano, der Moesa und des Vallone. Zwischen Bellinzona und Locarno waren es die Reduktion des Unterbaues der Station Bellinzona, die Ausmauerung des Tunnels unter dem Castell Schwyz bei Bellinzona, die Versicherung der Ufer des Tessin und der Verzasca unter und nächst den betreffenden Brücken, für welche Baupläne aufgestellt wurden. Anlangend endlich die Strecke Lugano-Chiaffo, wurden die Pläne für die Ausmauerung des Paradiso-, die Entwässerung und Ausmauerung des Bissonetunnels, für die Abflachung und Versicherung der Böschungen in den Voreinschnitten des Coldreriotunnels, für die Ueberschüttung des Bahnhofes Chiaffo und die Herstellung der unter dessen Planum liegenden Brücken über die Faloppia und die Pedrinatestraße ausgearbeitet.

Im Gebiete des Oberbaues haben wir der Aufstellung des Geleiseplanes für die internationale Station Chiaffo, sowie der Pläne für die Regulirung der Geleise auf den eisernen Brücken der Tessinischen Thalbahnen zu gedenken.

Den Hochbau anlangend, erwähnen wir vor Allem der Detailpläne, welche nach Maßgabe des Fortschreitens der Arbeiten für die einzelnen Theile und Herstellungen der Stationsgebäude, insbesondere der Aufnahmestände zu Bellinzona, Locarno und Lugano, angefertigt wurden und bei denen wir auf möglichste Reduktion der kostspieligen Steinhouerarbeiten hingewirkt haben. Ferner wurden die Baupläne für die Hochbauten der Grenzstation Chiaffo, wo der gemeinschaftliche Dienst der Gotthardbahn und der Oberitalienischen Bahnen stattfinden wird, aufgestellt, und zwar sowohl für die erst später auszuführenden definitiven Bauten, als für eine Erweiterung des provisorischen Aufnahmestandes, sowie für die provisorische Herstellung des Italienischen und Schweizerischen Zollschuppens, der Italienischen Lokomotivremise und der Italienischen Wagenremise. Wieder andere Pläne betrafen verschiedene Herstellungen behufs vollständigen Ausbaues der übrigen Haupt- und Zwischenstationen der Tessinischen Thalbahnen. Hierher gehören die Baupläne für eine Lokomotivremise in Bellinzona, für Schirmdächer zum Schutze der Personenwagen in Biasca, Bellinzona, Locarno, Lugano und Chiaffo, welche die seinerzeit in Aussicht genommenen Wagenremisen in Cadenazzo und Capolago ersetzen sollen, für Materialmagazine in Bellinzona und Lugano, für eine Barake zur Unterbringung von Feuerlösch-

geräthen in Lugano, für Aborte der Passagiere, Werkstättenarbeiter und des Bahnpersonals auf den Zwischenstationen, in Bellinzona und in Chiasso und dergleichen mehr. Endlich wurden im Hinblicke auf die Bedürfnisse des Baudienstes in Airolo und auf den zur Zeit noch nicht in Angriff genommenen Strecken Baupläne verfaßt, nach welchen die Herstellung von Baudienstgebäuden in Airolo und Wasen erfolgen sollte.

Zu den mechanischen Einrichtungen übergehend, haben wir endlich noch der Aufstellung von Detailplänen für die Wasserstationseinrichtungen in Bellinzona und Chiasso, sowie für die Drehzscheiben der letztern Station zu gedenken, welche gleichfalls im Laufe des vergangenen Jahres erfolgte.

Wir schreiten nunmehr zu der Berichterstattung über die Ausführung des Baues.

Mit der Landerwerbung beginnend, haben wir zunächst hervorzuheben, daß das bisherige Expropriationskommissariat für den Landerwerb im Kanton Tessin auf 31. Dezember 1875 aufgehoben wurde.

Die Angelegenheit betreffend die Benutzung der Wasser Kraft der Gotthardroute in Göschenen ist im Laufe des Berichtsjahrs geordnet worden.

Es wurden in der Gemeinde Wasen 1888 Quadratmeter Land behufs Verwendung desselben zu einem Bauplatze für das dortige Baudienstgebäude zum Preise von 10,322 Fr. 50 Cts., in den Gemeinden Flüelen und Sisikon verschiedene Landparzellen von zusammen 1107,86 Quadratmeter für Sondirungsarbeiten zum Preise von 543 Fr. 50 Cts. und in der Gemeinde Airolo Grundstücke von 4571,84 Quadratmeter zum Preise von 5552 Fr. 91 Cts. gütlich erworben.

Die bündesgerichtliche Instruktionskommision hat einen die Expropriation in Airolo betreffenden Refurs behandelt. Der bezügliche Urtheilsantrag ist von beiden Parteien angenommen worden.

In Vollziehung der rechtskräftig gewordenen Urtheile betreffend Expropriationsobjekte in Airolo wurden für Grundstücke von zusammen 12,517 Quadratmeter und 2 Stallungen 13,485 Fr. 70 Cts. bezahlt. Dazu kam noch die Auszahlung der in unserem letzten Geschäftsberichte erwähnten Entschädigung der drei dortigen Mühlenbesitzer für den Verlust des Wassers, für den Minderwerth ihrer Gebäude und Geschäftseinrichtungen und die ihnen widerfahrene Geschäftsstörung im Betrage von 38,679 Fr. 20 Cts., welche eingetretener Verhältnisse wegen erst im Berichtsjahre erfolgen konnte.

Für die Tessinischen Thalbahnen sind auf gütlichem Wege 42,172,12 Quadratmeter Land zum Preise von 53,554 Fr. 87 Cts. (Entschädigungen für Inkonvenienzen, entgangenen Jahresnußen u. s. w. inbegriffen) erworben worden, nämlich:

- ‘ auf der Linie Biasca-Bellinzona 4,223 Quadratmeter zum Preise von 5,740 Fr. 95 Cts.,
- auf der Linie Bellinzona-Locarno 5,687,25 Quadratmeter zum Preise von 12,179 Fr. 97 Cts.,
- auf der Linie Lugano-Chiasso 32,261,87 Quadratmeter zum Preise von 35,633 Fr. 95 Cts.

Mit Inbegriff der Entschädigungen für Inkonvenienzen, entgangenen Jahresnußen u. s. w. kommt der Durchschnittspreis dieser im Berichtsjahre erfolgten gütlichen Erwerbungen per Quadratmeter auf 1 Fr. 27 Cts. und per Quadratfuß auf 11,4 Cts. zu stehen.

Die bündesgerichtliche Instruktionskommision hat in den Sessionen, welche vom 30. März bis 5. April und vom 26. September bis 3. Oktober abgehalten wurden, 30 die Expropriation für die Tessinischen Thalbahnen betreffende Refurse behandelt. Von den 30 Urtheilsanträgen der bündesgerichtlichen Instruktionskommision wurden 25 von beiden Parteien angenommen und 5 vor das Forum des Bundesgerichtes gezogen.

Die, gestützt auf rechtskräftige Urtheile der Schätzungscommission und des Bundesgerichtes, sowie auf die Annahme der Anträge der bündesgerichtlichen Instruktionscommission durch beide Parteien, für die Tessinischen Thalbahnen erfolgten Landeverbungen, für welche im Laufe des Berichtsjahres die Auszahlung erfolgte, umfassen einen Flächenraum von 355,146,06 Quadratmeter und belaufen sich mit Inbegriff von 1 Gasthaus mit Nebengebäuden, 3 Wohnhäusern, verschiedenen Dekomiegebäuden u. s. w., sowie der Entschädigung für Inkovenienzen auf 485,457 Fr. 20 Cts. oder 1 Fr. 37 Cts. per Quadratmeter und 12,3 Cts. per Quadratfuß. Davon fallen auf die Linie:

Biasca-Bellinzona 111,224,70 Quadratmeter zum Preise von 124,504 Fr. 50 Cts.,

Bellinzona-Locarno 135,393,60 Quadratmeter zum Preise von 154,432 Fr. 70 Cts.,

Lugano-Chiaffo 108,527,76 Quadratmeter zum Preise von 206,520 Fr. — Cts.

Der Stand der Expropriation auf den Tessinischen Thalbahnen stellt sich mit Ende des Berichtsjahres folgendermaßen heraus:

Bahnstrecken.	Zahl der Erwerbungen.			Im Jahre 1875 vereinigt				Zahl der noch zu vereinigen- den Grund- erwerbun- gen.	
	Es blieben Ende 1874 noch zu vereinigen :	Nach- erwer- bungen.	Zusam- men.	durch Vertrag:		durch Urtheil:			
				Ver=	Erwer=	Ur=	Erwer=		
Biasca-Bellinzona . . .	13	64	77	53	64	13	13	77	
Bellinzona-Locarno . . .	7	34	41	31	34	6	6	40	
Lugano-Chiaffo . . .	19	52	71	48	52	11	11	63	
Total .	39	150	189	132	150	30	30	180	
								9	

In den während des Berichtsjahres vereinigten 132 Verträgen sind zahlreiche Supplementsverträge für kleinere Nacherverbungen inbegriffen. Die noch zu vereinigenden Grunderwerbungen beziehen sich auf Reklame, welche das Bundesgericht zu erledigen hat.

Übergehend zu den Arbeiten für Herstellung des Unterbaues, haben wir uns zunächst mit den Vorgängen beim Baue des großen Gottthardtunnels zu beschäftigen.

Mit der Nordseite desselben beginnend, haben wir hinsichtlich der Installationen, welche zum Betriebe der Arbeiten außerhalb des Tunnels erforderlich sind, auch für das vergangene Jahr mancherlei Ergänzungen dieser Einrichtungen zu verzeichnen. So wurde die Vergrößerung der Kompressorenanlage von 3 auf 5 Gruppen, deren schon im letzten Jahresberichte erwähnt wurde und deren Nothwendigkeit sich mit der Einführung ausgedehnterer Maschinenarbeit ergeben mußte, im Februar vorigen Jahres vollendet, und es konnten nunmehr alle 5 Gruppen in Thätigkeit gesetzt werden. Im September endlich konnte dasselbe mit den nunmehr in Wassersäulmaschinen umgeänderten ehemaligen Dampfkompressoren geschehen. Der in Aussicht genommene regere Betrieb der Ausbruchsarbeiten mußte nothwendig auch größere Massenbewegungen, sowie die Verlängerung

der Förderstrecken zwischen den Ausbruchsorten und den Materialplätzen und Schutthalde zur Folge haben. Es waren somit auch gesteigerte Anforderungen an die Förderung, d. h. die Herausschaffung der Ausbruchss- und die Herausschaffung der Baumaterialien, zu stellen. Um diesen zu begegnen, hatte die Unternehmung schon im Vorjahr den Betrieb mit Luftlokomotiven in's Auge gefaßt, und sie sah sich nun veranlaßt, auch für diesen Zweck besondere Einrichtungen in's Leben zu rufen. Diese sollten in der Anlage von 4 sogenannten Ergänzungskompressoren, deren jeder mit einer der 5 großen Kompressorengruppen zu vereinigen war, und in 2 Luftreservoirs von je 50 Meter Länge und 2 Meter Durchmesser bestehen, welche mit jenen in Verbindung gebracht werden sollten. Diese Reservoirs sollte man mit Luft von 14 Atmosphären Überdruck füllen und unabhängig von der für den übrigen Arbeitsbetrieb erzeugten Luft von circa 6 Atmosphären Überdruck unmittelbar zur Füllung einer für diese Spannung eigens konstruierten Lokomotive benutzen. Letztere nimmt in einem besondern, kompendiösen Luftbehälter Luft von 14 Atmosphären Überdruck auf und gibt mittelst eines automatischen Ventiles solche von nur 5—6 Atmosphären Überdruck für die Arbeit in die Cylinder ab. Durch diese Vorrichtung wurde die seitherige Anwendung eines übergroßen Luftbehälters für nur 6 Atmosphären entbehrlich gemacht. Eine solche Lokomotive wurde im Mai vollendet. Die 4 Ergänzungskompressoren für diesen Zweck, sowie die beiden großen Lufcrecipienten waren im September vollendet und konnten im Oktober in Dienst genommen werden. Ferner wurde zwar im Juni das Aspiratorenggebäude nebst den Glockenaspiratoren vollendet, jedoch blieb diese Einrichtung zur bessern Ventilation des Tunnels gleichwohl während des ganzen Berichtsjahres außer Betrieb, da mit Anlieferung der Bestandtheile für die Aspirationsleitung in den Tunnel erst zu Ende Oktober begonnen wurde und am Jahresende nur für eine geringe Länge Material vorhanden war. Die Rohrleitung erhält einen Durchmesser von 1,2 Meter, wird aus 1,4 Meter langen Stücken von verzinktem Eisenblech zusammengesetzt und wiegt per Curr.-Meter circa 24 Kilogramm. Bei dem bedeutenden Querschnitte der Aspirationsrohre von 1,20 Meter Durchmesser verbietet sich selbstverständlich die Einführung der Leitung in die Arbeitsstellen der einzelnen Ausbruchtheile und der Gewölbemauerung, also überall dorthin, wo im engen Raum gearbeitet wird. Diese Anlage muß daher im Allgemeinen auf die Länge des fertigen Ausbruches beschränkt bleiben und kommt höchstens noch einem geringen Theile der Straßenarbeit in der unteren Etage zu gute, so daß sie auf die eigentlichen Ausbrucharbeiten und die Gewölbe- mauerung keinen nutzbringenden Einfluß ausüben kann.

In der ersten Hälfte des Berichtsjahrs wurden ferner das Krankenhaus und die Umkledestätte für die Tunnelarbeiter vollendet, das Sägemutter montiert und in Betrieb gesetzt und diverse Erweiterungen und Reparaturen an den bestehenden Arbeitsgebäuden vorgenommen.

Die Länge der Dienstbahnen betrug zum Schlusse des Jahres zusammen 5160 Curr.-Meter. An Lokomotiven waren in Verwendung 1 Dampflokomotive und 1 Luftlokomotive der vorerwähnten neuen Konstruktion, von denen letztere den Transport im Tunnel bis zum Mundloch, erstere denjenigen zwischen dem Mundloch und der Schutthalde zu bewerkstelligen hatte.

Zu Ende des Berichtsjahrs waren 8 große Bohrgestelle für den Firststollen, die Stollenausweitung und die Sohlenabschaffung, eines für die Versuchsstation und endlich 4 Einzelgestelle für vertikale Mac Kean-Maschinen, zusammen also 13 Bohrgestelle verschiedener Konstruktion, vorräthig. Für die seitliche Ausweitung des Stollens wurden die Bohrgestelle nach besonderer Form konstruiert, um sie der Profilform dieser segmentartigen Ausbruchtheile anzupassen und unnützen Ausbruch möglichst zu vermeiden.

Die Gesamtzahl der vorräthigen Bohrmaschinen betrug 161, und zwar:

43 Stück nach dem Systeme Sommeiller,

20 " " " Dubois & François,

52	Stück nach dem Systeme Ferroux,
23	" " " " Mac Kean (alt),
1	" " " " neue Ferroux,
22	" " " " Turrettini.

Zu Ende des Jahres lieferte der Werkstättenchef, Herr Ferroux, eine verbesserte Konstruktion seiner Maschinen, mit welcher außerhalb des Tunnels und im Sohlenschlitz Proben gemacht wurden. Als wesentliche Verbesserungen dieser Maschinen gegenüber den seitherigen wird geringeres Gewicht und größere Einfachheit in den Bestandtheilen angeführt. Dieselbe leistete bei einem Versuche außerhalb des Tunnels mit einem 35 Millimeter starken Bohrer, bei einer Luftsprannung von 6 Atmosphären Überdruck und 450 Schlägen, in hartem Gneißgranit 6 Centimeter Bohrloch per Minute. Die wesentlichste Änderung bei der neuen Konstruktion besteht darin, daß das Sezen des Bohrers und die Steuerung nicht mehr durch einen getrennten Mechanismus bewerkstelligt werden, sondern mit der Bohrmaschine selbst in vollem Zusammenhange bleiben. Zugleich hat Herr Ferroux eine veränderte, wenn auch nicht neue Befestigung des Bohrers angewendet. Das Gewicht der Maschine beträgt nur 180 Kilogramm, gegen 260 Kilogramm der ältern Konstruktion.

Schließlich ist noch zu erwähnen, daß sich der Unternehmer im Hinblicke auf das für reichliche Ventilation und ausgedehnte Maschinenbohrung noch immer unzulängliche Quantum komprimirter Luft zu Ende des Jahres bestimmen ließ, sowohl in Göschenen als auch in Airolo die Kompressorenanlage nochmals um je 2 Gruppen mit je einer Turbine und 2 Cylindern zu vergrößern. Durch diese von der Bauleitung projektierte neue Anlage wird bei einem Kostenaufwande, der nur  $\frac{1}{3}$  desjenigen der bestehenden Kompressionsanlage beträgt, das seither geleistete Luftquantum mehr als verdoppelt werden können. Die Vollendung dieser Anlage ist auf den Anfang der zweiten Hälfte des Jahres 1876 in Aussicht genommen.

Wir gehen nun zu der Beschreibung des eigentlichen Bahnbaues auf der Nordseite bei Göschenen über.

Außerhalb des Tunnels beschränkten sich diese Arbeiten auf die Fortsetzung der beiden Reußkorrektionen und die Herstellung des rechten Widerlagers der Reußbrücke.

Die obere Korrektion, sowie das Brückenviderlager und die anstoßende Uferschutzmauer daselbst kamen in der ersten Jahreshälfte in der Hauptfache zur Ausführung, während die Arbeiten an der untern Reußkorrektion zwar bis zum Winter betrieben, jedoch noch nicht vollendet wurden.

Über die Leistungen im Tunnel, die gesamte Arbeiterzahl und die Witterungsverhältnisse auf der Nordseite des Tunnels im abgelaufenen Jahre geben wir in nachstehender Tabelle eine Übersicht, aus welcher zugleich die Fortschritte während der einzelnen Monate zu entnehmen sind.

Arbeitsleistungen, Zahl der Arbeiter und Witterungsverhältnisse  
auf der Nordseite des Gotthardtunnels.

Bezeichnung des Gegenstandes.	1875.												Schriftungen im Jahre 1875.	Arbeitsstand Ende Dezember 1874.	
	Januar. 1	Februar. 2	März. 3	April. 4	Mai. 5	Juni. 6	Juli. 7	August. 8	September. 9	Oktober. 10	November. 11	Dezember. 12			
Tunnel Rüttstollen . . laufende M.	1637,80	92,8	83,1	92,1	97,8	115,5	99,8	113,4	119,8	125,8	127,6	67,2	39,8	1173,5	2810,80
" Seitliche Erweiterung "	660,80	14,9	56,2	77,4	55,5	53,7	72,1	64,6	57,9	56,7	85,1	118,1	108,0	820,2	1480,80
" Sohlenschlitze "	599,70	66,3	67,3	78,4	78,9	67,8	55,5	60,6	59,0	66,4	63,8	51,9	63,8	779,2	1378,90
" Vollsäusbruch (Straße) "	141,50	26,0	13,9	24,7	15,8	29,1	62,2	51,8	53,8	45,1	78,6	61,5	90,2	552,8	693,80
" Mauerung des Gewölbes "	88,00	—	24,0	54,5	108,0	65,5	78,0	78,0	64,0	24,0	60,0	48,0	40,8	644,8	732,8
" Mauerung des östlichen Widerlagers "	103,00	—	32,0	14,0	10,0	11,0	25,0	25,0	48,0	50,0	34,0	48,0	69,0	366,0	469,0
" Mauerung des westlichen Widerlagers "	88,00	—	—	—	8,2	5,0	5,0	18,0	25,0	32,0	33,8	54,0	44,5	371,0	459,0
" Mauerung d. Tunnelstankales "	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48,0	112,0	160,0	160,0
Reufkorrektion, oberer Theil, Kubikmeter	3100,00	250	245	545	368	30	—	—	—	—	—	—	—	1438	4538,0
" unterer "	3891,00	—	—	—	592,40	1248,10	1192,80	1219,98	1101,44	512,08	112,64	—	—	5979,46	9870,46
Tägliche Arbeiterzahl im Mittel . .	—	1078	1096	1150	1475	1656	1634	1664	1595	1435	1327	1450	1645	—	—
Unzahl der Arbeiter im Maximum an einem Tage . . . . .	—	1165	1180	1336	1779	1906	1921	1902	1884	1679	1566	1673	1881	—	—
Neukere Temperatur im Maximum .	—	+ 6°,0	+ 1°,0	+ 8°,8	+ 11°,0	+ 17°,2	+ 17°,8	+ 18°,4	+ 22°,1	+ 16°,2	+ 11°,5	+ 8°,8	+ 5°,4	—	—
Neukere Temperatur im Minimum .	—	-10°,0	-12°,5	-7°,8	+ 0°,8	+ 6°,1	+ 5°,8	+ 8°,2	+ 9°,8	+ 5°,4	+ 0°,0	-9°,2	-12°,9	—	—

Den in dieser Tabelle aufgeführten Leistungen lag, wie seither, das vertragsmäßige Diagramm zu Grunde, nach welchem auch für die Bezahlung nur derjenige Ausbruch in Betracht kommt, der innerhalb des lichten Tunnelraumes von 45,1 Quadratmeter gelegen ist. In diesem Diagramme sind die einzelnen Ausbruchtheile mit folgenden Querschnitten enthalten:

in der oberen	{	der Richtstollen mit	7,7 Quadratmeter
Tunneletage	{	die Galottenausweitung mit	9,5 "
in der untern	{	der Sohlenfchliz mit	9,5 "
Tunneletage	{	die Stroffen mit	18,4 "
45,1 Quadratmeter.			

Der vertragsmäßige Preis von 2800 Franken per Curr.-Meter voll ausgebrochenen Tunnels bezieht sich daher auf die innerhalb dieses Diagrammes geleistete Ausbrucharbeit, ohne Rücksicht auf den Mehrausbruch, welcher nützlicher oder unnützlicher Weise geleistet wurde.

Eine Reduktion der in obiger Tabelle gegebenen Leistungen auf Curr.-Meter diagrammäßig ausgebrochene Tunnellänge ergibt zunächst:

Richtstollen (reduziert)	2531,7	×	7,7	=	19494,0	Kubikmeter
Galotte . . .	1480,8	×	9,5	=	14067,6	"
Sohlenfchliz . . .	1378,9	×	9,5	=	13099,5	"
Strosse . . .	693,8	×	18,4	=	12765,9	"
59427,0 Kubikmeter.						

Daher wurden innerhalb des Diagrammes zusammen 59427,0 Kub.-Meter ausgebrochen, welche Masse, durch 45,1 dividiert, einer Leistung von im Ganzen 1318 Curr.-Meter diagrammgemäß ausgeweiteten Tunnels gleichkommt. Auf die Leistung im Berichtsjahre entfallen hiervon 33570 Kub.-Meter Ausbruch, welchen 744 Curr.-Meter fertigen Tunnels entsprechen. Wird die halbe Tunnellänge, d. i. 7450 Meter, als die von Göschenen aus zu bewältigende Leistung zu Grunde gelegt, so folgt aus dem eben Gesagten, daß vom 31. Dezember 1875 bis 1. September 1880 noch  $7450 - 1318 = 6132$ , oder per Monat 109,5 Curr.-Meter diagrammgemäß auszubrechen bleiben.

Die während des Berichtsjahres zu Tage getretenen geognostischen Verhältnisse anlangend, können in dem Gebirge, welches in diesem Zeitraume aufgeschlossen wurde, 3 Hauptzonen unterschieden werden, deren erste bis zu Kilometer 40,8657 oder 2002,7 Meter vom Portale reicht und noch dem Finsteraarhornmassiv angehört. Zwischen 2002 und 2012 Meter vom Portale geht der Granitgneiß desselben in den glimmerreichen Ursprunggneiß über und zwischen circa 2580 Meter und 2780 Meter vom Portale endlich wird die in dem Ursprunggneiß gelagerte Unermüdliche Kalkschichtenmulde durchsetzt. Das dem Finsteraarhornmassiv angehörige Gestein war feldspathreicher, grobflasriger Gneißgranit. Derselbe enthieilt neben weißem Feldspath besonders schwarzen und auch grünlichgrauen Glimmer, accessoriisch untergeordnete Mengen von Schwefelkies und, auf Klüften, Überzüge von Chlorit und Eisenoxyd. Bei 1742—1748, 1930—1935 und besonders 1938—1940 fand sich dichter grauer Gneiß in Streifen eingelagert, in dessen Gefolge an leichtgenannter Stelle das Auftreten zahlreicher Klüfte die schon oft beobachtete falsche Schieferung des Gesteines veranlaßte. Durch Zunahme des schwarzen und hellgrauen Glimmers ging das Gestein bei 1957 Meter endlich in dünnshiefrigen Gneiß über, welchem bei 1990,8 Meter eine sehr klüftige Schicht von Chloritgneiß und bei 1992 Meter falsch geschieferter, grauer, glimmerreicher Gneiß folgten. Der Kontakt der Finsteraarhorngranite mit den metamorphosierten

Sedimentgesteinen des Ursernthales wurde schon vor 2000 Meter durch dünn-schiefrigen Glimmerschiefergneiß mit Felsit- und Quarzitstreifen vermittelt und entsprach hier, am Tage, der unmittelbar südlich vom Urnerloch beobachteten Gesteinsfläche. Die Schieferungsrichtung im Gneißgranit war durchweg eine regelmäßige und hielt sich zwischen N  $62^{\circ}$  à  $77^{\circ},5$  E  $\pm$   $79^{\circ}$  à  $83^{\circ}$  SE. Die Wasserzuflüsse blieben gering und beschränkten sich auf Tropf. Der Gesteinswechsel war trocken. Der nun folgende Ursprunggneiß charakterisierte sich im Allgemeinen durch dichte, innig mit Quarz vermengte felsitische Grundmasse von weißgrauer oder grünlich-weißer Farbe, deren dünne Lamellen, durch Glimmer getrennt, im Querbruch streifiges Aussehen veranlaßten. Das Gestein enthielt häutigen silbergrauen und schuppigen braunen, durch beigemengtes Chlorit grünlichgrauen Glimmer. Zwischen 2149,1 und 2211,9 Meter wurden nochmals bis zu 6 Meter mächtige Partien der Finsteraarhorn-Gneißgranite angefahren, welche als Verzweigungen aus diesem Massive zu betrachten sind. Die Schieferung dieser Einlagerungen verlief durchschnittlich  $64^{\circ}$  E  $\pm$   $83^{\circ}$  SE. Der Ursprunggneiß, theils grob-, theils feinkörnig, enthielt anfangs zahlreiche Kurit- und Quarziteinlagerungen, ging durch zunehmenden Gehalt an Chlorit, Glimmer und Quarz in Chlorit-Thon- und Quarzitschiefer über und erreichte bei 2582 Meter die Grenze zu der nachfolgenden Andermatt-Kalfschichtenmulde. Hier war er in Folge lettiger Zersetzung und Quetschungen nur wenig standfest. Auch das vorhergehende Gestein war an mehreren Stellen, welche am Tage der Altekirchen-Quellschicht entsprechen, lettig aufgelöst. Die Schieferung verlief mit Ausnahme dieser Schichten, welche wogig und geknickt waren, zwischen N  $45^{\circ}$  à  $53^{\circ}$  E  $\pm$   $88^{\circ}$  N à  $82^{\circ}$  S und war im Allgemeinen eine unregelmäßige, öfters gestörte. Durch spitzwinklig zur Schieferung verlaufende Klüftungen wurde das Gestein vielerorts plattenförmig abgesondert. Die Wasserzuflüsse bis zu 2486 Meter beschränkten sich auf geringen Tropf und Bergschweiß. Erst an der letzten Stelle trat reichlicherer Tropf und Regen ein. Während des letzten Jahresquartales endlich wurde die Andermatt-Kalbschichtenmulde durchörtert. Die durchfahrenen kristallinischen Kalfschichten (Cipoline) waren von töniger, dichter Struktur und abwechselnd von weißer, grauer und grüngrauer Färbung, dünn-schiefrig und reich an Glimmer und Quarz in wechselnden Mengen. Schwefelfies kam namentlich in den dunklen Varietäten häufig vor. Der nördliche Übergang zu den Kalbschichten, sowie der südliche Abschluß derselben, wurde durch Glanzschiefer vermittelt, welcher theils kalkhaltig, theils kalkfrei, an den Gesteinswechselfeln meist in Mergelschiefer überging und dann geringen Zusammenhang zeigte. Eine fernere Glanzschieferschicht unterbrach bei 2637,2 — 2658,75 Meter die Kalbschichten. Schon bei 2799 Meter ließ das sehr druckreiche, mit Gyps, Alabaster und Anhydrit durchsetzte Gestein charakteristische Merkmale des folgenden, zerstörten Ursprunggneises wiedererkennen, in welchen dasselbe zum Jahreschlusse übergegangen war. Die Schichtung des Gesteines war im Allgemeinen unregelmäßig und variierte zwischen N  $54^{\circ}$  —  $45^{\circ}$  E  $\pm$   $68^{\circ}$  à  $87^{\circ}$  S und  $75^{\circ}$  à  $88^{\circ}$  N. Das Gestein war von zahlreichen Klüften durchzogen und es herrschten hiebei NW-Klüfte mit südlichem Einfallen vor. Die vorausgesehenen Wasserzuflüsse traten von 2740 Meter ab und steigerten sich rasch auf 21,5 Liter per Sekunde, nahmen aber alsdann ebenso rasch wieder ab, so daß das Gebirge am Jahreschlusse wieder trocken erschien. Bezuglich der vor dem Richtstollenorte und gleichzeitig vor dem Portale erhobenen Temperaturen verweisen wir auf die Zeilen 21 und 22 der nachfolgenden Tabelle.

## Übersicht der Resultate der Maschinenbohrung im Nichtstollen bei Göschenen.

G e g e n s t a n d .

Im Jahre 1875.												
Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Septbr.	October.	November.	Dezember.	
6 Februar.												
92, <sub>60</sub>	83, <sub>10</sub>	92, <sub>10</sub>	97, <sub>60</sub>	115, <sub>50</sub>	99, <sub>30</sub>	113, <sub>40</sub>	119, <sub>90</sub>	125, <sub>90</sub>	127, <sub>60</sub>	65, <sub>10</sub>	22, <sub>20</sub>	
2, <sub>99</sub>	2, <sub>97</sub>	2, <sub>97</sub>	3, <sub>25</sub>	3, <sub>98</sub>	3, <sub>31</sub>	3, <sub>78</sub>	4, <sub>10</sub>	4, <sub>27</sub>	4, <sub>45</sub>	2, <sub>71</sub>	2, <sub>20</sub>	
4, <sub>10</sub>	4, <sub>50</sub>	4, <sub>80</sub>	4, <sub>50</sub>	5, <sub>50</sub>	5, <sub>50</sub>	6, <sub>00</sub>	6, <sub>50</sub>	6, <sub>40</sub>	7, <sub>0</sub>	2, <sub>80</sub>		
94	83	90	93	109	94	108	105	109	106	67	25	
10, <sub>15</sub>	9, <sub>89</sub>	9, <sub>77</sub>	9, <sub>58</sub>	9, <sub>48</sub>	9, <sub>47</sub>	9, <sub>08</sub>	8, <sub>76</sub>	8, <sub>66</sub>	8, <sub>31</sub>	10, <sub>29</sub>	11, <sub>86</sub>	
734, <sub>46</sub>	670, <sub>65</sub>	744	719, <sub>15</sub>	692, <sub>45</sub>	722, <sub>20</sub>	711, <sub>30</sub>	701, <sub>40</sub>	707, <sub>40</sub>	689, <sub>00</sub>	581, <sub>5</sub>	242, <sub>90</sub>	
—	—	—	—	52 <sub>45</sub>	—	30 <sub>20</sub>	42 <sub>40</sub>	12 <sub>10</sub>	59 <sub>10</sub>	—	17 <sup>30</sup>	
4, <sub>82</sub>	4, <sub>47</sub>	5	4, <sub>95</sub>	3 <sub>15</sub>	4 <sub>25</sub>	3 <sub>45</sub>	3 <sub>39</sub>	3 <sub>21</sub>	3 <sub>12</sub>	4 <sub>20</sub>	2 <sub>51</sub>	
3, <sub>17</sub>	3, <sub>18</sub>	3, <sub>16</sub>	3 <sup>8</sup>	3 <sup>6</sup>	3 <sup>16</sup>	3 <sup>10</sup>	3 <sup>2</sup>	3 <sup>8</sup>	3 <sup>16</sup>	4 <sub>21</sub>	6 <sup>17</sup>	
1987	1678	1811	1850	1992	1773	1844	1773	1752	1651	827	265	
215	202	197	190	172	179	163	148	139	129	127	119	
21	20	20	20	18	19	18	17	16	16	13	11	
1, <sub>065</sub>	1, <sub>070</sub>	1, <sub>149</sub>	1, <sub>158</sub>	1, <sub>170</sub>	1, <sub>145</sub>	1, <sub>189</sub>	1, <sub>189</sub>	1, <sub>20</sub>	1, <sub>209</sub>	1, <sub>013</sub>	1, <sub>002</sub>	
102, <sub>46</sub>	86, <sub>17</sub>	102, <sub>60</sub>	107, <sub>24</sub>	127, <sub>60</sub>	107, <sub>65</sub>	122, <sub>45</sub>	124, <sub>80</sub>	130, <sub>60</sub>	128, <sub>20</sub>	67, <sub>90</sub>	25, <sub>10</sub>	
11, <sub>06</sub>	10, <sub>37</sub>	11, <sub>14</sub>	10, <sub>69</sub>	11, <sub>05</sub>	10, <sub>84</sub>	10, <sub>80</sub>	10, <sub>41</sub>	10, <sub>89</sub>	10, <sub>05</sub>	10, <sub>48</sub>	11, <sub>81</sub>	
2117	1796	2081	2133, <sub>25</sub>	2330, <sub>20</sub>	2028, <sub>95</sub>	2190, <sub>85</sub>	2107, <sub>55</sub>	2102, <sub>40</sub>	1996, <sub>00</sub>	837, <sub>9</sub>	265, <sub>50</sub>	
229	216	226	219	202	204	193	176	167	156	129	120	
564	498	540	558	654	564	618	630	654	480	268	100	
81	77	84	72	42	58	38	29	15	13	16	1	
14, <sub>36</sub>	15, <sub>46</sub>	15, <sub>56</sub>	12, <sub>9</sub>	6, <sub>4</sub>	10, <sub>3</sub>	6, <sub>15</sub>	4, <sub>6</sub>	2, <sub>3</sub>	2, <sub>71</sub>	5, <sub>97</sub>	1	
1, <sub>12</sub>	1, <sub>20</sub>	1, <sub>18</sub>	1, <sub>12</sub>	0 <sub>55</sub>	1, <sub>14</sub>	1 <sub>8</sub>	1 <sub>5</sub>	1 <sub>8</sub>	0 <sub>46</sub>	1 <sub>23</sub>	1 <sub>6</sub>	
20 <sub>0,22</sub>	20 <sub>0,59</sub>	19 <sub>0,62</sub>	20 <sub>0,12</sub>	20 <sub>0,51</sub>	20 <sub>0,72</sub>	21 <sub>0,44</sub>	21 <sub>0,55</sub>	22 <sub>0,7</sub>	22 <sub>0,47</sub>	22 <sub>0,62</sub>	22 <sub>0,1</sub>	
+20, <sub>9</sub>	-0 <sub>0,2</sub>	+30, <sub>88</sub>	+70, <sub>8</sub>	+140, <sub>57</sub>	+170, <sub>5</sub>	+160, <sub>78</sub>	+160, <sub>98</sub>	+130, <sub>66</sub>	+70, <sub>87</sub>	-10, <sub>87</sub>	-10, <sub>24</sub>	

Diese Tabelle, welche unter kurzer Angabe der Gesteinsverhältnisse die mit der Maschinenbohrung erreichten Resultate im Richtstollen enthält, weist in Zeile 1 nur denjenigen Theil des Monatsfortschrittes auf, welcher ausschließlich mittelst maschineller Bohrung erzielt wurde. Dem entsprechend wurde auch in Zeile 6 nur diejenige Arbeitszeit in Rechnung gezogen, welche sich auf diese Gewinnungsart bezieht. Die verzeichneten Zeitverluste für die Bohrung wurden verursacht: im Mai durch Absteckung der Tunnelaxe, im Juli durch ausgebrochene Arbeiterunruhen, im August durch Reparaturen an der Hauptwasserleitung und der Luftleitung im Tunnel, im September durch Reparatur an den Kompressoren, im Oktober durch Absteckung der Tunnelaxe und im Dezember durch Brüchigkeit des Gebirges und die hieraus sich ergebende Nothwendigkeit einer Stollenzimmerung.

Die Arbeit im Richtstollen wurde im Allgemeinen regelmäßig und mit gleichem Interesse wie während des Vorjahres betrieben. Die Verschiedenheit der Leistungen, die Zunahme der Stollenfortschritte unter gleichzeitiger Verminderung der Bohrzeiten, der Zahl der Bohrlöcher und Bohrungen, sowie der Maschinenreparaturen hingen wesentlich nur mit den wechselnden, mehr oder minder günstigen Gesteinsverhältnissen zusammen. Der Stollenquerschnitt wechselte zwischen 6,0 und 6,7 Quadratmeter. Die außerordentlich günstigen Gesteinsverhältnisse, welche im Oktober einen Fortschritt von 127 Meter Stollen ermöglicht hatten, erreichten leider schon in den ersten Tagen des folgenden Monates ihr Ende. Die Maschinenbohrung konnte, obwohl das zu durchfahrende Gestein sehr weich war, fortan wegen der nun erforderlichen Stollenzimmerung und des Zusitzens erheblicher Wassermengen nicht mehr zu voller Entwicklung gelangen und mußte endlich wegen gänzlicher Besetzung des Gebirges am 12. Dezember völlig eingestellt werden. Nichtsdestoweniger war der Jahresfortschritt im Richtstollen ein recht befriedigender zu nennen. Wurden die Arbeiten hier, wie wir gezeigt haben, im Allgemeinen schon durch die leichte Gewinnbarkeit des anstehenden Gesteines begünstigt, so lagen weitere, auf Beschleunigung derselben hinwirkende Momente in dem Interesse des Unternehmers am raschen Vortriebe, sowie in der gänzlichen Unabhängigkeit des Richtstollens von sämtlichen übrigen Arbeitsstellen und in dem hiemit in Zusammenhang stehenden, verhältnismäßig einfachen Arbeitsvorgange.

Anders gestalten sich schon ihrer Natur nach die übrigen Arbeitstheile. Der innige Zusammenhang der Galottenangriffe unter einander und mit den nachfolgenden Sohlenschläg- und Stroffenarbeiten, das Eingreifen der Förderung, das Hinzutreten der Mauerungsarbeiten und die Beeinflussung aller dieser Arbeiten durch die Wasserhaltung und die Luftleitungen: all' dieß sind Umstände, welche einerseits den Arbeitsvorgang nothwendig zu einem komplizirten machen müssen, anderseits volle Aufmerksamkeit und Energie von Seite des Unternehmers erheischen. Diesen Anforderungen ist die Bauunternehmung nicht im gewünschten Maße gerecht geworden und es haben daher die Hoffnungen, welche wir für den gesamten Tunnelbau in unserm vorigen Geschäftsberichte an die guten Fortschritte im Richtstollen knüpften, im Berichtsjahre leider nicht ihre Bestätigung gefunden.

Für die Galottenausweitung wurde im Februar Maschinenarbeit eingeführt und dieser Arbeitstheil fortan in der Hauptmasse bis zum Mai mit 4 Bohrmaschinen an einem Gestelle und von da bis zum 12. Dezember mit 8 Bohrmaschinen an zwei Bohrgestellen und an zwei Angriffspunkten betrieben. Außerdem wurde von Hand auf das volle Bogenprofil nachgeweitet. Seit dem 12. Dezember kam auch der im Firsstollen einstweilen entbehrliche Bohrapparat in der Galotte an einem dritten Angriffspunkte in Verwendung. Die gesammte, diagrammatische Jahresleistung in der Galottenausweitung ergab einen mittleren Tagesfortschritt von 2,25 Curr.-Meter.

In der untern Etage des Sohlenschläges war schon während des Vorjahres der maschinelle Betrieb mit 6 Bohrmaschinen eingeführt worden, während die obere Etage desselben von Hand abgeteuft wurde. Dieser Betrieb wurde bis Mitte September beibehalten, immerhin jedoch die Handbohrung der obren Etage durch

2 Mac Kean-Maschinen auf Einzelgestellen unterstützt. Nach jenem Zeitpunkte aber kam auch in der oberen Etage statt der seitherigen Handarbeit durchgängig Maschinenbohrung, und zwar mittelst dreier Maschinen an einem Gestelle, in Anwendung. Im Sohlenabschlag berechnet sich der mittlere Tagesfortschritt auf 2,13 Curr.-Meter und im Vollausbruch auf 1,51 Curr.-Meter diagrammäßigen Ausbruches.

Der Vollausbruch wurde ausschließlich von Hand bewältigt.

Die Förderung zwischen der oberen und untern Tunneletage wurde während des Berichtsjahres durch eine Hebevorrichtung und eingebaute Schutt-Trichter vermittelt.

Die Zubereitung von Wölbleinen wurde im März wieder aufgenommen und bis zum Eintritte des Schneefalles (Ende Oktober) rege fortbetrieben. Der am 1. November noch disponible Vorraum betrug zusammen 31400 Quadratmeter, was einer Gewölbelänge von circa 2850 Meter gleichkommt. Das Material wurde aus den Findlingen an den Bergabhängen in der Nähe des Mundloches und aus einem Theile des Ausbruchmateriales der untern Reufkorrektion gewonnen.

Die Vorbestimmungen für die Art der Ausmauerung im Tunnel wurden schon im April getroffen und reichten bis zu 2340 Meter vom Portale, während die wirklich ausgeführte Gewölbemauerung zu Ende des Jahres nur bis zu 732,8 Meter gediehen war. Der während des Jahres ausgeführten Gewölbemauerung entspricht ein mittlerer Tagesfortschritt von nur 1,77 Curr.-Meter.

Wir gelangen nun zur Beschreibung der Arbeiten an der Südseite des Tunnels.

Die Lufthochpressionsanlage auf der südlichen Tunnelseite wurde nach gleichen Dimensionen wie auf der Nordseite erweitert. Nachdem zu Anfang des Jahres die großen Kompressoren auf 5 Gruppen von je 3 Kompressionszylindern ergänzt worden waren, wurde auch hier zur Anlage von 4 kleineren Ergänzungskompressoren für den Betrieb der Luftlokomotiven geschritten. Zugleich mit der Montirung dieser letztern mußte successiv die Ausweichslung der Fundamente der großen Kompressoren vorgenommen werden, da dieselben nachgegeben hatten und dadurch den korrekten Gang der Maschinen störten. Diese Arbeiten, welche gruppenweise ausgeführt wurden, waren endlich im Oktober beendigt, und es konnten nunmehr bis zum Schlusse des Jahres, abgesehen von zeitweiligen Unterbrechungen durch Reparaturen, sämtliche Kompressorengruppen in Betrieb gesetzt werden. Die Umgestaltung der ehemaligen Dampfkompressoren in Wassersäulmaschinen und die Anlage der Tiefinwasserleitung wurden schon zu Jahresanfang vollendet und die neuen Einrichtungen in Benutzung genommen. Die Tiefinwasserleitung erforderte indessen während des ganzen Jahres noch umfangreiche Reparaturen und Verbesserungen, welche insbesondere durch die theilsweise Unhaltbarkeit der Holzgerinne in der Nähe von Lawinengängen und Felsstürzen hervorgerufen wurden. Sie bestanden in Ausweichslung der Holzkanäle durch gemauerte Dohlen, beziehungsweise in der Herstellung von Schutzbauten gegen die Lawinen und Felsstürze.

Auch auf der Südseite waren während der Sommermonate für die Speisung der Luftlokomotive 2 große Luftröplicienten von je 50 Meter Länge montirt und aufgestellt worden. Dieselben erwiesen sich indessen für die erforderliche Luftspannung von 12—14 Atmosphären nicht haltbar. Deßhalb wurden sie an Stelle der seitherigen Luftröplicienten für die Tunnelarbeiten benutzt, während umgekehrt die letztern, welche einer größern Luftspannung genügten, für die Lokomotivspeisung verwendet und demgemäß mit den kleinen Kompressionszylindern in Verbindung gebracht wurden. Die Aspiratorenanlage vor dem Tunnelportale wurde um die Mitte des Jahres vollendet, blieb jedoch, ebenso wie auf der Nordseite, bis zum Jahresende unbenuzt. Auf dem Installationsgebiete wurde eine neue Schmiede für Härtung der Bohrer hergestellt und für den Betrieb des Schmiedeventilators das dem Tunnel entfließende Wasser nutzbar gemacht. Außerdem wurden mancherlei kleinere Veränderungen und Erweiterungen an den Werkstättenbauwerken vorgenommen.

Der Transport des Ausbruchmateriales aus dem Tunnel und die Einförderung von Baumaterialien und Geräthen wurde im Tunnel durch eine Luftlokomotive und auf die Halde hinaus durch eine Dampflokomotive bewerkstelligt. Die Länge der Dienstbahnen innerhalb und außerhalb des Tunnels betrug zu Ende des Jahres zusammen 5308 Curr.-Meter.

Für die Maschinenbohrung im Tunnel waren am Schlusse des Jahres zusammen 124 Bohrmaschinen verschiedener Systeme vorräthig, und zwar:

- 8 Dubois & François-Maschinen,
- 13 Dubois & François-Maschinen (gänzlich unbrauchbar),
- 101 Mac Kean-Maschinen,
- 2 Mercier-Maschinen.

Außerdem waren vorhanden:

- 2 große Bohrgestelle zu 8 Maschinen,
- 7 verschiedene Bohrgestelle zu 6—8 Maschinen (im Tunnel in Verwendung),
- 1 Bohrgestell zu 6 Maschinen (auf der Versuchsstation),
- 2 kleine Einzelbohrgestelle für vertikale Mac Kean-Maschinen.

Indem wir nun zur Beschreibung der eigentlichen Bauarbeiten auf der Südseite übergehen, geben wir in nachfolgender Tabelle eine Zusammenstellung der während des Berichtsjahres erreichten Leistungen, sowie der Arbeiterzahlen und der wechselnden Temperaturverhältnisse. In dieser Tabelle sind die Leistungen im gekrümmten Endstücke des Haupttunnels nicht enthalten. Diese Tunnelfkurve wurde im September auf eine Länge von 65 Meter fertig hergestellt, dann aber vorerst nicht weiter fortgesetzt.

**Arbeitsleistungen, Zahl der Arbeiter und Witterungsverhältnisse**  
**auf der Südseite des Gotthardtunnels.**

Bezeichnung des Gegenstandes.	Arbeitsstand Ende Dezember 1874.	1875.												Leistungen im Jahre 1875.	Arbeitsstand Ende Dezember 1875.
		Januar. 1	Februar. 2	März. 3	April. 4	Mai. 5	Juni. 6	Juli. 7	August. 8	September. 9	Oktober. 10	November. 11	Dezember. 12		
Tunnel Richtstollen . . . laufende Meter	1343,40	101,40	101,00	86,70	128,00	101,00	115,00	127,20	95,80	103,20	116,20	90,10	90,00	1255,60	2599,00
" Seitliche Erweiterung " "	656,00	6,00	11,00	15,00	58,00	6,00	19,00	47,00	18,00	39,00	118,00	81,00	78,00	496,00	1152,00
" Sohlenschlitz " "	212,00	63,00	58,00	69,00	72,00	67,00	61,00	45,00	6,00	46,00	43,00	48,00	51,00	629,00	841,00
" Vollausbruch (Strofse) " "	235,00	16,00	16,00	18,00	16,00	19,00	17,00	13,00	12,00	16,00	32,00	69,00	51,00	295,00	530,00
" Mauerung des Gewölbes " "	329,80	40,80	51,00	66,10	87,80	48,04	34,56	34,50	35,50	37,50	31,50	27,86	4,64	500,20	830,00
" Mauerung des östlichen Wider-lagers, laufende Meter . . .	101,90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	101,90
" Mauerung des westlichen Wider-lagers, laufende Meter . . .	141,60	—	—	30,00	60,30	109,60	68,90	56,70	70,80	45,80	56,90	50,50	39,40	588,40	730,00
" Mauerung des Tunnelkanals, laufende Meter . . . . .	126,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	126,00
Tägliche Arbeiterzahl . . . . im Mittel	1084	1140	1207	1462	1673	1716	1802	1628	1456	1190	1247	1302			
" . . . im Maximum an 1 Tage	1164	1317	1343	1745	1913	2167	1984	1769	1630	1445	1399	1471			
Neußere Temperatur im Maximum	+ 3°,7	+ 3°,2	+ 6°,8	+ 10°,5	+ 18°,4	+ 19°,2	+ 19°,6	+ 20°,4	+ 17°,9	+ 15°,4	+ 6°,7	+ 8°,1			
" . . . im Minimum	- 4°,9	- 9°,9	- 4°,0	+ 0°,2	+ 5°,7	+ 8°,2	+ 10°,0	+ 11°,8	+ 7°,8	+ 2°,8	- 5°,4	- 4°,6			

Reduzirt man die in vorstehender Tabelle enthaltenen Gesamtleistungen wiederum auf Kubikmasse diagrammäßigen Ausbruches und auf Currentlänge ausgeweiteten Tunnels, so vertheilt sich diese Ausbruchmasse auf die einzelnen Arbeitstheile zunächst folgendermaßen:

Richtstollen . . . .	15,654	Kub.-Meter
Calotte . . . .	10,944	"
Sohlenöffnung . . . .	7,989, <sub>5</sub>	"
Vollausbruch . . . .	9,752	"
zusammen		44,339, <sub>5</sub> Kub.-Meter.

Hieraus berechnet sich der bis zum 31. Dezember 1875 vorhandene Tunnelausbruch auf zusammen 983 Curr.-Meter, wovon auf die Leistung während des Berichtsjahres 23,350 Kub.-Meter oder 518 Curr.-Meter diagrammäß ausgeweiteten Tunnels entfallen. Es schritt daher der ganze Tunnelausbruch während des Jahres 1875 im Mittel täglich um 1,4 Curr.-Meter vor. Wird ferner wiederum die halbe Tunnellänge mit 7450 Curr.-Meter als diejenige Gesamtleistung angenommen, welche von der südlichen Mündung aus zu bewältigen ist, so folgt, daß in der Zeit vom 31. Dezember 1875 bis zum 1. September 1880 noch eine Tunnellänge von 6467 Curr.-Meter oder per Monat 115,<sub>5</sub> Curr.-Meter auszubrechen verbleibt.

Ueber die geognostischen Verhältnisse der in Rede stehenden Baustelle ist Folgendes zu bemerken:

Das mit dem Richtstollen im Jahre 1875 aufgeschlossene Gebirge bestand, wie im Vorjahr, aus zahlreichen Glimmerschiefer-Varietäten mit verschiedenen Ausscheidungen von Hornblende, Fettquarz und Kalk. Darin herrschten abwechselnd silbergrauer, oft roth angelaufener, brauner und schwarzer Glimmer und fanden sich veränderliche Mengen von Quarz, Chlorit und Hornblende vor, durch deren Ueberhandnehmen das Gestein in zahlreiche Gänge und Lagerungen von Quarzschiefer, Chlorit- und Amphibol-Glimmerschiefer überging. Schwefelkies zeigte sich gleichfalls in veränderlichen Mengen und fehlte fast nirgends gänzlich; auch vereinzelte kleine Granaten traten noch häufig auf, wiewohl in geringem Maße als im Vorjahr. Im Allgemeinen konnte eine Abnahme des Granatgehaltes mit zunehmendem Feldspatgehalte beobachtet werden. In den amphibol-haltigen Glimmerschiefern indessen häufte sich an vielen Stellen der Granatgehalt derart, daß sich jene als Amphibol-granat-Glimmerschiefer charakterisierten. Die quarzreichen Glimmerschiefen waren vielfach verklüftet, zerrissen, lettig aufgelöst und zerstört, daher öfters drückhaft. Solche Stellen traten bei 1670, 1700, 1790 Meter, besonders aber bei 1802,<sub>5</sub>—1808,<sub>3</sub> Meter in der Nähe der Gesteinsgrenzen und von 2458 Meter ab auf, wenngleich ohne erhebliche Wasserzuflüsse. Es wurde daher hier eine sehr kräftige Stollenzimmerung erforderlich. Die Schieferungsrichtung schwankte im Allgemeinen zwischen N 37° à 47° E | 65° à 72° N.W., betrug jedoch im Oktober N 31° à 48° E | 82° à 67° S.E. Sie war während des ersten Quartales eine regelmäßige, späterhin aber in Folge von Biegungen und Knickungen eine vielfach gestörte und wogige. Verklüftungen, theils geschlossen, theils lettig angefüllt, traten vielfach auf und bewirkten durch ihre spitzwinklige Lage zur Schieferungsrichtung oftmals Absonderungen des Gesteines. Die Wasserzuflüsse waren bis zu 1677 Meter nicht von Belang, vermehrten sich indessen schon bis zu 1930 Meter erheblich und traten zwischen 1930 und 1972 Meter, sowie zwischen 1980 und 2080 Meter aus Klüften, zwischen 2153 und 2226 Meter auf Schichtfugen, endlich zwischen 2506 und 2535 Meter aus einer Steigungsbrecce, in besonders hohem Maße aber aus den Quellschichten des Graffo di fondo und des Graffo di dentro in den Tunnel hervor. Die vorermähnte zerrüttete Schicht zwischen 1802 und 1808 Meter, welche der Quellschicht der Gola di sasso rossa am Tage entspricht, ebenso die zerstörte letzte Quellschicht des Graffo di fondo bei 2458 Meter waren trocken. Das gesamme, dem Tunnel entfließende Wasserquantum betrug:

im März	von 1631 Meter ab circa 222 Liter per Sekunde.
" April	1719
" Mai	1858
" Juni	1972
" Juli	2092
" August	2180
" September	2288
" November	2510
	195
	254
	280
	348
	327
	334
	254

Die mittleren Temperaturen vor Stollenort und am Portale des Richtungstunnels sind in der nachfolgenden Tabelle in den Zeilen 21 und 22 enthalten.

Übersicht der Resultate der Maschinenbohrung  
im Richtstollen bei Nirolo.

Gegenstand.

Im Jahre 1875.

Grauer Glimerfels für vorhersehbar, Hornstein und Gestein; ging in Spalten ab, Gezeitneis wenig holdbar. Bei 1442 Quelltiefe mit 1/2 Liter per Sekunde.											
Grauer Glimerfels für vorhersehbar, Amphibolit und Glimmerfels; Durchlässig; vertäfelt. Geringer Tropf.											
Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Septbr.	Oktober.	Novbr.	Debr.
7 Dubois & François.	6-7 Dubois u. Mac Kean.	6 Dubois und Mac Kean.	6 Dubois u. Mac Kean.	7 Dubois.	7 Dubois und Mac Kean.	6 Mac Kean.	5-6 Mac Kean.				
<b>Systeme der arbeitenden Maschinen:</b>											
1. Monatsfortschritt mit Maschinenbohrung, Meter	101,4	101,0	86,7	128,0	101,0	115,1	127,2	95,8	103,2	116,2	90,10
2. Täglicher Fortschritt im Durchschnitt, " "	3,27	3,61	2,80	4,267	4,008	3,887	4,100	3,187	3,490	4,10	4,18
3. " im Maximum, " "	4,50	4,80	4,80	6,60	5,80	5,80	5,70	4,50	4,70	6,40	4,40
4. Anzahl der vorgenommenen Bohrungen . . .	98	93	83	115	96	110	118	92	99	107	80
5. Dieselbe, reduziert auf 10 Meter Stollenfortschritt	9,66	9,21	9,57	8,98	9,50	9,56	9,28	9,60	9,59	9,21	8,88
6. Ausgenützte Arbeitszeit in Stunden und Minuten	721 <sup>56</sup>	649 <sup>27</sup>	741 <sup>28</sup>	717 <sup>50</sup>	605 <sup>50</sup>	711 <sup>50</sup>	745 <sup>20</sup>	730 <sup>40</sup>	710 <sup>50</sup>	682	517 <sup>20</sup>
7. Verlorene	15	27 <sup>20</sup>	—	—	140 <sup>10</sup>	6	—	17 <sup>50</sup>	7 <sup>50</sup>	63 <sup>40</sup>	199
8. Durchschnittliche Zeit für eine "Bohrung," Stunden und Minuten . . . . .	3 <sup>20</sup>	3 <sup>46</sup>	6 <sup>06</sup>	3 <sup>35</sup>	3 <sup>42</sup>	3 <sup>43</sup>	3 <sup>31</sup>	4 <sup>58</sup>	3 <sup>54</sup>	3 <sup>15</sup>	2 <sup>87</sup>
9. Durchschnittliche Zeit für Abschieben und Abräumen, Stunden und Minuten . . . . .	3 <sup>58</sup>	3 <sup>13</sup>	2 <sup>50</sup>	2 <sup>40</sup>	2 <sup>39</sup>	2 <sup>45</sup>	2 <sup>47</sup>	3 <sup>4</sup>	3 <sup>17</sup>	3 <sup>9</sup>	3 <sup>51</sup>
10. Anzahl der Bohrlöcher zusammen . . . . .	1775	1727	1529	1878	1563	1905	2045	1487	1635	1759	1090
11. Dieselbe, reduziert auf 10 Meter Stollenfortschritt, rund . . . . .	175	171	176	147	155	166	161	155	158	151	121
12. Mittlere Anzahl der Bohrlöcher in der Stollenbrust nach jeder Bohrung, rund . . . . .	18	19	18	16	16	17	17	16	17	16	14
13. Mittlere Tiefe eines Bohrloches in Metern . . . . .	1,12	1,16	1,12	1,16	1,10	1,12	1,13	1,10	1,09	1,15	1,15
14. Summe der mittleren Längen aller Bohrungen (angebohrte Postenlängen) in Metern . . . . .	109,45	108,25	92,60	133,60	105,80	122,75	133,65	101,20	108,10	122,9	91,6
15. Dieselbe, reduziert auf 10 Meter Stollenfortschritt, Meter . . . . .	10,79	10,72	10,68	10,44	10,48	10,68	10,51	10,56	10,47	10,58	10,17
16. Länge der Bohrlöcher zusammen in Metern . . . . .	1988	2003	1712	2174,6	1718,15	2124,90	2316,90	1637,95	1817,70	2019,10	1274,2
17. Dieselbe, reduziert auf 10 Meter Stollenfortschritt, rund in Metern . . . . .	196	198	197	170	170	185	182	171	176	174	141
18. Anzahl der verwendeten Bohrmaschinenschichten . . . . .	686	651	554	694	580	714	826	644	693	738	480
19. Anzahl reparaturbedürftig. Bohrmaschin., Stück in Prozenten . . . . .	49	69	81	76	58	57	58	61	43	31	21
20. Zeit für 1 Meter Bohrloch mit 1 Maschine, Stunden und Minuten . . . . .	1 <sup>12</sup>	1 <sup>13</sup>	1 <sup>58</sup>	1 <sup>9</sup>	1 <sup>15</sup>	1 <sup>15</sup>	1 <sup>15</sup>	1 <sup>55</sup>	1 <sup>29</sup>	1 <sup>11</sup>	0 <sup>59</sup>
21. Mittlere Temperatur vor Ort, in Graden Celsius . . . . .	18 <sup>0,75</sup>	18 <sup>0,6</sup>	20 <sup>0,84</sup>	20 <sup>0,68</sup>	20 <sup>0,67</sup>	21 <sup>0,29</sup>	20 <sup>0,95</sup>	22 <sup>0,18</sup>	21 <sup>0,9</sup>	22 <sup>0,19</sup>	22 <sup>0,49</sup>
22. Mittlere Temperatur vor dem Mundloche, in Graden Celsius . . . . .	+4 <sup>0,58</sup>	+1 <sup>0,2</sup>	+1 <sup>0,94</sup>	+11 <sup>0,41</sup>	+15 <sup>0,8</sup>	+14 <sup>0,58</sup>	+22 <sup>0,05</sup>	+18 <sup>0,52</sup>	+13 <sup>0,76</sup>	+5 <sup>0,85</sup>	+0 <sup>0,42</sup>
											-3 <sup>0,25</sup>

Die in der Tabelle verzeichneten Zeitversäumnisse für die mechanische Bohrung wurden durch folgende Umstände herbeigeführt: im Januar durch Reparatur der Tessinwasserleitung, im Februar und Oktober durch Absteckung der Tunnellage, im Mai, August, September, November und Dezember durch erforderliche Stollenzimmerung und Reparaturen an der Luftleitung, im Juni endlich durch Auswechslung des Bohrgestelles.

Die hervorragenden Leistungen im Richtstollen während der Monate April, Juni, Juli und Oktober waren wesentlich der leichten Gewinnbarkeit des Gesteines und der Vergrößerung der Kompressionsanlage zu verdanken, während gegen Ende August und im November und Dezember die Brüchigkeit des Gesteines und im August auch geringe Luftsprannung die Erfolge der Maschinenbohrung beeinträchtigten. Die außerordentlich lange Bohrzeit im März wurde ebenfalls durch zu geringe Luftsprannung hervorgerufen, da in diesem Monate zufolge Beschädigung der Tessinleitung durch Lawinenstürze zeitweise nur die Wassersäulkompressoren funktionieren konnten. Im Allgemeinen wurde die Arbeit im Richtstollen mit demselben Aufwande von Kraft wie zu Ende des Vorjahres betrieben und variirten die Leistungen wesentlich nur unter dem Einflusse der Gebirgsverhältnisse selbst.

Der Betrieb der übrigen Arbeitstheile ließ auch auf der Südseite viel zu wünschen übrig und hätte eine tüchtigere Bauführung von Seite des Unternehmers um so dringender verlangt, als hier die so außerordentlich bedeutenden Wasserzuflüsse erschwerend hinzutraten. Es fehlte namentlich an einer richtigen Arbeitseintheilung und an konsequentem, plannmäßigem Vorgehen.

Die Galottenausweitung wurde auf der Südseite wegen des höheren Kreisbogenprofiles in zwei Etagen betrieben, deren obere auf Stollensohle lag und in der seitlichen Stollenausweitung bestand, während die untere Etage die Tiefe der Kämpferlinie zu erreichen hatte und sich aus dem östlichen Galottenschlitz und dem westlich gelegenen Stroffentheile zusammensetzte. Die beiden Stollenenerweiterungen und der Galottenschlitz wurden mit Maschinenbohrung aufgefahren, während die Gewinnung des Stroffentheiles durch Handarbeit bewerkstelligt wurde. Die Wasserhaltung in der Galotte wurde derart vorgesehen, daß man die dem Stollen entfließende Wassermasse zunächst in der westlichen Stollenausweitung faßte, die in Form einer Rigole auf einer niedrigeren Tiefe, als die Stollensohle, vorgetrieben wurde. Hinter dem Orte des Galottenschlizes stürzte der Stollenbach sodann in den letzteren hinab. Hierdurch konnte man die Trockenlegung der östlichen Stollenausweitung erreichen und das Überfluten des Galottenschlitzortes vermeiden. Dieses Verfahren, welches an sich gewiß einfach und nutzbringend zu nennen ist, wurde indessen nicht konsequent durchgeführt und in erster Linie schon dadurch vereitelt, daß der Vortrieb der zu Zwecken der Wasserhaltung voranzuführenden westlichen Stollenausweitung vernachlässigt wurde. Da dieselbe blieb zu Ende des Jahres sogar hinter der östlichen Ausweitung zurück. So wurde denn eine eigentliche Wasserhaltung unmöglich und die große Wassermenge überflutete nach einander die rückwärtigen, tiefer liegenden Arbeitstheile, was selbstredend nicht ohne sehr nachtheiligen Einfluß auf den Arbeitsbetrieb bleiben konnte. Die Maschinenbohrung in der Galotte wurde ferner durch die allzu geringe Entfernung zwischen dem Galottenschlitz und der östlichen Stollenausweitung (11—25 Meter), sowie durch häufige Kollisionen des letzteren Arbeitstheiles mit der zurückbleibenden westlichen Ausweitung (Rigole) sehr zum Schaden eines raschen Fortschrittes beeinflußt. Die westliche Stollenausweitung wurde nach 8-monatlichem Stillstande im August wieder aufgenommen und zuerst mit Handarbeit, später mittels dreier Mac Kean-Maschinen auf einem Gestelle betrieben, während in der östlichen Ausweitung, welche dem Galottenschlitz gleichsam als obere Etage voranreilen sollte, schon im Juli die mechanische Bohrung mit 3 Bohrmaschinen an einem Gestelle aufgenommen wurde. Der Galottenschlitz wurde mit 5—6 Maschinen an einem Gestelle aufgefahren. Die diagrammatische Jahresleistung in der Galotte ergibt einen mittleren Tagesfortschritt von 1,36 Curr.-Meter.

Für den Vortrieb des nun folgenden Sohlenschlitzes war in der unteren Etage während des ganzen

Jahres Maschinenbohrung mit 6 Maschinen an einem Gestelle in Betrieb, während die obere Etage bis Mitte Dezember mittelst Handbohrung abgeteuft wurde. Gegen Schluß des Jahres wurde sodann auch die obere Etage, ähnlich wie die untere, für Maschinenbohrung eingerichtet und fortan mit 3—4 Maschinen an einem Gestelle vorgetrieben.

Der Abbruch der Stroffen der unteren Etage beschränkte sich, so lange auf der östlichen Straße die Rampenförderung noch bestand, lediglich auf den Abbruch des geringeren westlichen Strossentheiles. Daher konnte auch die Mauerung der Widerlager nur auf dieser Seite ausgeführt werden. Erst mit Einführung der neuen Hebevorrichtung im November des Berichtsjahres konnte die Unternehmung mit Gewinnung des größeren, östlichen Strossentheiles bei circa 140 Meter vom Portale beginnen, welcher Arbeit endlich auch die dringend erforderliche Nachführung des definitiven Kanals folgte. Bis zum genannten Zeitpunkte war es aus den angeführten Gründen auch nicht möglich, große Cubaturen in der Strossenarbeit zu gewinnen. Allein vom November ab hätte es an tüchtigen Leistungen in der Straße, die nun unbehindert in Angriff genommen werden konnte, nicht mehr fehlen dürfen. Der mittlere, während des Berichtsjahres erreichte Tagesfortschritt betrug im Sohlenschlitz 1,72 Curr.-Meter und in der Straße 1,08 Curr.-Meter.

Die Mauerung wurde sehr vernachlässigt und die Gewölbemauerung mußte vom 19. August bis zum 9. Oktober wegen vertragswidriger Arbeit gänzlich eingestellt werden. Es fehlte sowohl an genügend bearbeiteten Gewölbsteinen, wie auch an tüchtiger Handhabung dieser ganzen Arbeit, welche wiederholt mit den Minirarbeiten im Sohlenschlitz kollidierte und durch diese geschädigt wurde. Die Vorbestimmungen für die in Anwendung zu bringenden Mauerungstypen und Dimensionen wurden schon im April bis zu 2070 Meter vom Portale getroffen. Die Gewölbemauerung war indessen am Jahresende nur bis zu 830 Meter vom Portale vorgeschritten. Von dieser Gesamtlänge entfiel auf das Jahr 1875 eine Leistung von 400,2 Curr.-Meter oder eine mittlere Tagesleistung von 1,1 Curr.-Meter.

Die Zubereitung von Gewölbsteinen wurde bis zum Oktober in 7 verschiedenen Steinbrüchen an der Gotthardstraße bis zum Hospiz hinauf betrieben, und zwar verblieb am Jahresende ein Gesamtvorrath von 22,900 Quadratmeter, wovon jedoch 14,500 Quadratmeter ungenügend bearbeitet und daher vor ihrer Verwendung noch nachzuarbeiten waren.

Nachdem wir im Vorstehenden den Gang der Arbeiten an jedem der beiden Tunnelenden dargestellt haben, erübrigt uns noch die Erwähnung derjenigen Punkte, welche sich auf den ganzen Tunnel beziehen.

Hier knüpfen wir nun zunächst an die Verhandlungen an, welche mit dem Unternehmer des Gotthardtunnels bereits in der zweiten Hälfte des Jahres 1874 und im Vorjahr gepflogen worden waren, um ihn zur Vorlage eines detaillierten Arbeitsprogrammes auf Grund des sogenannten Berner Konferenzprotokolles vom 19. Juni 1874 zu veranlassen. Wir erwähnten in unserem vorjährigen Berichte, daß es uns leider nicht gelungen sei, diese Angelegenheit noch im Jahre 1874 der Erledigung zuzuführen. Auch im Berichtsjahre bedurfte es wiederholter und dringender Aufforderungen von unserer Seite, um Herrn Favre zur Vorlage eines Programmes zu bewegen. Es hätte aus diesem ersichtlich werden sollen, in welcher Weise Herr Favre vorzugehen gedenke, um, wie das Berner Protokoll es vorschrieb, vom 1. August 1875 an nur noch einen Zwischenraum von höchstens 600 Metern zwischen dem Rüttstollenorte und dem fertig ausgebrochenen und, wo nötig, ausgemauerten Tunnel zu lassen, sowie alle zwischenliegenden Arbeitsstadien entsprechend und verhältnismäßig zu fördern. Ungeachtet unseres wiederholten Andringens, welches um so nachdrücklicher wurde, je deutlicher es sich zeigte, daß der Unternehmer den Berner Festsetzungen nicht nachkommen werde, fand sich letzterer doch erst am 26. März bewogen, unserem Verlangen durch Vorlage eines Programmes zu entsprechen. Bei diesem Unlasse stellte Herr Favre die Behauptung auf, es sei ganz unthunlich, dem Rüttstollenorte mit

dem fertigen Tunnel in einer Entfernung von nur 600 Metern zu folgen, wie das Berner Protokoll es vorschreibe, und er müsse daher verlangen, daß diese Entfernung jederseits mindestens 950 Meter betrage. Abgesehen hiervon, mußten wir dem vorgelegten Programme schon deshalb unsere Zustimmung versagen, weil es unvollständig war und wichtige Arbeitstheile außer Betracht ließ, und weil die darin enthaltenen Angaben nicht im Einklange mit den tatsächlichen Leistungen der Unternehmung standen. Es fehlte also jede Gewähr dafür, daß die zugesagten Monats- und Jahresleistungen auch wirklich würden eingehalten und die rechtzeitige Vollendung des Tunnels gesichert werden. Diese Gründe veranlaßten uns, daß von Herrn Favre vorgelegte Programm als ungenügend zurückzuweisen und darauf zu bestehen, daß er uns ein neues, vollständigeres unterbreite.

Inzwischen bestimmte das Berner Protokoll vom 19. Juni 1874, wie Ihnen erinnerlich sein dürfte, daß, wenn am 1. August 1875 jene Bedingung eines Maximalabstandes von 600 Metern zwischen Richtstollenort und fertigem Tunnel nicht erfüllt sei, die über dieses Maß hinausreichende Länge des Richtstollens nicht mehr bezahlt werden solle. Der 1. August kam und der fertige Tunnel war dem Richtstollenorte nicht bis auf die vorgeschriebene Entfernung genähert; im Gegentheile war die Entfernung zwischen beiden mittlerweile noch größer geworden als zur Zeit der Berner Vereinbarungen, und die Nebelstände, deren Beseitigung durch letztere angestrebt worden war, traten demgemäß in noch gresserer Weise als früher hervor. Unter diesen Umständen sahen wir uns in die Notwendigkeit versetzt, vom 1. August 1875 an die Abschlagszahlungen für den Richtstollen einzustellen.

Die Verhandlungen, welche sich hierüber mit dem Unternehmer entspannen, und anderweitige Verhandlungen führten am 21./25. September des Berichtsjahres zum Abschluß eines Vertrages mit demselben, welcher einen Nachtrag zum Hauptvertrage vom 7. August 1872 bildet und in erster Linie die Feststellung eines gehörigen Arbeitsprogrammes bezweckt, durch welches ein ebenmäßiges Fortschreiten der einzelnen Arbeitsgattungen und in Folge dessen die rechtzeitige Vollendung des Tunnels gesichert würde. Bei Gelegenheit dieses Vertragsabschlusses wurden auch noch einige andre streitige Punkte geregelt, hinsichtlich welcher Verhandlungen zwischen der Gesellschaft und dem Unternehmer schwiebend waren, wie z. B. die Frage der Ausmauerung des Tunnels. Endlich wurden in diesen Nachtragsvertrag auch einige Bestimmungen aufgenommen, welche zwar eine theilweise Abänderung des Hauptvertrages vom 7. August 1872 in sich schlossen, aber aus Zweckmäßigkeitsgründen und um dem Unternehmer die Ausführung der Arbeiten zu erleichtern, dringend geboten schienen. So bestimmt Art. I des Nachtragsvertrages ein etwas geändertes Längenprofil des Tunnels, damit auf der Südseite ein größeres Gefälle entstehe und dadurch dem Abfluß des hier reichlich auftretenden Wassers Vorschub geleistet werde. In den Art. II und III sind neue Bestimmungen über die Ausmauerung und deren Bezahlung getroffen. Art. IV setzt die Summen fest, welche bei den Abschlagszahlungen für nur theilweise Herstellungen, sei es des Ausbruches oder der Mauerung, dem Unternehmer zu gewähren sind. In dieser Beziehung beruht die bemerkenswerthe Abweichung von den bisherigen Bestimmungen darin, daß der Richtstollen, statt mit 1300 Franken, nur mehr mit 800 Franken per laufenden Meter, dagegen die seitliche Erweiterung desselben mit 1000 Franken, statt wie früher nur mit 600 Franken, per Meter bezahlt wird. Der Zweck dieser Änderungen war wesentlich der, dem einseitigen Vortreiben des Richtstollens und der Vernachlässigung der übrigen Arbeitsstellen Einhalt zu thun und die verschiedenen Arbeiten in ein richtigeres Verhältniß zu einander zu setzen, wie es die Rücksicht auf das gleichmäßige Fortschreiten der einzelnen Arbeiten und die rechtzeitige Vollendung aller unbedingt erheischt. Art. V setzt den Vollendungstermin des Tunnels im Sinne des Berner Protokolles vom 19. Juni 1874 in etwas bestimmterer Weise fest als der Hauptvertrag. Art. VI—XII verbreiten sich über mehrere Bestimmungen des dem Hauptvertrage vom 7. August 1872 bei-

gegebenen Bedingnißheftes und enthalten neue Vorschriften, welche sich aus technischen Gründen als empfehlenswerth herausgestellt haben und größtentheils auf Erleichterung der Ausführung abzielen. Dieselben betreffen das Normalprofil, die Beschotterung, die Ausmauerung, die Lage und Konstruktion der Tunneldohle, die Anordnung und die Dimensionen der Nischen und endlich die Anbringung der Leitung der Aspiratoren. Art. XIII des Nachtragsvertrages bestimmt, daß die Kosten aller Änderungen, welche in Folge der Abweichungen des Nachtragsvertrages vom Hauptvertrage an bereits ausgeführten oder noch herzustellenden Arbeiten erforderlich werden, dem Unternehmer zur Last fallen. Art. XIV hält die Uebereinkunft vom 6. Juni 1874 in Betreff der Installationen aufrecht. Art. XV enthält das bereits erwähnte Arbeitsprogramm. Bei Aufstellung desselben wurde auf eine angemessene Übergangszeit Bedacht genommen, welche es Herrn Favre möglich machen sollte, seine Anordnungen und Einrichtungen allmählig so zu treffen, daß sie nach Ablauf der Übergangszeit die Ausführung der normalen Leistungen sichern. Es wurden daher für die letzten Monate des Berichtsjahres geringere und erst für die hierauf folgende Zeit größere Leistungen in dem Programme vorgeschrieben. In Art. XVI anerkannte Herr Favre die Verpflichtung, den Tunnel nach den Bestimmungen des Nachtragsvertrages in derjenigen Ausdehnung auszumauern, welche von der Gesellschaft der Gotthardbahn als nothwendig bezeichnet wird, somit auch in seiner ganzen Länge, wenn die Gesellschaft dieses Begehren stellt. Herr Favre verzichtete also ausdrücklich darauf, die Entscheidung des Bundesgerichtes über den Umfang seiner bezüglichen Verbindlichkeiten anzurufen, wie ihm dies in dem Berner Konferenzprotokolle auf sein Begehr hin offen behalten worden war. Art. XVII währt der Gesellschaft für den Fall, daß sie wegen unzureichenden Fortschrittes der Arbeiten genöthigt wäre, Herrn Favre außer Akkord zu setzen, das Recht, statt der Vorschriften des Nachtragsvertrages über die Art der Ausmauerung des Tunnels und die dafür zu bezahlenden Preise, wieder diejenigen des Hauptvertrages zur Anwendung zu bringen. In Art. XVIII werden alle durch den Nachtragsvertrag nicht ausdrücklich aufgehobenen Vorschriften des Hauptvertrages aufrecht erhalten, das Berner Konferenzprotokoll dagegen als aufgehoben erklärt. Der XIX. und letzte Artikel des Nachtragsvertrages endlich enthält eine Reihe von Übergangsbestimmungen, in welchen die beiderseitigen Rechte und Pflichten beim Übergange von den älteren zu den neueren Vereinbarungen festgestellt werden. Auf eine dieser Bestimmungen werden wir weiter unten zurückzukommen haben.

Wie früher schon erwähnt wurde, fand der Nachtragsvertrag vom 21. September 1875 seine Ergänzung in zwei Spezialverträgen, welche integrirende Bestandtheile desselben bilden und deren einer die Herstellung der Nischen und Kammern des großen Tunnels zum Gegenstande hat, während sich der andere mit der Vereinigung des Richtungstunnels mit dem Haupttunnel (der Tunnelkurve) bei Airolo beschäftigt.

Was den Inhalt des ersten Vertrages betrifft, so können wir hinsichtlich der Zahl, Stellung und der Dimensionen der Nischen und Kammern auf das früher schon Gesagte verweisen. Hier begnügen wir uns beizufügen, daß bezüglich der Nischen, welche nach wie vor in den Einheitspreisen für die Herstellung des Tunnels inbegriffen sind, keine Veranlassung zur Festsetzung besonderer Preise vorlag. Dagegen waren solche für die kleinen und großen Kammern zu bestimmen. Sie wurden auf 2600, beziehungsweise 9300 Franken per Stück festgesetzt, unter der Voraussetzung, daß nur die Einziehung eines Gewölbes, nicht aber eine Verkleidung der Wände mit Mauerwerk nöthig werde. Sollte letzteres wider Erwarten doch der Fall sein, so wird das Verkleidungsmauerwerk mit 40 Franken per Kubikmeter und 20 Franken per Quadratmeter Sichtfläche (Preise des Hauptvertrags vom 7. August 1872 für Tunnelmauerwerk) besonders bezahlt.

Der zweite Spezialvertrag bestimmt für die Arbeiten zur Vereinigung des Richtungstunnels mit dem Haupttunnel gleichfalls mehrere Einheitspreise, darunter einige neue, die indessen in der Art und Weise der Herstellung dieser Tunnelpartie und deren besonderer Schwierigkeit ihre Begründung finden.

Der Nachtragsvertrag und diese beiden Spezialverträge erhielten unter dem 26. November des Berichtsjahres die Genehmigung des Bundesrathes.

Die Uebergangsstimmung des Art. XIX des Nachtragsvertrags, auf welche wir uns vorbehielten zurückzukommen, lautet: „Die Abschlagszahlungen für den Ausbruch im Richtstollen, welche vom 1. August 1875 an einstweilen sistirt worden sind, werden wieder aufgenommen werden, sobald Herr L. Favre durch seine Leistungen den Beweis geliefert hat, daß er im Stande ist, das in Ziffer XV aufgestellte Arbeitsprogramm zu erfüllen. Wenn die Frage, ob dieser Beweis erbracht ist, streitig wird, so hat der Schweizerische Bundesrat darüber zu entscheiden.“ Nach unserer Ueberzeugung war der Beweis, von welchem hier die Wiederaufnahme der Abschlagszahlungen für den Richtstollen abhängig gemacht wird, bis zum Ablaufe des Jahres 1875 noch nicht erbracht, und wir glaubten daher auf der Verweigerung der Abschlagszahlungen beharren zu müssen. Herr Favre war anderer Meinung und wandte sich im Sinne der eben angeführten Bestimmung des Nachtragsvertrages an den Bundesrat, um dessen Entscheidung anzurufen. Dieselbe erfolgte nicht mehr während des Berichtsjahrs. Wir werden Ihnen daher in unserm nächstjährigen Berichte den weiteren Verlauf dieser Angelegenheit darzulegen haben.

Neber die Ergebnisse der neuen Triangulation zur genauen Bestimmung der Tunnelaxe haben wir Ihnen im Vorjahre bereits berichtet. Wir haben hier nur noch wenige Notizen beizufügen. Die Observatorien auf beiden Tunnelseiten für die Bestimmung der Tunnelaxe wurden zu Anfang des Berichtsjahres gänzlich vollendet, so daß die Absteckung der Tunnelaxe von diesem Zeitpunkte an direkt von den Observatorien aus vorgenommen werden konnte. Behufs sicherer und rascher Verständigung zwischen den im Observatorium arbeitenden Ingenieuren und dem im Tunnel manipulirenden Personale wurden die beiden Observatorien mit dem Tunnelinnern durch einen transportablen Morse'schen Telegraphenapparat verbunden. Die zweite Absteckung im Oktober konnte bereits unter Beihilfe dieser Vorrichtung stattfinden, welche vortreffliche Dienste leistete.

In den Tagen vom 30. September bis 3. Oktober des Berichtsjahres war in Luzern und auf der Baustrecke die internationale Kommission versammelt, welche, aus Vertretern der drei subventionirenden Staaten bestehend, die Aufgabe hatte, die bis zum 30. September ausgeführten Arbeiten zu prüfen und den darauf entfallenden Subventionsbetrag zu bestimmen. Auch diese Kommission hob, wie es bereits die letzjährige gethan hatte, unter Anerkennung der Leistungen im Richtstollen, hinwieder das ungenügende Verhältniß hervor, in welchem die übrigen Arbeitsgattungen, verglichen mit den Arbeiten im Richtstollen, fortschreiten. Das Bedenken, es möchte unter solchen Umständen die rechtzeitige Vollendung des Tunnels nicht mehr möglich sein, wurde in diesem Protokolle der internationalen Kommission niedergelegt. Durch diese Bemerkung sah sich der Bundesrat veranlaßt, einen Spezialbericht von uns zu verlangen, der ihm alle nöthigen Daten an die Hand geben sollte, um den subventionirenden Staaten, Kantonen und Bahngesellschaften den Nachweis liefern zu können, daß und unter welchen Bedingungen die rechtzeitige Vollendung des Tunnels noch möglich sei. Namentlich wünschte er diesem Berichte entnehmen zu können, welche Anstalten getroffen seien, um die noch mangelnden Installationsausrüstungen beizubringen, und auf welche Fristen dieselben mit Sicherheit gewärtigt werden können. Nach Durchführung der erforderlichen Vorarbeiten wurde dieser Bericht von uns gegen Schluß des vorigen Jahres erstattet. Es wird unsere Aufgabe sein, Ihnen in dem nächstjährigen Berichte die weitere Entwicklung dieser Angelegenheit darzulegen.

Noch erwähnen wir in Kürze, was im Laufe des Berichtsjahres mit Beziehung auf die den Gotthardtunnel beschlagenden geologischen Sammlungen, Profile und Tabellen geschehen ist, welche wir den wissenschaftlichen Kreisen zugänglich zu machen übernommen haben. Nachdem wir im Vorjahre mit Versendung der Gesteinsammlun-

gen an zusammen 61 Empfänger begonnen hatten und während desselben Jahres auch die zugehörigen Profile und Tabellen nachfolgen ließen, befolgten wir, vielseitigen Wünschen entsprechend, später den Modus, diese Materialien nach ihrer Zusammengehörigkeit immer gleichzeitig zu versenden. In diesem Sinne folgten nun während des Berichtsjahres zwei weitere Versendungen der Gesteinsammlungen, welchen als geologische Profile die Doppelblätter III—VI für die Nordseite und II—V für die Südseite, sowie die entsprechenden Tabellen beigegeben wurden. Für diese graphischen Beihälften behielten wir denselben Umfang der Auslage, wie ehemals, bei, während wir hingegen, einem Wunsche des Eidgenössischen Eisenbahn- und Handelsdepartementes nachkommend, die Gesteinsammlungen schon zu Anfang des Jahres von 61 auf 70 vermehrten.

Die Arbeiterunruhen, welche am 27. und 28. Juli des Berichtsjahres in Gösschenen stattgefunden haben, berührten unsere Gesellschaft nicht in direkter Weise. Der Schweizerische Bundesrat nahm aber bei den eingehenden Untersuchungen, die er in Folge jener Vorgänge nach verschiedenen Richtungen hin walten ließ, unsere Mitwirkung mehrfach in Anspruch, und wir machten uns jeweilen zur Pflicht, ihm dieselbe in bereitwilligster Weise zur Verfügung zu stellen.

Um unsere Berichterstattung über die im verflossenen Jahre ausgeführten Bauten zu erschöpfen, haben wir noch derjenigen zu gedenken, die auf den Tessinischen Thalbahnen hergestellt wurden.

Diese Bahnen wurden, wie aus unserm vorjährigen Berichte bekannt ist, noch vor Beginn des Jahres 1875 dem öffentlichen Verkehr übergeben. Es kann jedoch bei der kurzen, zu deren Herstellung verfügbaren Bauzeit nicht überraschen, daß mit dieser Eröffnung nicht auch sämtliche Arbeiten sofort gänzlich beendet waren. Vielmehr erübrigte noch eine große Zahl derselben, deren Vollendung dem Berichtsjahre anheimfiel, ja sogar, wie die Herstellung der Station Chiasso und des größten Theiles der Stationshochbauten, in das laufende Jahr hinübergreifen mußte. Immerhin waren die Bauten, welche sich bei der Eröffnung des Betriebes auf den Tessinischen Thalbahnen noch im Rückstande befanden, mit Ausnahme der eben genannten und noch einiger anderer, von nicht sehr wesentlicher Bedeutung. Sie bestanden nämlich der Mehrzahl nach in Regulirungen, Planirungen, Besäumungen und Beplantungen, Pflasterungen und Entwässerungen, Beseitigung von Rutschungen, Abflachung und Versicherung, auch Abräumung von Böschungen, Weganslagen, Herstellung kleinerer Durchlässe und Kanäle; mit einem Worte, in einer Menge kleinerer Ergänzungsarbeiten, wie sie in der ersten Zeit nach Eröffnung einer Eisenbahn überall vorzukommen pflegen.

Wir werden nunmehr noch derjenigen Vollendungsbauten, welchen eine größere Bedeutung beizumessen ist, besondere Erwähnung thun.

Bezüglich des Unterbaues haben wir im Bereiche der Strecke Biasca-Locarno zunächst der Ueberschüttung der Gallerie Nr. 1 bei Biasca, der Anschüttung der Bahnhöfe Biasca, Castione, Bellinzona (für diesen circa 120,000 Kubikmeter) und Cadenazzo, mehrfacher Korrekturen von Wildwassern (Frada, Toretta, Nala u. s. w.), des Ausbaues von Tunnelportalen (Vallonetunnel, Gallerie Nr. 2 bei Biasca), der innern Vollendung von Tunneln (Schwyz bei Bellinzona) und der Versicherung der Pfeiler und Widerlager der Tessin- und Verzascabrücke zu gedenken. Auf der Strecke Lugano-Chiasso sind es namentlich die Vollendungsarbeiten des Paradiso-Biffone-Maroggia- und Coldreriotunnels, die Abflachung der Böschungen in den beiden mächtigen Boreinschnitten des letztern, die Verbesserung der Anschüttung der internationalen Station Chiasso (Leistung im Berichtsjahre circa 150,000 Kubikmeter) und der Beginn der Brücken über die Faloppia und die Pedrinatstraße unter diesem Bahnhofplanum, welche hervorgehoben zu werden verdienen.

In Bezug auf den Oberbau ist zu bemerken, daß die Bauthätigkeit des verflossenen Jahres der Verbesserung der immerhin gegenüber den ursprünglichen Plänen reduzierten Gleisanlagen der Stationen, besonders derjenigen von Biasca, Bellinzona, Lugano und Chiasso, sowie der Regulirung der Gleise auf den eisernen Brücken und in der currenten Bahn überhaupt gewidmet war. Hier handelte es sich namentlich um entsprechendere Ueberhöhung des äußern Schienenstranges und Erweiterung des Gleises in Kurven, Arbeiten, welche im Hinblizke auf die Sicherheit des Bahnbetriebes dringend geboten waren. Im Laufe des Berichtsjahrs wurde auch die Beschotterung sämmtlicher Gleise vervollständigt.

Die Zahl der zu den Unter- und Oberbauarbeiten im verflossenen Jahre verwendeten Arbeiter betrug:

	im Durchschnitte per Monat:	im Maximum in einem Monat:
auf der Strecke Biasca-Bellinzona . . . . .	457	685
" " " Bellinzona-Locarno . . . . .	176	463
" " " Lugano-Chiasso . . . . .	726	1087

Die Hochbauten wurden im Berichtsjahre größtentheils vollendet: so die Aufnahmsgebäude von Biasca, Osogna, Claro, Castione auf der nördlichen und diejenigen von Melide, Maroggia, Capolago, Mendrisio und Balerna auf der südlichen Linie. In denjenigen von Giubiasco und Cadenazzo konnten die Erdgeschosslokale zwar ebenfalls dem Betriebe übergeben werden; es mußte aber das Anschlagen der Schreinerarbeiten wegen der im Spätjahre eingetretenen schlechten Witterung unterbrochen werden. Ferner wurden vollendet: die Güterschuppen aller Stationen, die Lokomotivremisen von Biasca, Locarno, Lugano und Chiasso, letztere vorläufig für 3 Stände, die Reparaturwerkstätte in Bellinzona, obgleich ihrer Ausführung wegen der mangelnden Anshüttung längere Zeit Hindernisse im Wege standen, sowie endlich die Wärterhäuser, die definitiven Nebengebäude aller Zwischenstationen, die Wasserstation in Mendrisio, die Postwagenremise, der Postanbau und das Restaurationsgebäude in Biasca.

Noch nicht zur Vollendung gelangten: die definitiven Aufnahmsgebäude von Bellinzona, Locarno und Lugano. An den Arbeiten der Aufnahmsgebäude von Bellinzona und Locarno trat eine Verzögerung in Folge der Vergebung der Arbeiten an eine neue Italienische Unternehmung ein. Immerhin konnte das Aufnahmsgebäude von Bellinzona noch unter Dach gebracht werden, während dies bei demjenigen von Locarno vor Eintritt des Winters nur mit den beiden Seitenflügeln gelang. Das Aufnahmsgebäude von Lugano wurde aufgerichtet und eingedeckt. Am Schlusse des Jahres war ein großer Theil der Verputzarbeiten vollendet und es konnte mit dem Anschlagen der Schreinerarbeiten begonnen werden.

Der Ausbau der Station Gordola und namentlich der für dieselbe in Aussicht genommenen Hochbauten wurde mit Genehmigung des Bundesrathes feststellt, nachdem eine Menge von Gesuchen um Verlegung dieser Station, beziehungsweise um Errichtung von Haltstellen in der Nähe derselben, an uns gelangt waren, und da sich anlässlich der Hochwasser vom 14./15. August ergeben hatte, daß die Station Gordola der Gefahr der Verschüttung durch Muhrgänge ausgesetzt sei. Nachdem in letzterer Beziehung noch nähere Untersuchungen werden angestellt worden sein und nachdem sich die Verkehrsbedürfnisse der dortigen Gegend klarer herausgestellt haben werden, soll die Entscheidung über die definitive Gestaltung der bezüglichen Stationsverhältnisse erfolgen, und zwar gemäß Vorschrift des Bundesrathes so rechtzeitig, daß die in Folge dieser Entscheidung auszuführenden Bauten bis Ende 1878 zur Vollendung gebracht werden können.

Die Anzahl der bei den Hochbauten während des vergangenen Jahres beschäftigt gewesenen Handwerker und Arbeiter betrug:

	im Durchschnitte per Monat:	im Maximum in einem Monate:
auf der Strecke Biasca-Locarno	229	424
" " " Lugano-Chiaffo	71	142

Was die mechanischen Einrichtungen anbelangt, so hatten selbstverständlich auch hierin während des Berichtsjahres mancherlei Ergänzungen stattzufinden. Unter denselben verdient jedoch nur die Wasserleitung der Station Chiaffo besondere Erwähnung.

In Betreff des Bahntelegraphen haben wir nur zu melden, daß im Laufe des Berichtsjahres die Herstellung der Telegraphenleitung in definitiver Weise auch längs derjenigen Strecken der Tessinischen Thalbahnen erfolgte, wo sie im Vorjahr, wegen rückständiger Bauarbeiten, noch in provisorischem Zustande belassen werden mußte. Diese Leitung ist also nunmehr überall fertiggestellt.

Die Vermarkung des Bahngebietes anlangend, wurde im Berichtsjahre die Versetzung der Grenzsteine begonnen. Sie konnte jedoch noch nicht völlig zu Ende geführt werden. Es hängt nämlich die gänzliche Beendigung dieses Theiles des Bahnbaues mit der abschließlichen Vereinigung der Grunderwerbung zusammen. Da diese erst in dem laufenden Jahre zu ermöglichen sein wird, so konnte auch jene nicht früher erzielt werden. Die Einfriedigungen, Barrieren u. s. w. sind dagegen im vorigen Jahre bis auf wenige Nacharbeiten gänzlich beendigt worden.

Zu einer Beschaffung von Inventarstücken für den Bau der Tessinischen Thalbahnen hat das Berichtsjahr keine Veranlassung gegeben.

Dagegen haben wir einiger Anschaffungen zu gedenken, welche zur Ergänzung des Betriebsmaterials vorgenommen wurden. Vorausschicken wollen wir hiebei, daß die bereits im Jahre 1874 bestellten, aber bis zu Ende desselben noch nicht abgelieferten Gegenstände im März des Berichtsjahres, trotz erheblicher Transport-schwierigkeiten, vollständig und vertragsgemäß angeliefert worden sind. Im Verlaufe des Berichtsjahres mußten noch einige Ergänzungen bewerkstelligt werden, welche unabewisbare Bedürfnisse des Verkehrs und theilweise auch des Baudienstes als nothwendig hatten erscheinen lassen. Dieselben umfassen eine größere Zahl von Reservestücken, namentlich für Lokomotiven (Radsätze, Kesselarmaturen u. s. w.), 2 neue Güterzuglokomotiven, 9 Stück Personenwagen I. Klasse und endlich 2 Schneepflüge. Die Lieferung der Personenwagen erfolgte im Juni, diejenige der Reservestücke vom August bis zum Dezember, die der Schneepflüge endlich im Oktober und November, während die Ablieferung der zwei neuen Güterzuglokomotiven auf Anfang des laufenden Jahres vertragsmäßig sichergestellt wurde. Wir brauchen wohl kaum beizufügen, daß wir die Fabrikation auch dieser neuen Betriebsmittel, wie die der früher schon angeschafften, einer strengen Ueberwachung unterstellt haben.

In Bezug auf die Ausstattung der Werkstätten in Bellinzona und Lugano haben wir daran zu erinnern, daß, während die kleine Reparaturwerkstätte in Lugano schon im Anfange des Berichtsjahres fertiggestellt war, der Bau der größeren Werkstätte in Bellinzona erst um die Mitte desselben vollendet werden konnte. Da mit unwesentlichen Ausnahmen sämtliche Geräthe und Maschinen für diese Werkstätte schon zu Ende des Jahres 1874 in Bellinzona abgeliefert worden waren, konnte, nachdem das Gebäude selbst einmal beendet war, die innere Einrichtung derselben rasch vollzogen werden. Der ordentliche Werkstättenbetrieb begann daher in Bellinzona schon im Oktober des Berichtsjahres, und die kleine provisorische Werkstätte in Biasca, welche in der dortigen Lokomotivremise auf den Zeitpunkt der Eröffnung der Bahnstrecke Biasca-Locarno für die dringendsten Bedürfnisse des Betriebes dieser Linie eingerichtet worden war, konnte nunmehr aufgehoben werden.

Wir haben Ihnen nunmehr noch mitzutheilen, was im Laufe des verflossenen Jahres hinsichtlich der staatlichen Röllaudation der Tessinischen Thalbahnen geschehen ist. Wie Ihnen aus unserem vorjährigen Berichte erinnerlich sein dürfte, hatte der Bundesrath auf Ende September des Berichtsjahres eine zweite Röllaudation in Aussicht genommen, durch welche die Vollendung aller zur Zeit der Eröffnung noch rückständigen Arbeiten des Unter- und Oberbaues, der Einfriedigungen, Barrieren, Gradienten- und Kilometerzeiger, der Vermarkung u. s. w. festgestellt werden sollte. Um die genannte Zeit ging uns nun Seitens des Bundesrathes die Mittheilung zu, daß diese zweite Röllaudation auf Anfang Oktober anberaumt worden sei. Unter Hinweisung darauf, daß gemäß der vorangegangenen Korrespondenz die zweite Röllaudation sich weder auf die definitiven Hochbauten, noch auf die Station Chiasso zu erstrecken habe, beantworteten wir die Mittheilung des Bundesrathes mit der Darlegung des Standes der Vollendungsarbeiten in dem damaligen Zeitpunkte. Es ergab sich aus dieser Darlegung, daß alle wesentlichen Arbeiten an der offenen Bahlinie, die Nebenanlagen und die Bahnausrüstung zu Ende geführt, auch die Fahrbahn durchwegs in guten und betriebsicherer Stand gesetzt worden, daß es aber nicht gelungen sei, auch alle größeren, noch rückständigen Bauausführungen der Bahnhöfe und einiger Tunnels zum Abschluß zu bringen. Hiezu, eröffneten wir dem Bundesrath, werde noch der Rest des Berichtsjahres, ja bei mehreren der in Frage kommenden Vollendungsarbeiten auch noch ein Theil des Jahres 1876 erforderlich sein. Wir machten dann diese letzteren nebst den für dieselben in Aussicht zu nehmenden Vollendungsterminen namhaft. Wir schlossen unsere Darlegung damit, daß wir dem Bundesrath die weitere Entscheidung, zu welcher er sich Angesichts dieses Standes der Dinge veranlaßt sehen werde, anheimstellten. Der Bundesrath antwortete uns hierauf mit der Mittheilung, daß er beschlossen habe, die zweite Röllaudation der Tessinischen Thalbahnen erst Anfang Juli 1876 vorzunehmen, und daß er sich der Erwartung hingabe, es werde sich dieselbe dann auf sämtliche Bauten, mit Ausnahme der Aufnahmsgebäude in Bellinzona und Locarno, erstrecken können. Für die letztern werde eine dritte Röllaudation zu Ende 1876 oder zu Anfang 1877 stattfinden.

Was schließlich noch die Baukosten der Tessinischen Thalbahnen anbelangt, so dürfte der geeignete Platz für die Besprechung derselben in der Ihnen bereits angekündigten besonderen Vorlage, welche wir der Generalversammlung betreffend die Finanzlage unserer Gesellschaft zu machen gedenken, zu finden sein. Wir werden in dieser Anschaungsweise um so mehr bestärkt, wenn wir bedenken, daß der Bau der Tessinischen Thalbahnen zur Stunde noch nicht beendigt ist und daß also bei der Beleuchtung der dafür erlaufenen Kosten wenigstens theilweise auf bloß approximative Zahlen abgestellt werden muß.

Unfälle beim Baue der Gotthardbahn waren leider auch im verflossenen Jahre mehrfach zu beklagen.

Auf den im Studium befindlichen Linien fiel ein junger Ingenieur von einem Felsen herunter und starb an den Folgen dieses Sturzes.

Auf den Tessinischen Thalbahnen wurde ein Arbeiter durch ein umstürzendes Schlagwerk schwer verletzt, was bald darauf seinen Tod zur Folge hatte. Ein anderer Arbeiter wurde durch einen abstürzenden Felsblock gefährlich verwundet.

Bei den Arbeiten im großen Tunnel und auf den zu demselben gehörenden Werkplätzen (Steinbrüche, Installationen) verunglückten auf der Nordseite 40, auf der Südseite 23 Personen, und zwar wurden:

getötet oder tödlich verwundet: mehr oder minder schwer verletzt:

	Nordseite	Südseite	Nordseite	Südseite
durch Dynamiterexplosionen (meist nachträgliche Entzündung von Minen)	7 . .	3 . . .	21 . . .	4
durch Dynamitdämpfe	— . .	1 . . .	— . . .	2
" herabfallende Felsblöcke oder Werksteine	2 . .	2 . . .	5 . . .	7
" Sturz und Fall	— . .	— . . .	— . . .	2
" Entgleisungen der Förderwagen	1 . .	— . . .	1 . . .	—
" den Verkehr der Förderwagen	— . .	— . . .	2 . . .	2
" Maschinen	— . .	— . . .	1 . . .	—

## VI. Bahnbetrieb.

Die Größnung des Betriebes auf den Bahnstrecken Biasca-Bellinzona und Lugano-Chiaffo hat, wie wir schon in unserm letzten Geschäftsberichte zu erwähnen im Falle waren, am 6. Dezember und diejenige der Bahnstrecke Bellinzona-Locarno am 20. Dezember 1874 stattgefunden. In unserm das Jahr 1874 beschlagenden Geschäftsberichte haben wir nur der Vorbereitungen für die Größnung des Betriebes gedacht und es wurden auch die Ergebnisse des Betriebes der Tessinischen Thalbahnen vom 6., beziehungsweise 20. bis 31. Dezember 1874 in der dritten, das Jahr 1874 umfassenden Jahresrechnung der Gotthardbahngesellschaft bei Seite gelassen. Unsere diesmalige Berichterstattung hat daher, soweit sie sich auf den Betrieb der Tessinischen Thalbahnen bezieht, den Zeitraum vom 6., beziehungsweise 20. Dezember 1874 bis 31. Dezember 1875 zu umfassen und ebenso hat sich die dem gegenwärtigen Geschäftsberichte beigegebene erste Jahresrechnung betreffend den Betrieb dieser Bahnen über denselben Zeitraum zu erstrecken.

### A. Allgemeines.

Wir berühren hier vorab das Tarifwesen.

Zunächst den Personentransport anlangend, wurden mit der Schweizerischen Postverwaltung direkte Taxen für die Beförderung von Personen und Reisegepäck theils auf Strecken, welche ganz im Kanton Tessin liegen, theils auf solchen, die sich nach dem Innern der Schweiz