Bahnbau

Objekttyp: **Group**

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

Band (Jahr): **2 (1873)**

PDF erstellt am: **26.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

besteht gegenwärtig zu etwa 5/8 aus Obligationen und zu 3/8 aus Aktien. Die Hauptposten unter den letztern bilden Aktien der Schweizerischen Centralbahn und der Schweizerischen Nordostbahn.

V. Bahnbau.

Die Organisation des technischen Dienstes hat im Laufe des Berichtsjahres soviel als keine Veränderung erfahren. Dagegen wurde das Personal der technischen Bauleitung in mehreren Richtungen vervollständigt. Zum provisorischen Vorstande der mechanischen Abtheilung des technischen Zentralbureau's wurde im August des Berichtsjahres Herr Maschineningenieur Stocker ernannt. In den Monaten März und April erfolgte die Anstellung einer größern Anzahl von Architekten, die zunächst auf dem technischen Zentralbureau beschäftigt und mit denen sodann im Anfange des Monates August die beiden Hochbausektionen im Kanton Tessin bestellt wurden. Zum Vorstande der Hochbausektion Bellinzona wurde Herr Architekt Rauscher, zum Vorstande der Hochbausektion Lugano Herr Architekt Saccomani ernannt. Für die Leitung der Kyanisierung von Bahnschwellen wurde ein mit diesem Fache genau vertrauter Techniker angestellt und der Sektion Lugano zugetheilt. Je mit dem Beginne der verschiedenen Bauarbeiten an den Tessinischen Thalbahnen in den Monaten Juli, August und September erfolgte die Bestellung der Bauführer und des untergeordneten Aufsichtspersonales für die verschiedenen Bauloose. Herr Ingenieur Arnaldi, welcher auf sein Gesuch hin von der Stelle eines Vorstandes der Unterbausektion Locarno entlassen worden war, wurde durch Herrn Ingenieur Sartorio ersetzt und die Leitung der Sektion für Vorarbeiten im Reußthale, nachdem der frühere Vorstand, Herr Tschuy, ebenfalls um seine Entlassung eingekommen war, dem Herrn Ingenieur Schenker-Müller übertragen. Am Ende des Jahres 1873 bestand das eigentliche technische Personal der Gotthardbahn aus 108 Ingenieuren, Architekten und Zeichnern und sodann waren noch 40 weitere Personen als Aufseher, Bauschreiber u. s. w. beim technischen Dienste beschäftigt. Die Gesammtzahl der Beamteten und Angestellten des technischen Dienstes belief sich demnach auf 148, von denen 95 auf der Südseite des Gotthard, 10 am Nordabhange desselben und 43 auf dem technischen Zentralbureau verwendet waren. Der Nationalität nach entfallen von dieser Gesammtzahl 86 auf die Schweiz, 28 auf Italien, 23 auf Deutschland und 11 auf andere Länder.

Die technischen Vorarbeiten anlangend, haben wir zunächst der Aufstellung weiterer Baunormalien zu gedenken.

Mit den grundsätzlichen Vorschriften für den Unterbau beginnend, erinnern wir vorab an unsern in dem vorjährigen Geschäftsberichte zu Ihrer Kenntniß gebrachten Beschluß, gemäß welchem auf den Bahnstrecken Biasca-Bellinzona, Bellinzona-Lugano-Chiasso und Bellinzona-Magadino-Landesgrenze (Luino) die Ausführung der Tunnel und derjenigen Bauwerke, deren erst in späterer Zeit erfolgende doppelspurige Anlage mit unverhältnißmäßig großen Mehrkosten verbunden sein würde, schon von Anfang an doppelspurig bewerkstelligt werden soll. Wir haben unserm Oberingenieur die Ermächtigung ertheilt, diesen Beschluß unter Einhaltung der nachfolgenden Grundsätze, welche zum Theil als selbstverständlich bezeichnet werden können, zu vollziehen: 1) Wenn

ein einspurig ausgehobener Einschnitt nicht genug Füllmasse für die benachbarten einspurigen Dämme liefern würde, so wird er, soweit nöthig, zweispurig ausgehoben. 2) Wenn ein einspurig ausgehobener Einschnitt mehr Füllmasse liefert, als die einspurigen Dämme in der Nähe es erfordern, so werden die letztern, soweit der Aushub des einspurigen Einschnittes ausreicht, zweispurig hergestellt. 3) Wenn Stützmauern, Futtermauern, abgepflasterte Uferdeckungen oder andere Steinbauten, welche nur mit Rücksicht auf einspurige Bahn erstellt werden, bei Ausführung des zweiten Geleises wieder abgebrochen werden müßten, so sind sie sofort mit Rücksicht auf zweispurige Anlage des Bahnkörpers in der Ausdehnung, wie es die zunächst einspurige Bahnanlage erfordert, herzustellen. 4) Ueberbrückungen der Bahn müssen von Anfang an über beide Geleise gehen. 5) Bahnanschlüsse und Durchlässe für Bahngräben bei Wegübergängen sind an der Stelle anzubringen, auf welcher sie sich bei zweispuriger Bahn befinden müssen. 6) Wo künstliche Fundamente (Pfahlroste, Betonagen) nothwendig sind oder wo die Beseitigung des Wassers zur Vornahme der Fundation sehr kostspielig ist, soll die Fundation, jedoch nur mit Aufmauerung bis über den gewöhnlichen Wasserstand, sogleich zweispurig hergestellt werden. 7) Widerlagsmauern und Pfeiler sind für zweispurige Bahn auszuführen, wo die erst spätere Erweiterung die Solidität des Bauwerkes beeinträchtigen oder unverhältnißmäßig große Kosten veranlassen würde. Wo an die Brückenwiderlager Stützmauern anschließen, sind diese unter dem zweiten Geleise in Widerlagerstärke auszuführen. 8) Wenn eine eiserne Brücke so konstruirt werden muß, daß sie für die zweispurige Bahn drei Hauptträger erhält, so ist dem Mittelträger die nöthige Stärke für doppelte Belastung zu geben. 9) Wenn die Gewölbe von Durchlässen unter hohen Dämmen schon für die eingeleisige Bahn 15 oder mehr Meter lang würden, so sollen dieselben sogleich für zweispurige Bahn ausgeführt werden, da in solchen Fällen die größere Länge, welche das Gewölbe erhält, nur 3,45 Meter beträgt, somit der hieraus erwachsende Aufwand im Verhältnisse zu den Gesammtkosten gering ist, während bei erst später erfolgendem Anbaue die Stirne abgebrochen werden müßte und weder ein genügender Verband des angesetzten Stückes mit dem bestehenden Mauerwerke herzustellen noch ungleiche Senkungen zu vermeiden wären. Betreffend die Anlage der Bahnhöfe und Stationen der zunächst zu bauenden Tessinischen Thalbahnen wurden die nachfolgenden grundsätzlichen Bestimmungen aufgestellt: 1) Jede Station ohne Unterschied der Größe soll mit den erforderlichen Einrichtungen für den Waarenverkehr, demnach mit einem gut verschließbaren Raume und mit einer oder nach Bedürfniß mehreren offenen Laderampen, sodann mit den erforderlichen Passagierabtritten und in der Regel auch mit einem Brunnen versehen werden. 2) Auf jeder Station soll ein Bahntelegraph eingerichtet werden können. 3) Je eine Station der Linien Biasca-Locarno und Lugano-Chiasso soll mit einer Wagenremise für Unterbringung eines Theiles des Wagenparkes während des Winters versehen werden. 4) Jede Station soll, wenn auch die Aufstellung von Brückenwaagen und Krahnen nicht überall gleich von Anfang an nothwendig erscheint, doch so angelegt sein, daß diese Aufstellung je nach Bedürfniß nachträglich ohne Änderung des Geleisesystemes erfolgen kann. 5) Auf den kleinern Stationen sollen keine erhöhten Einsteigetrottoirs angebracht werden. Auf denselben ist zwischen dem Hauptgeleise und dem Dienstgebäude ein Nebengeleise (Umladegeleise) anzulegen. 6) Auf den größern Stationen, wo keine Einsteigehallen sich vorfinden, soll, wenn thunlich, die Anbringung von Vordächern an den Aufnahmsgebäuden in Aussicht genommen werden. 7) Auch auf den kleinern Stationen ist bei der ersten Anlage ein Ausweichgeleise (das zweite Geleise bei zweispurig in Aussicht genommenen Bahnstrecken) herzustellen und der nöthige Platz für ein drittes Geleise vorzusehen.

Die starken Steigungen auf der Gotthardbahn, die vielen scharfen Kurven und das schwere für die Bergstrecken in Aussicht zu nehmende Betriebsmaterial müssen dazu bestimmen, den Oberbau für die Gotthardbahn besonders kräftig zu konstruiren. Es wurden daher für denselben die nachfolgenden Normalbestimmungen aufgestellt: 1) Der Oberbau der Gotthardbahn wird aus breitbasigen sogenannten Vignolesschienen auf hölzernen

Querschwellen mit Unterlagsplatten und schwebenden Stößen hergestellt. 2) Die Schienen sollen in Kurven von weniger als 500 Meter Radius und in Steigungen von mehr als 12 pro mille aus Bessemerstahl, im Uebrigen aus Schmiedeisen (Feinkornkopf) bestehen. Die normale Länge der Schienen ist 7,5 Meter, die Höhe 125 Millimeter, die Fußbreite 110 Millimeter, die Kopfbreite 60 Millimeter und die Stegdicke 15 Millimeter. Die Schienen erhalten an jedem Ende 2 Laschenbolzenlöcher und an einem Ende 3 Einklinkungen. Das Gewicht einer Stahlschiene wird pro laufenden Meter 36,75 Kilogramm, dasjenige einer Eisenschiene 36,33 Kilogramm betragen. 3) Die Laschen sind symmetrisch, 480 Millimeter lang und mit 4 Bolzenlöchern und einer flachen Rinne versehen. Sie bestehen aus sehr zähem Schmiedeisen oder aus gutem Puddelstahl und haben pro Stück ein Gewicht von 4,46 Kilogramm. Die Laschenbolzen bestehen aus Schmiedeisen, haben 21 Millimeter Schaftdurchmesser, quadratische Köpfe und sechskantige Muttern. Gegen das Losdrehen der Muttern werden in die Rinne der Lasche Bleche eingelegt, welche nach dem Anziehen der Mutter an einem Ende aufgebogen werden. Das Gewicht eines Bolzens ist 0,48 Kilogramm. 4) Die Unterlagsplatten haben eine Breite von 160 Millimeter, eine Stärke von 8 Millimeter und sind mit quadratischen Löchern für die Schienennägel versehen. Die Länge der Unterlagsplatten ist 186, respektive 190 Millimeter. Die Unterlagsplatten von 190 Millimeter Länge sind unter die Enden der Schienen bestimmt, welche keine Einklinkungen haben. Das Gewicht einer Unterlagsplatte ist 2,12, respektive 2,17 Kilogramm. 5) Die Schienennägel sind 160 Millimeter lang und 18 Millimeter stark; sie bestehen aus Schmiedeisen und sind mit meißelförmiger Schneide und seitlichen Ohren versehen. Ein Nagel wiegt 0,379 Kilogramm. 6) Die Querschwellen sind 2,4 Meter lang, 0,24 Meter breit und 0,15 bis 0,16 Meter hoch. Die Zwischenschwellen bestehen in der Regel aus Tannenholz, die Stoßschwellen stets aus Eichenholz. In Steigungen und Kurven sollen mehrere Eichenschwellen, eventuell Lärchenschwellen gelegt werden. Die Entfernung der Stoßschwellen von einander soll 0,54 Meter, diejenige der Zwischenschwellen 0,87 Meter durchschnittlich betragen. Sämmtliche Hölzer werden kyanisirt. Der Bundesrath hat diesen Normalbestimmungen für das bei dem Baue der Gotthardbahn in Anwendung zu bringende Oberbausystem die Genehmigung ertheilt.

Hinsichtlich der Hochbauten der Tessinischen Thalbahnen wurden nachfolgende Normen aufgestellt: Auf den größern Bahnhöfen sollen Wohnungen wenigstens für diejenigen Angestellten vorgesehen werden, deren stete Anwesenheit in der Nähe ihrer Dienstlokale als nothwendig erscheint. In den Hauptbahnhöfen Bellinzona, Lugano und Locarno sind Räumlichkeiten für Restaurationen anzubringen und es soll auch in dem Bahnhofe Biasca, so lange er Endstation bleibt, ein geeigneter Raum für Restaurationszwecke vorhanden sein. Die für das Publikum und den Bahndienst bestimmten Räumlichkeiten auf den drei vorhin genannten Hauptbahnhöfen sind mit einer Zentralluftheizung zu erwärmen. Sonst soll überall die gewöhnliche Ofenheizung eingerichtet werden. Für die auf den kleinern Stationen der Tessinischen Thalbahnen zu errichtenden Aufnahmsgebäude wurden vier Normalpläne aufgestellt, welche je nach der Bedeutung der Stationen zur Anwendung kommen sollen. Ein Aufnahmsgebäude I. Klasse ist 28 Meter lang und 10 bis 12 Meter tief, ein solches II. Klasse hat einen Grundriß von 24 auf 10 Meter, eines III. Klasse ist 19 Meter lang und 10 Meter breit, eines IV. Klasse endlich hat eine Länge von 15 Metern und eine Breite von 8 Metern. Die Aufnahmsgebäude IV. Klasse erhalten noch einen 8 Meter langen und 6 Meter breiten Anbau als Waarenraum, während auf den Stationen mit Aufnahmsgebäuden I., II. und III. Klasse von den letztern getrennte Waarenschuppen angebracht werden. Bei den Aufnahmsgebäuden soll darauf Bedacht genommen werden, die überbaute Fläche bestthunlich zur Anbringung von Wohnungen für Beamtete und Bedienstete auszunützen. Endlich wurden auch Normalien für die Bahnwärterhäuser aufgestellt. In allen sollen Wohnungen angebracht werden. Es sind sowohl einfache als doppelte Bahnwärterhäuser vorgesehen.

Bei der Wahl des Systemes der Lokomotiven war darauf Bedacht zu nehmen, daß dasselbe durch längere Erfahrung hinlänglich erprobt sei, daß es eine einheitliche Durchführung der Konstruktionen bei allen zu beschaffenden Gattungen von Lokomotiven, somit auch bei den eigentlichen Berglokomotiven ermögliche, daß es endlich die größte Einfachheit der Konstruktion und des Dienstes bei allen Gattungen von Lokomotiven zulasse und dabei doch den Eigenthümlichkeiten der Gotthardbahn, auf welcher starke Kurven und große Steigungen vorkommen, genügende Rechnung trage. Um diesen Erfordernissen thunlichst gerecht zu werden, wurde beschlossen, vorab von dem Systeme der „biegsamen" d. h. derjenigen Lokomotiven, bei welchen die Triebaxen nicht parallel bleiben, abzusehen, ferner Lokomotiven, welche großen Anforderungen zu genügen haben, besondere Tender beizugeben, dagegen sogenannte Tenderlokomotiven zunächst nur für den leichter zu bewältigenden Lokaldienst zu verwenden, endlich bei allen Gattungen von Lokomotiven die sämmtlichen Axen vor der Feuerbüchse und die Trieb- und Steuerungsapparate, um sie möglichst zugänglich zu machen, außerhalb der Räder anbringen zu lassen. Um der Verschiedenartigkeit der auf den einzelnen Linien der Gotthardbahn obwaltenden Verhältnisse gebührende Rechnung tragen zu können, werden für den einstigen Betrieb des gesammten Netzes der Gotthardbahn folgende vier Gattungen von Lokomotiven in Aussicht genommen: I) Vierrädrige Tenderlokomotiven mit 24 Tonnen Dienstgewicht, für die geringern Bedürfnisse der Tessinischen Thalbahnen und später hauptsächlich für den Rangierdienst verwendbar; II) sechsrädrige Personen- und Schnellzuglokomotiven mit 33 Tonnen Dienstgewicht und besonderm Tender, der gefüllt ein Gewicht von 18 Tonnen hat, für die Thalbahnen geeignet; III) sechsrädrige gewöhnliche, starke Güterzuglokomotiven mit 37 Tonnen Dienstgewicht und besonderm Tender, gleich demjenigen der Gattung II, zunächst auf der Linie Lugano-Chiasso mit Steigungen von 1 : 60, später auch auf der Strecke Bellinzona-Lugano mit der gleichen Steigung von 1 : 60, nicht minder aber auch für den Personenverkehr auf Strecken mit 25‰ Steigung anwendbar; IV) eigentliche Berglokomotiven mit 4 gekuppelten Axen, einem Dienstgewichte von 50 Tonnen und besonderm Tender, gleich demjenigen der Gattungen II und III. Bei allen Gattungen von Lokomotiven soll die Größe der Tender den gewöhnlichen Entfernungen der Wasserstationen von 25 Kilometern angepaßt werden. Sie wird also nicht sehr bedeutend sein und somit das todte Gewicht nicht unnöthig vermehren. In Betreff der Eisenbahnwagen haben wir beschlossen, uns möglichst genau an die Normen der bedeutendern Schweizerischen Bahnen zu halten. Die Personenwagen, welche zunächst anzuschaffen und für die Bedienung der Tessinischen Thalbahnen zu verwenden sind, sollen ausschließlich nach dem sogenannten Amerikanischen Systeme gebaut werden, dessen Kennzeichen bekanntlich in einem Durchgangswege im Innern des Wagens besteht. Sollte sich später für den Betrieb des gesammten Netzes der Gotthardbahn das Bedürfniß von Wagen nach dem Englischen Coupésysteme geltend machen, so steht kein technisches Hinderniß im Wege, diesem Bedürfnisse gerecht zu werden. In Anbetracht der starken und häufigen Kurven, welche bei gleichzeitiger Steigung auf der Bahn vorkommen, und mit Rücksicht auf den namentlich zu gewissen Zeiten zu gewärtigenden großen Lokalverkehr sollen neben den gewöhnlichen zweiaxigen und vierrädrigen Personenwagen Amerikanischen Systemes auch vieraxige Wagen mit je zwei vierrädrigen, drehbaren Untergestellen zur Anwendung kommen. Für den gesammten Güterwagenpark sind ohne Ausnahme zweiaxige Fahrzeuge mit dem Maximalradstande von 4,4 Meter angenommen.

Zu der Berichterstattung über die Feststellung der Baupläne übergehend liegt uns zunächst ob, der Bestimmung des Tracé's der Bahn zu gedenken.

Haben wir in unserm letzten Geschäftsberichte zu Ihrer Kenntniß bringen können, daß sowohl die Richtung und Höhenlage des großen Tunnels, dessen rasche Inangriffnahme im Interesse einer möglichst baldigen Voll-

endung des gesammten Netzes der Gotthardbahn geboten war, als auch das Tracé der Bahnlinien Biasca-Bellinzona, Bellinzona-Locarno und Lugano-Chiasso, welche zuerst dem Betriebe übergeben werden sollen, durch die hiezu kompetenten Organe unserer Gesellschaft, unter nachheriger Genehmigung der zuständigen Staatsbehörden, festgestellt worden seien, so sind wir nunmehr im Falle, Ihnen Mittheilungen über eingehende Vorarbeiten zum Zwecke der Festsetzung des Tracé's für die Zufahrtslinien zu dem großen Tunnel und die von Bellinzona nach Lugano führende sogenannte Montecenere-Linie, sowie über die Bestimmung der Lage des Bahnhofes Luzern zu machen.

Die für die Vornahme der generellen Vorarbeiten zum Zwecke der Festsetzung des Bahntracé's am nördlichen Gotthardabhange aufgestellte Sektion hatte im Berichtsjahre ihren Sitz in Amsteg. Sie konnte ihre Arbeiten, welche in der Aufnahme von Kurvenplänen im Maßstabe von 1 : 2500 bestanden, im Monate Mai beginnen und bis Ende November fortsetzen. Während dieses Zeitraumes waren im Durchschnitte 7 Ingenieure und Geometer mit der Ergänzung der im Jahre 1872 ausgeführten Triangulation Altorf-Wasen, sodann mit den Nivellementen, welche von den durch das Eidgenössische Präzisionsnivellement an der Gotthardstraße gegebenen Fixpunkten auszugehen hatten, und endlich mit den Meßtischaufnahmen beschäftigt. Die letztern wurden etwa 1 Kilometer unterhalb Wasen in der Nähe des Pfaffensprunges an die im vorigen Jahre bewerkstelligten angeschlossen und von dort abwärts meistens auf dem rechten Reußufer bis zur Kirche in Silenen, welche ungefähr 1 1/2 Kilometer unterhalb Amsteg liegt, in einer Länge von 10 Kilometern fortgeführt. Die Aufnahmen wurden, um bei dem äußerst schwierigen Terrain umfassende Tracéstudien machen zu können, streckenweise auf einen sehr breiten Streifen (bis zu 1000 Meter) ausgedehnt. An die Planaufnahmen, welche im Jahre 1872 in der Umgegend von Wasen auf beiden Reußufern ausgeführt worden waren, anschließend nahm sodann die Unterbausektion Göschenen von Wattingen aufwärts gegen Göschenen an dem linken Reußufer einen im Mittel 170 Meter breiten Streifen im Maßstabe von 1 : 2500 auf eine Länge von ungefähr 3 Kilometern auf. Es sind dadurch die topographischen Aufnahmen im Reußthale bis zum Eingange in den großen Tunnel bei Göschenen in Zusammenhang gebracht worden.

Die südliche Zufahrtslinie zu dem Gotthardtunnel anlangend sind die Kurvenpläne von Airolo bis Dazio Grande im Maßstabe von 1 : 2500 schon bis Ende 1872 vollendet worden. Im Jahre 1873 fertigte die Sektion Faido, welche durchschnittlich aus 7 Ingenieuren und Geometern bestand, die Kurvenpläne von Dazio Grande bis Bodio auf eine Länge von 19 Kilometern an. Das aufgenommene Terrain befindet sich meistens auf dem linken Ufer des Tessins. Die Aufnahme der Höhenkurven wurde auf einer 2,8 Kilometer langen Strecke mittelst Querprofilen, im Uebrigen mittelst 18 Meßtischblättern ausgeführt. Zum Zwecke der genauen Orientierung für die Detailaufnahmen wurde ein Dreiecknetz mit kleinen Dreieckseiten eingemessen. Es scheint uns angezeigt, hier zu erwähnen, daß das Tracé für eine kleine Abtheilung der südlichen Zufahrtslinie zu dem Gotthardtunnel bereits abschließlich festgestellt worden ist. Es wünscht nämlich der Unternehmer des Tunnelbaues das südliche, in einer Kurve befindliche Ende des Haupttunnels beförderlich zur Ausführung zu bringen. Damit aber dieß geschehen könne, ist es nöthig, den vom Tunnel bis zu dem Bahnhofe Airolo sich erstreckenden Bahneinschnitt auszuheben. Das hiebei gewonnene Material kann zur Herstellung des Planums für den Bahnhof Airolo, welcher durch eine hohe Aufdämmung gebildet wird, benutzt werden, wie später auch der Ausbruch aus dem Tunnel hiezu verwendet werden soll. Das Tracé der von dem Bahnhofe Airolo bis zum Tunnel führenden Bahnstrecke ist von uns bestimmt und von dem Bundesrathe genehmigt worden. Wir haben sodann auch den Situationsplan für den Bahnhof Airolo festgestellt und es ist derselbe, soweit es nöthig war, um den Fortgang der Arbeiten nicht zu hemmen, von dem Bundesrathe ebenfalls gutgeheißen worden.

Die beiden Unterbausektionen Bellinzona und Lugano hatten sich nebenbei auch mit den Vorarbeiten für die

Feststellung des Tracé's der Bahn von Bellinzona nach Lugano zu beschäftigen. Diese Vorarbeiten bestanden vornehmlich in der Ausführung einer Triangulation und eines Hauptnivellementes, welche beide im Berichtsjahre beendigt wurden. Die Aufnahme von Kurvenplänen im Maßstabe von 1:2500, sowie diejenige von Längen- und Querprofilen wurden zuerst an denjenigen Stellen der vorläufig in Aussicht genommenen Linie vorgenommen, deren näheres Studium nach der Natur der Verhältnisse einen entscheidenden Einfluß auf die Bestimmung der Lage der Bahn auszuüben geeignet war. Mit den Vorarbeiten auf der Montecenere-Linie waren in der Regel 3 Ingenieure beschäftigt.

Die Bestimmung der Lage des Bahnhofes Luzern erschien uns darum als besonders dringlich, weil bei den vielen und zum Theile kostbaren Bauten, welche von Jahr zu Jahr in Luzern ausgeführt werden, die Gefahr nahe liegt, daß gerade das für die künftige Bahnhofanlage erforderliche Terrain überbaut und dadurch die Expropriation des letztern ungemein viel kostspieliger werde. Unser Oberingenieur hat daher die Lösung dieser Bahnhoffrage im Laufe des Berichtsjahres zum Gegenstande des eingehendsten Studiums gemacht und uns als Ergebniß desselben ein Gutachten vorgelegt, welches von der Grundanschauung ausgeht, daß die Herstellung eines für alle in Luzern einmündenden Bahnen gemeinschaftlichen Wechsel- und Rangierbahnhofes anzustreben und daß dieser Bahnhof am rechten Seeufer längs der Haldenstraße anzulegen sei. Dabei wird vorausgesetzt, daß der jetzige Bahnhof in Luzern, dessen Areal leicht eine anderweitige, geeignete Verwendung finden kann, aufgegeben und die Centralbahn, die Nordostbahn und die Bern-Luzernerbahn vom Untergrunde aus über die Reuß und unter dem Bergrücken der Musegg hindurch nach dem projektirten gemeinschaftlichen Bahnhofe an der Haldenstraße geführt werden. Dem Gutachten ist ein Plan beigegeben, in welchem angedeutet ist, wie auf dem in Aussicht genommenen Areale den an einen großen gemeinschaftlichen Bahnhof in Luzern zu stellenden Anforderungen Genüge geleistet werden könnte. Namentlich ist auch aus dem Plane ersichtlich, daß den Bedürfnissen eines ausgedehnten Rangierdienstes in ausgiebigster Weise Rechnung getragen und daß geräumige Werkstätten, Lokomotivschuppen u. s. f. geschickt angelegt werden können. Der Plan soll übrigens durchaus nicht etwa als ein abschließliches Projekt gelten, sondern lediglich nachweisen, daß der Platz für einen gemeinschaftlichen Bahnhof unter Berücksichtigung zukünftiger Erweiterungen nur an dem rechten Seeufer längs der Haldenstraße gefunden werden kann und dort in ausreichendem Maße vorhanden ist. Die Direktion und auf ihren Antrag der Verwaltungsrath haben nach reiflicher Prüfung aller in Betracht kommenden Verhältnisse mit Einmuth dem Gutachten des Herrn Oberingenieur Gerwig beigepflichtet. In Folge dessen wurde beschlossen, den Bahnhof der Gotthardbahn in Luzern an dem rechten Seeufer der Haldenstraße entlang anzulegen und mit den andern betheiligten Bahnen, welche bereits in Luzern einmünden oder später dort einmünden werden, in Unterhandlung zu treten, um zu bewirken, daß dieser Bahnhof zu einem gemeinschaftlichen Bahnhofe der Gotthardbahn und der eben genannten andern Bahnen gemacht werde, sowie um die Herstellung der Verbindung der letztern mit dem Haldenbahnhofe von dem Untergrunde aus und unter der Musegg hindurch mit Anbringung einer Haltstelle im Untergrunde herbeizuführen. Diese Unterhandlungen sind mittlerweile angeknüpft worden, und wenn sie auch noch nicht zum Ziele geführt sind, so glauben wir doch einem befriedigenden Ausgange derselben entgegen sehen zu dürfen.

Die Ausarbeitung der Katastralpläne für die Tessinischen Thalbahnen Biasca-Bellinzona, Bellinzona-Locarno und Lugano-Chiasso im Maßstabe von 1:1000 nahm noch einige Monate des Berichtsjahres in Anspruch. Sie wurden der Direktion von der technischen Bauleitung zum weitaus größten Theile im Februar und März, zum kleinern Theile im Anfange und um die Mitte des Monates April vorgelegt und jeweilen sofort genehmigt, so daß der unverzüglichen Einleitung des Expropriationsverfahrens vermittelst Auflegung der

Katastralpläne in den Gemeinden kein Hinderniß im Wege stand. Einzig die II. und die III. Abtheilung des Katastralplanes der Gemarkung Chiasso konnten wegen der zwischen der Schweiz und Italien bezüglich des Anschlusses der Gotthardbahn an die Oberitalienischen Bahnen, sowie hinsichtlich der Frage der Erhebung der Station Chiasso zu einem internationalen Bahnhofe schwebenden Unterhandlungen zum Theil erst in neuerer Zeit aufgestellt und zur Einleitung des Expropriationsverfahrens überwiesen werden.

Auf der Südseite des Gotthardtunnels besorgte die Unterbausektion Airolo die Aufnahme eines Katastralplanes ebenfalls im Maßstabe von 1:1000 für die von dem Tunnelende bis zu dem Bahnhofe Airolo führende Bahnlinie, für den eben genannten Bahnhof, sowie für eine kurze, sich unmittelbar an denselben thalabwärts anschließende Bahnstrecke. Der Katastralplan reicht bis zum ersten Kantonalstraßenübergange bei Airolo.

Endlich wurde die Ausarbeitung des Katastralplanes für den von uns in Aussicht genommenen Bahnhof in Luzern sowie für die von dem Untergrunde nach diesem Bahnhofe führende Bahnlinie dermaßen gefördert, daß die öffentliche Auflegung desselben im Anfange dieses Jahres gleichzeitig mit dem Bekanntwerden unsers Projektes möglich war. Gemäß dem Bundesgesetze betreffend die Verbindlichkeit zur Abtretung von Privatrechten darf vom Tage der Publikation des Bauplanes an, Nothfälle vorbehalten, ohne Einwilligung der bauenden Gesellschaft an der äußern Beschaffenheit des Abtretungsgegenstandes keine wesentliche und mit Beziehung auf die rechtlichen Verhältnisse desselben gar keine Veränderung vorgenommen werden, wobei es die Meinung hat, daß, wenn dieser Bestimmung entgegengehandelt würde, derartige Veränderungen bei der Ausmittlung der Entschädigungssumme nicht zu berücksichtigen wären.

Wir haben nun noch der Detailpläne für den Bau der drei Tessinischen Thalbahnen zu gedenken, welche während des Zeitraumes, über den wir Bericht erstatten, aufgestellt wurden.

Den Unterbau vorerst anlangend erfolgte die Festsetzung der Detailpläne für denselben größtentheils in der ersten Hälfte des Jahres 1873. Die Pläne der Bauleitung für die durch den Bahnbau bedingten Veränderungen an öffentlichen Straßen und Gewässern wurden unserseits gutgeheißen und gegen Ende März auch von dem damals noch hiezu kompetenten Staatsrathe des Kantons Tessin, immerhin mit verschiedenen Modifikationen, über welche nach mündlichen und schriftlichen Verhandlungen schließlich eine Einigung stattfand, genehmigt. Die vielen Brückenbauten, welche zur Beschleunigung der Ausschreibung der Bauarbeiten vorläufig nur schematisch zusammengestellt und skizzenhaft behandelt worden waren, erfuhren nach Erforderniß des Vorrückens der Bauarbeiten eine eingehende Behandlung in den betreffenden Detailplänen. Die Entwürfe für die eisernen Brückenkonstruktionen nahmen beiläufig das ganze Jahr 1873 in Anspruch. In denselben wurden Blechträger bis zu 14 Meter Spannweite und Fachwerkkonstruktionen von 12 bis 50 Meter Spannweite angewendet. Von den Trägerkonstruktionen sind die nachfolgenden beachtenswerth: Auf der Strecke Biasca-Bellinzona kommt über die Moësa ein kontinuierlicher Fachwerkträger zu liegen. Die dortige Brücke hat 3 Oeffnungen von 25, 30 und 25 Meter Spannweite. Auf der Strecke Bellinzona-Locarno sind bei der Tessinbrücke und bei der Verzascabrücke Schwedler'sche Träger angenommen worden, die sich durch ihre Leichtigkeit vortheilhaft auszeichnen. Der Tessin wird mittelst einer Brücke von 5 gleichen Oeffnungen, je 49,15 Meter licht, überschritten. Ueber das Verzascathal kommt ein Träger von 50 Meter Lichtweite zu liegen. Auf der Strecke Lugano-Chiasso werden zwei Brücken mit schmiedeisernem Bogenfachwerk versehen. Die Bogenkonstruktion bei Melide über 4 Oeffnungen mit je 15 Meter Spannweite erhält feste Auflager. Dagegen ist der schmiedeiserne Bogen über das Tassinothal von 33,6 Meter lichter Weite mit Kämpfergelenken entworfen. Bei der Konstruktion der eisernen Brücken ist für die großen Hauptträger, welche weniger den Erschütterungen

ausgesetzt sind, 750 Kilogramm als zulässige Maximalinanspruchnahme pro Quadratcentimeter, dagegen für die Querträger 600 Kilogramm pro Quadratcentimeter angenommen worden. Verkröpfungen der Konstruktionstheile hat man möglichst vermieden. Die Nietlöcher dürfen nicht gestanzt werden und die Durchbohrung der mit einander zu vernietenden oder zu verschraubenden Theile muß immer gleichzeitig geschehen. Während des Berichtsjahres wurden im Fernern die Situationspläne und Programme für die einzelnen Bahnhöfe und Stationen der drei Tessinischen Thalbahnen festgestellt. Besonderer Einrichtungen bedürfen die Station Biasca und die Bahnhöfe der drei Hauptstädte des Kantons Tessin. Die Station Biasca wurde in ihrer Eigenschaft als provisorische Endstation, beziehungsweise nach der Vollendung des gesammten Bahnnetzes als Station am Fuße der eigentlichen Bergbahn mit einer Lokomotivremise von 6 Ständen, die mit Rücksicht auf die Möglichkeit der Vergrößerung anzulegen ist, mit einer großen Drehscheibe und einer Wasserstation projektirt. Auch darauf, daß das Stationsareal, wenn nöthig, erweitert werden könne, wurde Bedacht genommen. Letzteres gilt ebenfalls für den Bahnhof Bellinzona, auf welchem die Unterbringung von 4 Lokomotiven und die Anlage einer großen Drehscheibe, einer Wasserstation und einer Reparaturwerkstätte vorgesehen sind. Bei der Anfertigung des Planes für den Bahnhof Locarno war die Verbindung desselben mit dem Langensee, beziehungsweise mit der Dampfschifffahrt auf dem letztern im Auge zu behalten. Auf diesem Bahnhofe wird eine Remise für 2 Lokomotiven, eine große Drehscheibe und eine Wasserstation angebracht. Auf dem Bahnhofe Lugano endlich sollen eine Remise für 4 Lokomotiven, eine große Drehscheibe, eine Wasserstation und eine kleine Werkstätte Platz finden. Der Situationsplan für den Bahnhof Chiasso konnte erst, nachdem bestimmt war, daß die Station Chiasso den Charakter eines internationalen Bahnhofes erhalten solle, bearbeitet werden. Das entworfene Projekt ist zur Zeit Gegenstand von Unterhandlungen mit der Gesellschaft der Oberitalienischen Bahnen, beziehungsweise von Erörterungen mit dem Schweizerischen Bundesrathe. Es dürfte hier der Ort sein, noch zu erwähnen, daß wir mit den Munizipalitäten Bellinzona und Mendrisio Verträge abgeschlossen haben, gemäß welchen die Zufahrtstraßen zu dem Bahnhofe Bellinzona und zu der Station Mendrisio nicht bloß dem Bedürfnisse unserer Bahn, sondern auch den lokalen Interessen dieser Ortschaften entsprechend, dann aber auch unter angemessener Betheiligung der letztern bei den daherigen Kosten zur Ausführung gebracht werden sollen. Unter dem 24/26. Juni 1873 wurden die Pläne für die wichtigern Unterbauobjekte der drei Tessinischen Thalbahnen dem Bundesrathe zur Genehmigung vorgelegt. Die nachgesuchte Gutheißung erfolgte unter dem 23. Juli und 1. August. Die Situationspläne und Programme für die Anlage der Bahnhöfe und Stationen, welche kraft Schlußnahme vom 29. Mai unter dem 6. Juni dem Bundesrathe zur Einholung der hoheitlichen Genehmigung unterbreitet wurden, erhielten die letztere unter dem 19. September mit einigen Vorbehalten, welche nach einer längern Korrespondenz zum Austrage gelangten.

Im Gebiete des Hochbaues kamen zunächst die Pläne für die Aufnahmsgebäude der drei Bahnhöfe Bellinzona, Lugano und Locarno zur Ausarbeitung. Bei der Anfertigung dieser Pläne war den besondern Zwecken, welchen jeder der drei Bahnhöfe zu dienen hat, Rechnung zu tragen. Der Bahnhof Bellinzona vorerst soll als Knotenpunkt von 2 und nach Eröffnung des ganzen Netzes der Gotthardbahn von 4 Eisenbahnlinien denjenigen Reisenden, welche nicht sofort Anschluß finden, Raum und Bequemlichkeit bieten. Es wurde daher, um das Aus- und Einsteigen in geschützter Lage zu ermöglichen, eine bedeckte Personenhalle über 5 Geleise vorgesehen und ebenso enthält der Plan des Aufnahmsgebäudes 2 große Wartlokale und einen geräumigen Speisesaal. Dieser Plan begreift auch außer allen nothwendigen Dienstgelassen mehrere Wohnungen für die Bahnhofbediensteten in sich. Das Aufnahmsgebäude ist 68 Meter lang und 16 bis 18 Meter tief, die Halle 110 Meter lang, 27 Meter weit und 9 Meter hoch im Licht unter der Dachkonstruktion. Die überbaute Fläche ohne Hallendach mißt circa 1060 Quadratmeter. Der Bahnhof Lugano sodann dient, wenn man Luzern ausnimmt, dem Verkehre der bedeutendsten Stadt an der Gotthardbahn. Lugano hat eine lebhafte Fremdenbewegung und

wird bis zur Erbauung der Montecenere-Bahn eine Endstation sein. Bei der Aufstellung des Planes für das Aufnahmsgebäude wurde deßhalb auf die Herstellung geräumiger Wartsäle, eines mittelgroßen Speisesaales, eines Perrondaches, sowie auf eine reiche Entfaltung der Korridore und der Vorhalle Bedacht genommen. Außer den erforderlichen Diensträumen sind 5 Wohnungen für Bahnhofbedienstete angebracht, welche sich theils in dem ersten Stockwerke, theils in dem Dachstocke befinden. Das Aufnahmsgebäude ist 62 Meter lang, 13,5 bis 17,5 Meter tief und bedeckt mit Ausschluß des Perrondaches eine Fläche von ungefähr 990 Quadratmeter. Der Plan für das Aufnahmsgebäude in Locarno wurde im Allgemeinen demjenigen für Lugano nachgebildet. Nur wurden die Wartlokale und die Diensträumlichkeiten für Locarno etwas kleiner gehalten als für Lugano. Das Aufnahmsgebäude in Locarno hat 52 Meter Länge bei 13 bis 15 Meter Tiefe und bedeckt, abgesehen von dem Perrondache, circa 700 Quadratmeter. Wir haben oben mitgetheilt, daß für die auf den kleinern Stationen der Tessinischen Thalbahnen zu errichtenden Aufnahmsgebäude vier Normalpläne aufgestellt worden seien, welche je nach der Bedeutung der Stationen zur Anwendung kommen sollen. Es ist nun hier der Ort zu berichten, daß wir bei Festsetzung der Pläne für die Aufnahmsgebäude auf den verschiedenen Stationen beschlossen haben, auf den Stationen von Biasca, Cadenazzo und Mendrisio Aufnahmsgebäude I. Klasse (bei Biasca, wie bereits oben erwähnt, unter Hinzufügung eines Restaurationslokales mit Rücksicht auf seine Eigenschaft als zeitweilige Endstation), auf den Stationen Castione und Giubiasco Aufnahmsgebäude II. Klasse, auf den Stationen Gordola, Maroggia und Balerna Aufnahmsgebäude III. Klasse und endlich auf den Stationen Claro, Osogna, Melide und Capolago Aufnahmsgebäude IV. Klasse zu errichten. Auf den Wunsch des Schweizerischen Postdepartementes erklärten wir uns, obgleich hiezu nicht verpflichtet, bereit, der Postverwaltung auf dem Bahnhofe Lugano und auf der Station Biasca verschiedene Lokalitäten für den Postdienst und in Biasca namentlich auch eine Remise für Postfuhrwerke gegen einen entsprechenden Miethzins zur Verfügung zu stellen. Dagegen glaubten wir ein auf Erstellung einer Remise für Postwagen auf dem Bahnhofe Lugano und Vermiethung derselben an die Postverwaltung gerichtetes Ansuchen um des beschränkten Areales dieses Bahnhofes willen ablehnen zu sollen. Es ist hier noch zu erwähnen, daß im Laufe des Berichtsjahres auch Pläne für die auf den verschiedenen Bahnhöfen und Stationen anzubringenden Güterschuppen, Remisen, Werkstätten u. s. f. vorgearbeitet worden sind. Die abschließliche Feststellung derselben fällt in eine spätere Periode. Der Bundesrath hat den von uns vorgelegten Plänen für die Aufnahmsgebäude der sämmtlichen Bahnhöfe und Stationen, sowie für die Wärterhäuser seine Genehmigung ertheilt. Wie es bis zur Stunde nicht möglich war, den Situationsplan für die Anlage des internationalen Bahnhofes in Chiasso abschließlich aufzustellen, so konnten natürlich noch viel weniger die Pläne für die auf diesem Bahnhofe zur Ausführung zu bringenden Hochbauten festgesetzt werden. Nichtsdestoweniger wurden Entwürfe für dieselben vorgearbeitet.

Von den oben bei der Berichterstattung über die Aufstellung der Baunormalien beschriebenen 4 Gattungen von Lokomotiven, welche auf dem Netze der Gotthardbahn zur Anwendung kommen sollen, wurden für die Tessinischen Thalbahnen je 4 Stücke der Gattungen I, II und III in Aussicht genommen, und zwar in Würdigung der besondern Beschaffenheit der verschiedenen Bahnstrecken sowie des auf denselben zu gewärtigenden Verkehres für die Linie Biasca-Locarno 4 Tenderlokomotiven (Gattung I), 2 Personenzuglokomotiven (Gattung II) und 1 Güterzuglokomotive (Gattung III) und für die Linie Lugano-Chiasso 2 Personenzuglokomotiven (Gattung II) und 3 Güterzuglokomotiven (Gattung III).

Wir schreiten nunmehr zur Berichterstattung über unsere Verrichtungen, welche sich auf die Bauausführung bezogen.

Mit der zum Baue der Bahn erforderlichen Landerwerbung beginnend haben wir zunächst der Veränderungen zu gedenken, welche in dem Personalbestande der Eidgenössischen Schatzungskommissionen für die auf dem Gebiete der Kantone Uri und Tessin zu bewerkstelligenden Expropriationen eingetreten sind. Das Bundesgericht ernannte zum ersten Ersatzmanne des ersten Mitgliedes der beiden Kommissionen an die Stelle des demissionirenden Herrn Oberst Hertenstein in Winterthur Herrn Regierungsrath Maximilian Franz in Maienfeld, der Bundesrath zum zweiten Mitgliede derselben in Folge des Hinschiedes des Herrn Oberst Müller in Zug Herrn alt Nationalrath Wapf in Luzern, bisherigen ersten Ersatzmann, und zu Ersatzmännern die Herren Nationalrath Suter in Horben, bisherigen zweiten Ersatzmann, und Landammann Wyrsch in Buochs; endlich wählte der Staatsrath von Tessin zum ersten Ersatzmanne des dritten Mitgliedes der Schatzungskommission für das Gebiet des Kantons Tessin an die Stelle des demissionirenden Herrn Professor Fraschina in Lugano Herrn Ingenieur Banchini in Reggio.

In dem Personalbestande des Expropriationskommissariates für den Landerwerb im Kanton Tessin hat lediglich die Veränderung stattgefunden, daß der Spezialkommissär für die Strecke Lugano-Chiasso, Herr Geometer Barberini in Castello S. Pietro, seine Funktionen Krankheits halber abzugeben genöthigt war und an dessen Stelle Herr Forstinspektor Zarro in Bellinzona provisorisch gewählt wurde.

Zum Betriebe der in Göschenen und Airolo für die Tunnelbohrung hergestellten mechanischen Einrichtungen sowie zur Ventilation des Tunnels während des Baues und, wenn nöthig, auch während des Betriebes haben wir bei den Regierungen der Kantone Uri und Tessin die Ertheilung der Konzessionen für die Benutzung der Wasserkräfte der Gotthardreuß in Göschenen und der Tremola in Airolo nachgesucht. Der Staatsrath von Tessin hat unserm Gesuche bereitwillig entsprochen und uns die Konzession für die Benutzung der Tremola auf die Dauer von 99 Jahren, vom Tage der Vollendung des Tunnels an gerechnet, unentgeltlich ertheilt. Die Konzession von Uri bezüglich der Gotthardreuß steht noch aus.

In Göschenen hat die Grunderwerbung zur Erstellung der Installationen für den Tunnelbau, des Bahnhofes und der zwischen demselben und dem Tunneleingange befindlichen Bahnstrecke bereits im Jahre 1872 stattgefunden. Es waren daher im Laufe des Berichtsjahres nur noch einige Nacherwerbungen vorzunehmen, welche der Bau eines Observatoriums und die damit zusammenhängende Ausführung eines Visierstollens, wovon weiter unten noch die Rede sein wird, erheischten.

In Airolo ist das für die Tunnelinstallationen, den Bahnhof sammt Zufahrtstraße und den zwischen demselben und dem Tunnelportale liegenden Bahneinschnitt erforderliche Gelände theilweise schon im Jahre 1872 erworben worden. Im Laufe des Berichtsjahres erfolgten nach Maßgabe der Erfordernisse des Baues weitere Ankäufe, beziehungsweise Enteignungen, und zwar zu ähnlichen Preisen, wie sie im Vorjahre bezahlt worden sind. Die Rückwirkung des Tunnelbaues auf die Brunnen und den Mühlebach in Airolo einerseits und anderseits die zu Tage getretene Nothwendigkeit, in Airolo zum Zwecke einer gehörigen Bedienung der mechanischen Einrichtungen für die Tunnelbohrung, zum Behufe der Tunnelventilation und zur Befriedigung der verschiedenen Wasserbedürfnisse des Bahnhofes außer der Tremola noch weitere Wasserkräfte in einigen Bächen zu gewinnen, haben zu verwickelten und schwierigen Verhandlungen mit den verschiedenen Interessenten geführt, welche zur Zeit noch nicht abgewickelt sind. Wir würden es deshalb für ungeeignet halten, uns in dem gegenwärtigen Geschäftsberichte weiter über dieselben zu verbreiten.

Die Landerwerbung für die drei Tessinischen Thalbahnen begann mit der öffentlichen Auflegung der Katastralpläne in den betheiligten 34 Gemeinden, welche in den Monaten Februar, März und April, und nur für einzelne Abtheilungen von 2 Gemeinden aus zum Theile schon berührten Gründen erst später stattfand.

Der Planauflage folgte Schritt für Schritt die vorläufige Schätzung der zu erwerbenden Rechte durch

unser Expropriationskommissariat. Sie war mit dem Ablaufe der Auflagefristen in allen Gemeinden beendigt. Die Grundstücke sind durch Herrn Chefkommissär Hallauer, die Gebäude durch besondere Experten und die Eisenbahnbauten der frühern „Zentraleuropäischen Gesellschaft" durch unsere Sektionsingenieure gewerthet worden.

Innerhalb der gesetzlichen Fristen zur Geltendmachung von Einsprachen gegen die Abtretungspflicht und zur Einreichung von Forderungseingaben sind 30 Einsprachen gegen die Abtretungspflicht und 1322 Forderungseingaben eingereicht worden. Die meisten Einsprachen gegen die Abtretungspflicht rührten von der „Zentraleuropäischen Gesellschaft" und von Bauunternehmern derselben her. Diese, sowie alle übrigen Einsprachen sind von dem Bundesrathe abgewiesen worden. Die Forderungseingaben sodann anlangend haben wir zu berichten, daß vom 1. April hinweg bis zum Ende des Jahres auf gütlichem Wege 1,427,644.03 □ Meter Land nebst einigen Gebäuden zum Preise von Fr. 825,135. 94 Cts. (Entschädigung für entgangenen Jahresnutzen und andere Vergütungen dieser Art inbegriffen) erworben worden sind, nämlich:

auf der Linie	Biasca-Bellinzona	321,192 □ Meter Land	zum Preise von Fr.	277,683. 92 Cts.
„ „ „	Bellinzona-Locarno	554,381 „ „ „	„ „ „	210,307. 72 „
„ „ „	Lugano-Chiasso	552,071.03 „ „ „	„ „ „	337,144. 30 „ .

Mit Inbegriff der erworbenen Gebäude, sowie aller Entschädigungen für Inkonvenienzen, entgangenen Jahresnutzen u. s. f. kommt der Durchschnittspreis der im Berichtsjahre erfolgten gütlichen Erwerbungen pro Quadratmeter auf 57,7 Cts. oder pro Quadratfuß auf 5,2 Cts. zu stehen.

Die Eidgenössische Schatzungskommission hat während des Jahres 1873 in vier Sessionen, welche vom 15. Juni bis 10. Juli, vom 6. August bis 2. September, vom 18. September bis 3. Oktober und vom 15. Oktober bis 24. November abgehalten wurden, im Ganzen 1092 Expropriationsfälle behandelt. Von denselben bezogen sich 720 auf die Bahnstrecke Biasca-Bellinzona, 209 auf die Linie Bellinzona-Locarno und 153 auf die Strecke Lugano-Chiasso. Dazu kommen noch die Terrains und Bauten der „Zentraleuropäischen Gesellschaft", welche sich in 10 verschiedenen Gemeinden, die sich hinwieder auf die drei Bahnstrecken vertheilen, befinden.

Der wichtigste Fall, den die Schatzungskommission zu entscheiden hatte, betraf die Erwerbung der für den Bau der Gotthardbahn erforderlichen Abtheilungen der Linien der ehemaligen „Zentraleuropäischen Gesellschaft". Durch Eingaben an den Schweizerischen Bundesrath hatten diese in Liquidation befindliche Gesellschaft das Eigenthumsrecht auf die sämmtlichen „alten Linien", die Erben des Bauunternehmers Villa in Mailand das Eigenthumsrecht auf die nördlich vom Monte Cenere gelegene Linie und die Unternehmung J. G. Genazzini in Mailand dasjenige auf die südlich vom Monte Cenere befindliche Linie beansprucht. Alle drei Parteien machten überdieß in übereinstimmender Weise bei dem Bundesrathe geltend, daß die Gotthardbahngesellschaft verpflichtet sei, die alten Bahnen in ihrem ganzen Umfange zu erwerben. Durch Schlußnahme des Schweizerischen Bundesrathes vom 30. April 1873 wurden sie bezüglich der Eigenthumsfrage an die Zivilgerichte des Kantons Tessin, bezüglich der Frage des Umfanges der von der Gotthardbahngesellschaft zu erwerbenden Objekte an die Schatzungskommission gewiesen. Die letztere hat sodann die Rechtsfrage, ob die Gotthardbahngesellschaft verpflichtet sei, die sämmtlichen Terrains und Bauten der früheren „Zentraleuropäischen Gesellschaft" zu erwerben, verneint und die Entschädigung für die zum Baue der Gotthardbahn erforderlichen Bestandtheile derselben gegenüber der Forderung der Expropriaten von Fr. 1,781,332. 51 Cts. und unserem Angebote von Fr. 443,421. 12 Cts. auf Fr. 547,470. 54 Cts. festgesetzt, wovon auf die Bauten Fr. 416,027. 54 Cts. und auf die Terrains im Meßgehalte von 121,776 Quadratmeter Fr. 131,443

(108 Cts. pro Quadratmeter oder 9,7 Cts. pro Quadratfuß) fallen. Das Urtheil der Schatzungskommission wurde von keiner Partei an das Bundesgericht gezogen und ist somit rechtskräftig geworden.

Von 608 Urtheilen, vermittelst welcher die Schatzungskommission in dem Berichtsjahre über 1092 Erwerbungen entschieden hat, sind uns bis Ende des Jahres bloß 122 zugestellt worden, von welchen 72 in Rechtskraft erwachsen und 50 Seitens der Expropriaten, 2 derselben auch Seitens der Gotthardbahngesellschaft an das Bundesgericht gezogen worden sind. Die durch rechtskräftige Urtheile erfolgten Landerwerbungen, welche bis zum Schlusse des Jahres zur Auszahlung gelangten, umfaßten einen Flächenraum von 120,941,92 Quadratmeter und beliefen sich mit Inbegriff der Gebäude, Entschädigungen für Inkonvenienzen u. s. f. auf Fr. 151,657 oder pro Quadratmeter auf 125 Cts. und pro Quadratfuß auf 11 1/4 Cts.

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

Bahnstrecken.	Zahl der erforderlichen Erwerbungen.	Bis 31. Dezember 1873 bereinigt.					Zahl der noch zu bereinigenden Erwerbungen.
		Durch Vertrag.		Durch Urtheil.		Zusammen.	
		Zahl der Verträge.	Erwerbungen.	Zahl der Urtheile.	Erwerbungen.		
Biasca-Bellinzona	2171	416	1357	353	720	2077	94
Bellinzona-Locarno	1226	492	736	155	209	945	281
Lugano-Chiasso	877	314	616	98	153	769	108
Alte Bahnen (auf allen 3 Strecken)	10	—	—	2	10	10	—
Total	4284	1222	2700	608	1092	3801	483

Zu dem Unterbaue übergehend gedenken wir vor Allem der im Laufe des Berichtsjahres für die Herstellung des großen Tunnels ausgeführten Arbeiten. Unsere Berichterstattung bezieht sich zunächst auf die Arbeiten an der Nordseite.

Bei Beginn des Jahres 1873 befand sich der Bauplatz auf der Nordseite des Tunnels im ersten Vorbereitungsstadium. Ein Maschinenhaus für die Aufnahme der provisorischen Luftkompressoren war aufgeführt, ein anderes Gebäude für die Unterbringung der Reparaturwerkstätten in Angriff genommen. Der Voreinschnitt des Tunnels war zum Theil ausgehoben und im Tunnel sowohl ein Sohlen- als ein Firststollen, ersterer in Regie, letzterer durch Herrn Favre, begonnen worden. Während der erstere von der Tunnelbauunternehmung nicht weiter fortgesetzt wurde, zeigte der Firststollen am Schlusse des Jahres 1872 eine nützliche Länge von 18,9 Meter im Tunnel selbst. Diese Strecke war durch Handbohrung erschlossen, welche auch noch im Berichtsjahre während mehrerer Monate fortgesetzt wurde.

Mit der Einführung der Maschinenbohrung erlitt die Organisation der Arbeiten im Tunnel eine vollständige Umgestaltung, unterstützt und bedingt durch die Einrichtungen, die außerhalb des Tunnels nach und nach entstanden und die nun zu allererst etwas eingehender zu beschreiben sind.

Um die Zeit nicht ungenützt zu lassen, die zur Erstellung der umfangreichen definitiven Einrichtungen durchaus nothwendig war, machte die Unternehmung bei Belgischen Fabriken Bestellungen von provisorischen Ein-

richtungen für die Maschinenbohrung. Die Lieferungstermine waren kurz zugemessen und fielen noch in das Jahr 1872. Die Fabriken konnten aber in Folge von Ueberschwemmung ihrer Werkstätten durch das Hochwasser der Maas die Termine nicht einhalten und lieferten die Maschinen erst im Januar und Februar 1873. Der Monat März wurde noch durch die Aufstellung der Maschinen in Anspruch genommen. Am 31. März endlich konnte der erste Versuch einer Maschinenbohrung ausgeführt werden, die dann vom 4. April an in regelmäßigen Gang kam.

Zu dieser Zeit zeigte der Arbeitsplatz am Tunnelportale folgendes Bild: In einer Entfernung von 150 Meter vom Portale und umgeben von der Anschüttung aus dem Tunnel, war ein 52 Meter langes und 12 Meter breites Gebäude aufgeführt, in welchem die Maschinenreparatur-Werkstätten, eine Schmiede und die nöthigen Magazine untergebracht waren. In einem Anbau auf der Nordseite des Hauses befand sich die Turbine zum Betriebe der Arbeitsmaschinen und im Dachraume des Gebäudes die Bureaux der Unternehmung sowie einige Arbeiterwohnungen. Neben etlichen ganz kleinen provisorischen Hütten, welche als Schmiede und als Pulver- und Dynamitmagazine zu dienen hatten, stand auf dem Bauplatze in einer Entfernung von 9 Meter vom Tunnelportale das in allen Theilen fertige provisorische Maschinengebäude, 15 Meter lang und 8 Meter breit. In diesem Gebäude war eine doppelcylindrige Dampfmaschine nebst zwei Apparaten zur Erzeugung der komprimirten Luft für den Betrieb der Bohrmaschinen aufgestellt. Auf der nördlichen Giebelseite befand sich ein ausrangirter Lokomotivkessel zur Erzeugung des zum Betriebe der Dampfmaschinen nöthigen Dampfes. Er war durch eine eiserne Röhrenleitung mit den Dampfcylindern in Verbindung gebracht. Auf der Ostseite des Gebäudes trat die Röhrenleitung für die komprimirte Luft aus dem Gebäude heraus und mündete zunächst in den daselbst aufgestellten cylindrischen, aus Eisenblech gefertigten Luftbehälter. Derselbe hatte den Zweck, die Bewegung und den Druck der stoßweise aus den Kompressoren austretenden Luft zu reguliren, und diente zugleich zur Aufnahme und zum Ablassen des von der komprimirten Luft aus den Kompressoren mitgerissenen Wassers. Vom Recipienten aus wurde die Luft bis nahe zur Tunnelmündung in einer auf 14 gemauerten Pfeilern ruhenden, 20 Centimeter weiten gußeisernen Luftleitung geführt. Von hier aus gieng dieselbe in einer auf der Höhe der Firststollensohle liegenden schmiedeisernen Röhrenleitung von 10 Centimeter Durchmesser bis zum Beginne des Richtstollens und in diesem vermittelst einer 6,5 Centimeter weiten Leitung bis circa 9 Meter vor Stollenbrust. Daselbst schloß sich ein starker Kautschukschlauch an die eiserne Leitung an, führte die komprimirte Luft in einen kleinen Behälter am Bohrgestelle, von wo aus alsdann mehrere dünnere Kautschukschläuche zu den einzelnen Bohrmaschinen abzweigten. Zur Speisung des Dampfkessels und Versorgung der Kompressoren war eine kleine eiserne Wasserleitung aus der Reuß hergestellt.

Die Luftkompressionsmaschine im Maschinenhause war von John Cockerill in Seraing geliefert und nach dem Systeme der am Mont-Cenis verwendeten Kompressoren gebaut. Es wirken dabei zwei gekuppelte Dampfmaschinen mit rechtwinklig gegen einander versetzten Kurbeln direkt auf je einen Luftkompressor, der aus einem horizontalen und zwei vertikalen, zum Theil mit Wasser gefüllten Cylindern besteht. In dem horizontalen, vollständig mit Wasser angefüllten Cylinder bewegt sich der Kolben, der die Komprimierung der Luft in den vertikalen Cylindern bewirkt. Jeder Dampfcylinder hat 0,50 Meter Durchmesser und 1,20 Meter Kolbenhub. Die Dampfcylinder sind mit veränderlicher Expansion versehen (System Meyer). Ein direkter Versuch an einem ganz gleich gebauten Apparate ergab, daß bei einem effektiven Dampfdrucke von 3 Atmosphären im Dampfkessel und bei $^1/_3$ Füllung des Dampfcylinders die Luft auf $3^1/_2$ Atmosphären komprimirt ward. Unter diesen Bedingungen und bei $12^1/_2$ Touren in der Minute lieferten die Dampfmaschinen eine effektive Arbeit von circa 35 Pferden. Die Kolben der Kompressoren hatten 0,45 Meter Durchmesser und 1,20 Meter Kolbenhub. Bei $12^1/_2$ Touren in der Minute lieferten die beiden Kompressoren in der Sekunde 0,14 Kubikmeter Luft von gleicher Pressung und Temperatur wie die äußere Luft.

Die am Gotthardtunnel zuerst zur Verwendung gekommenen und im Jahre 1873 beinahe ausschließlich benutzten Bohrmaschinen wurden ebenfalls, wie die Luftkompressoren, aus Belgien von den Erfindern, Dubois & François in Seraing, bezogen. Diese Bohrmaschinen haben mit denen von Sommeiller, welche am Mont-Cenis thätig waren, die komprimirte Luft als treibende Kraft und den veränderlichen Hub des Bohrkolbens gemein. Dagegen unterscheiden sie sich von den Sommeiller'schen Maschinen wesentlich dadurch, daß sie nicht selbstthätig vorrücken, sondern durch Hand mittelst Kurbel und Zahnrad an einer unten angebrachten Schraubenspindel gegen den Felsen bewegt werden. Die Erfinder betrachten diese Einrichtung bei Verwendung geübter Arbeiter als einen Vorzug. Die Steuerung des Luftvertheilungsschiebers geschieht durch zwei kleine Kolben von verschiedener Kolbenfläche. Durch einen dieser Kolben geht eine Verbindungsröhre, die entweder die komprimirte Luft auf beide Kolbenseiten vertheilt (wodurch der betreffende Kolben unwirksam wird), oder sie mit der äußern Luft in Verbindung bringt, je nachdem ein Vorsprung an der Kolbenstange des Bohrkolbens ein Ventil schließt oder öffnet. Ueber dem Schieberkasten wird eine in der Längenrichtung der Maschine liegende Stange durch zwei kleine auf und abgehende Cylinder um ihre Axe in eine schaukelnde Bewegung versetzt und dreht dadurch mittelst einer Sperrklinke bei jedem Kolbenstoß ein Sperrrad um je einen Zahn. Dieses Sperrrad ist in der Richtung der Kolbenstange auf derselben verschiebbar, dreht sie aber um ihre Axe, besorgt also selbstthätig das Setzen des Bohrers. Bei der ersten provisorischen Einrichtung waren 20 Bohrmaschinen von Dubois & François vorhanden. Zu diesen Bohrmaschinen wurde von denselben Lieferanten im Februar ein Bohrgestelle geliefert. Dasselbe dient zur Aufnahme von 6 Bohrmaschinen und wiegt circa 5000 Kilogramm. Die Bohrmaschinen werden an ihren beiden Enden vom Bohrgestelle getragen. Zwei 90 Centimeter von einander abstehende, große Schraubenspindeln nehmen die hintern Enden der 6 Bohrmaschinen auf. Dieselben lassen sich auf den Spindeln heben und senken und sowohl in horizontaler als in vertikaler Richtung drehen. Der gegen die Stollenbrust zugekehrte Theil des Gestelles trägt dicht hintereinander ebenfalls zwei starke vertikale Schraubenspindeln, auf denen sich zusammen 6 gegen die Stollenaxe senkrecht abgehende horizontale Arme auf und ab bewegen lassen. Diese Arme sind der Länge nach geschlitzt und dienen zur Unterstützung des vordern Theiles der Bohrmaschinen. Die erwähnten Schlitze ermöglichen eine Verschiebung der Bohrmaschinen in horizontaler Richtung. Zum Einlassen der komprimirten Luft in die Bohrmaschinen sind am Bohrgestelle zwei Reihen Hahnen angebracht. Der ganze Apparat ruht auf 4 Rädern, von denen die größern, rückwärts befindlichen durch eine Zahnradübersetzung gedreht werden können und zur Bewegung des Bohrgestelles auf einem Schienengeleise von 1 Meter Spur dienen.

Mit den bisher beschriebenen, provisorischen Einrichtungen konnte die Maschinenbohrung im Richtstollen im April des Berichtsjahres eingeleitet und ununterbrochen fortgesetzt werden, bis die definitiven Einrichtungen so weit gediehen waren, daß sie statt der provisorischen in Betrieb gesetzt werden konnten, was im Monat Oktober der Fall war. Am Ende des Jahres waren die definitiven Einrichtungen in Göschenen im Großen und Ganzen vollendet und die provisorisch angewendete Dampfkraft durch die natürliche Wasserkraft der Reuß ersetzt.

Anfänglich bestand das Projekt, die nöthige Betriebskraft für die Luftkompressoren dadurch zu gewinnen, daß man den Lauf der Reuß unterhalb des Tunnels verändere, womit ein Gefälle von 28 bis 30 Meter durch eine Art Wasserfall gewonnen worden wäre. Nach eingehenderem Studium der lokalen Verhältnisse und um rascher zum Ziele zu gelangen, entschloß sich jedoch die Unternehmung, dieses Projekt fallen zu lassen, statt dessen der Reuß oberhalb der Kantonalstraßenbrücke das nöthige Wasser zu entnehmen und mittelst einer Röhrenleitung ein Gefälle von circa 80 Meter zu gewinnen. Im Monat April schritt man zur Ausführung dieses Planes, indem man gleichzeitig den Fundamentaushub für die große Wasserleitung und für das Turbinengebäude in Angriff nahm. In letzterem sollten die definitiven, durch Wasser getriebenen Luft-

kompressoren Platz finden. Diese Maschinen, sowie die Turbinen zur Bewegung derselben, wurden schon im Februar 1873 mit kurzen Ablieferungsterminen in der Maschinenfabrik von B. Roy & Komp. in Vevey bestellt. Der Aufbau des Turbinenhauses mit den massiven Quaderfundamenten für die Maschinen wurde eifrig gefördert. Im August wurden die Turbinen und Luftkompressoren geliefert und begann deren Montierung. Im gleichen Monate war an der großen Wasserleitung ein Röhrenstrang fertig gestellt. Am 16. und 23. September wurden die große Wasserleitung, eine Turbine und die dazu gehörigen Kompressoren probirt und am 8. Oktober endlich wurde die komprimirte Luft für die Bohrungen im Tunnel zum ersten Male von den definitiven Kompressoren geliefert. In den letzten Monaten des Jahres war man damit beschäftigt, in dem Turbinengebäude weitere Turbinen und Luftkompressoren zu montiren. Am Schlusse des Jahres waren 2 Turbinen und 6 dazugehörige Luftkompressoren in betriebsfähigem Zustande; eine dritte Turbine und 3 dazu gehörige Luftkompressoren waren nahezu fertig montirt.

Die Anlage der großen Druckwasserleitung zu den Turbinen erforderte bedeutende Arbeiten. Etwa 60 Meter unterhalb der die Kantonalstraße über die Reuß führenden sogenannten Sprengibrücke wurde am rechten Reußufer ein Wehr hergestellt, dazu bestimmt, das zur Bewegung nöthige Wasser aufzufangen. Vom Wehr aus wird das Wasser in einem 135 Meter langen, gemauerten Kanal in ein Bassin geführt, in welchem es die etwa mitgerissenen Unreinigkeiten absetzen kann. Das gemauerte Filterbassin ist im Innern 12 Meter lang, 2 Meter breit und im Mittel 6 Meter hoch. Es enthält mehrere vertikale Scheidewände und Wasserschützen zum Regulieren und Ablassen des Wassers. Vom Filterbassin kommt das Wasser in eine 86 Centimeter weite schmiedeiserne Röhrenleitung, welche sich längs der Kantonsstraße theils unterirdisch, theils auf Mauern etwa 600 Meter weit fortzieht. Alsdann theilt sich die Leitung mittelst eines Hosenrohres in zwei Stränge, welche aus gußeisernen, 62 Centimeter im Durchmesser haltenden Röhren bestehen und 150 Meter vom Theilungspunkt entfernt in das Turbinengebäude einlaufen.

Im Turbinengebäude sind als bewegende Maschinen 3 Girardturbinen (Partialturbinen mit horizontaler Axe) aus der Fabrik von B. Roy & Komp. in Vevey aufgestellt. Für eine vierte Turbine ist im Turbinenhause Platz vorgesehen und es wurde auch die Wasserleitung mit Rücksicht auf eine vierte Turbine entsprechend umfangreich angelegt. Jede Turbine leistet eine Arbeit von 210 Pferdekräften und ist für je 320 Liter Wasser in einer Sekunde und 80 Meter Gefälle konstruirt. Jede Turbine treibt eine Gruppe von 3 Luftkompressionscylindern, die nach dem Systeme Colladon mit äußerer Wasserumspülung und innerer Wassereinspritzung gebaut sind. Die gekröpften Betriebswellen der Kompressoren können, da sie in einer geraden Linie liegen, zu einer Welle gekuppelt werden. Wenn 3 Turbinen und 9 Kompressoren regelmäßig im Gange sind, so liefern sie zusammen in jeder Minute 12 Kubikmeter auf 7 Atmosphären komprimirte Luft. Die Maschinen sind übrigens so eingerichtet, daß sie die Luft bis auf 9 Atmosphären Druck komprimiren können. Dabei steigt die Temperatur der Luft nicht über 40°.

Anschließend an das Turbinengebäude wurden in die Luftleitung im Oktober 4 cylindrische schmiedeiserne Luftreservoirs von je 9 Meter Länge und 1,65 Meter Durchmesser eingeschaltet und die Luftleitung mit den definitiven Kompressoren in Verbindung gebracht. Im Monat Oktober, also in der ersten Zeit des Betriebes dieser neuen Maschinen, arbeiteten die definitiven Kompressoren noch nicht mit der gewünschten Regelmäßigkeit, weil häufige Reparaturen, hauptsächlich an den Luftventilen, nöthig waren. Vom Monate November an aber trat nach vorgenommenen kleinen Verbesserungen vollständige Regelmäßigkeit im Betriebe ein, so daß die provisorischen Dampfkompressoren ganz außer Arbeit gesetzt werden konnten.

Außer diesen wichtigsten Einrichtungen, der großen Wasserleitung, dem Turbinenhause und den Kompressoren, entstanden im Laufe des Jahres 1873 auf dem Bauplatze vor dem Tunnel noch mehrere Bauten und allerlei Einrichtungen, die in zweiter Linie ebenfalls aufgeführt zu werden verdienen.

Im Juni wurde für die provisorische Einrichtung der Luftkompression ein zweiter Dampfkessel aufgestellt, da der erste nicht mehr genügte. Eine Wasserleitung zum Betriebe der Werkstättenturbine, welche gegen Ende Februar in Angriff genommen worden war, wurde am 10. Mai so weit vollendet, daß die Turbine seitdem zum Betriebe der Arbeitsmaschinen und Gebläse in den Werkstätten dient. Diese Wasserleitung entnimmt ihr Wasser wie die Hauptwasserleitung der Gotthardreuß und zwar in einer Entfernung von circa 360 Meter von dem Maschinengebäude und auf dem linken Ufer des Flusses. Auf eine Länge von etwa 70 Meter vom Einlaufe fließt das Wasser in einem gemauerten Kanale, dann wird es in einer schmiedeisernen Röhrenleitung von 35 Centimeter Durchmesser weiter geführt. Nachdem diese Leitung die Reuß übersetzt hat, folgt sie an dem rechten Ufer derselben, die Kantonsstraße kreuzend, dem Zufahrtswege zur Baustelle. Dort geht sie zwischen dem provisorischen Kompressorenhause und dem Werkstättengebäude hindurch bis zur Turbine, die sich in einem nördlichen Anbaue der Maschinenwerkstätte befindet. Die Turbine wurde von B. Roy & Komp. in Vevey geliefert, ist für 55 Liter Wasser in einer Sekunde und 28 Meter Gefälle konstruirt, was bei dem garantirten Nutzeffekte 15½ Pferdekräften entspricht. Das Werkstättengebäude wurde in den ersten Monaten des Berichtsjahres aufgebaut und eingerichtet. Es ist zweistöckig. In einem nördlichen Anbaue wurde im Juni eine Zirkularsäge aufgestellt.

Nach Maßgabe der Entwicklung der Arbeiten im Tunnel und des dadurch bedingten Bedürfnisses wurden noch verschiedene weitere Bauten auf dem Installationsplatze aufgeführt, von welchen wir die nachfolgenden hervorheben: Eine große gemauerte Schmiedewerkstätte, daneben ein mit komprimirter Luft getriebener großer Schmiedehammer; anschließend an das große Kompressorenhaus eine Metallgießerei; in der Nähe des Tunnelportales ein Bureau- und Baudienstgebäude; verschiedene gemauerte und hölzerne Magazinschuppen; eine große Arbeiterkantine, daneben eine Aufseherwohnung; verschiedene Portierhäuser, zwei Pferdeställe und endlich in größerer Entfernung von den Hauptgebäuden ein Dynamitmagazin. Ueber den ganzen Bauplatz führt eine Zufahrtstraße. Außerdem finden sich mehrere Dienstbahnen vor, deren Gesammtlänge außerhalb und innerhalb des Tunnels am Ende des Berichtsjahres 1550 Meter betrug und auf denen der Transport des Tunnelausbruchmateriales in Rollwagen mittelst einer kleinen Lokomotive besorgt wird.

Der ganze Bauplatz der Tunnelbauunternehmung liegt auf dem rechten Reußufer. Diesem Platze schräg gegenüber auf dem linken Ufer der Reuß erbauten wir für die Zwecke unserer Bauverwaltung ein größeres Dienstgebäude mit Nebenbau. In den ersten Monaten des Jahres war man noch mit der Ausgrabung der Fundamente für dasselbe beschäftigt und im Oktober konnte es schon von unsern Angestellten bezogen werden.

Wenn auch im Richtstollen bis Ende des Jahres 1873 fast ausschließlich Bohrmaschinen von Dubois & François verwendet wurden, so liegt es doch nicht in der Absicht der Unternehmung, diese Bohrmaschinen für den Stollenvortrieb definitiv zu adoptiren. Vielmehr beabsichtigt dieselbe eine große Anzahl Bohrmaschinensysteme auf dem Bauplatze selbst praktisch zu erproben und dann sich für dasjenige zu entscheiden, welches am meisten leistet. Zu diesem Zwecke bestellte Herr L. Favre schon im Jahre 1872 in England zwei Bohrmaschinen nach dem Systeme Burleigh und 10 Bohrmaschinen nach dem Systeme Mac Kean, die letztern bei dem Erfinder in London. Der Werkstättenvorstand des Herrn Favre, Herr Ferroux, erfand im Laufe des Berichtsjahres eine neue Bohrmaschine, die theilweise den Montcenis-Maschinen nachgebildet ist. Im Dezember kamen alsdann noch eine Bohrmaschine des Englischen Erfinders Warrington und eine große Anzahl alter Sommeiller-Bohrmaschinen, welche am Mont-Cenis gedient hatten und von Herrn Favre vertragsgemäß übernommen worden waren, auf dem Bauplatze an. Am Ende des Jahres 1873 befanden sich an der Nordseite des Tunnels im Ganzen 24 Bohrmaschinen System Dubois & François, 24 Bohrmaschinen System Mac Kean, 1 Bohrmaschine System Burleigh, 1 Bohrmaschine System Warrington, 2 Bohrmaschinen System Ferroux, 86 Bohrmaschinen System

Sommeiller. Mit den Mac Kean-Maschinen wurden am 8. Juli Versuche im Richtstollen gemacht, die nicht sehr günstig ausfielen. Die Setzvorrichtung der sonst ausgezeichnet gearbeiteten Maschinen wollte nicht gut funktioniren. Auch war das Gestelle der Dubois & François-Maschinen, auf dem die Mac Kean'schen angebracht waren, für diese starken Bohrmaschinen zu schwach und zu beweglich. Zu diesen und noch andern schweren Maschinen wurden in der zweiten Hälfte des Berichtsjahres zwei sehr lange und stabile Bohrmaschinengestelle aus einzelnen Bestandtheilen der vom Mont-Cenis übernommenen Bohrgestelle angefertigt. Mit der Ferroux-Maschine und mit der Warrington-Maschine wurden im Laufe des Monates Dezember wiederholte Versuche gemacht, wobei sich die erstere hauptsächlich für den Vortrieb des Richtungsstollens geeignet gezeigt, die letztere bei der Verwendung für die Erweiterung des Tunnelprofiles sehr befriedigende Resultate geliefert hat.

Zu den Arbeiten des eigentlichen Bahnbaues bei Göschenen übergehend erwähnen wir zunächst der Fortsetzung der Felsarbeiten im Tunnelvoreinschnitte. Es wurden dieselben nur in beschränktem Maße bis in den Monat April fortgesetzt, hauptsächlich zum Zwecke der Anlage von Dienstbahnen. Der ganze im Jahre 1873 entfernte Ausbruch übersteigt nicht viel 700 Kubikmeter.

Zu der Ausführung des Tunnels hat die Unternehmung bekanntlich das Belgische Bausystem gewählt. Für den Ausbruch wird mit dem Firststollen vorgegangen; alsdann wird derselbe beiderseits nach dem Tunnelprofil erweitert; das dritte Stadium beginnt mit der Herstellung eines Sohlenschlitzes in der Tunnelaxe bis auf die ganze Tiefe des Ausbruches; im vierten Stadium wird auch der Sohlenschlitz beiderseits zum vollen Ausbruch erweitert und im fünften endlich werden der Tunnelkanal und die Tunnelnischen ausgebrochen. Nach diesem Arbeitsvorgange geordnet, enthält die Tabelle, die wir nachfolgen lassen, die Leistungen im Tunnel in den einzelnen Monaten des Berichtsjahres.

Arbeitsleistungen, Zahl der Arbeiter und Witterungsverhältnisse

auf der Nordseite des Gotthardtunnels.

Bezeichnung des Gegenstandes.	Arbeitsstand Ende Dezember 1872.	1873. Januar. 1	Februar. 2	März. 3	April. 4	Mai. 5	Juni. 6	Juli. 7	August. 8	September. 9	Oktober. 10	November. 11	Dezember. 12	Leistungen im Jahre 1873.	Arbeitsstand Ende Dezember 1873.
Tunnel Richtstollen laufende M.	18,90	21,10	20,50	26,70	30,40	42,50	48,10	51,00	66,60	50.20	70,00	75,00	79,25	581,35	600,25
„ Seitliche Erweiterung „	—	14,60	29,00	16 40	2,00	—	19,40	15,70	32,50	21,70	28,70	34,00	51,40	265,40	265,40
„ Sohlenschlitz „	—	—	—	—	17,00	4,70	6,30	13,40	6,70	18,10	29,90	5,10	—	101,20	101,20
„ Vollausbruch „	—	—	—	—	—	—	3,00	—	—	—	—	—	4,00	7,00	7,00
„ Mauerung des Gewölbes „	Im Tunnel wurden keine Mauerungen vorgenommen.														
„ Mauerung des östlichen Widerlagers „															
„ Mauerung des westlichen Widerlagers „															
„ Mauerung d. Tunnelkanals „															
Voreinschnitt, Kubikmeter	4963,00	101,5	—	226,20	390,80	—	—	—	—	—	—	—	—	718,50	5681,50
Visierstollen, laufende Meter . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,00	3,60	16,10	12,30	41,00	41,00
Tägliche Arbeiterzahl im Mittel . .		135	168	307	302	385	392	401	438	437	497	568	625	388	
Anzahl der Arbeiter im Maximum an einem Tage		165	215	432	417	472	454	487	533	486	586	679	732	732	
Anzahl der Tage mit gutem Wetter		22	20	19	11	11	22	24	23	20	21	19	27	239	
Anzahl der Tage mit schlechtem Wetter		9	8	12	19	20	8	7	8	10	10	11	4	126	
Mittlere äußere Temperatur i. Maximum		+6°,0	+4°,3	+8°,2	+10°,7	+12°,9	+20°,3	+21°,2	+19°,9	+17°,2	+16°,9	+8°,2	+6°,1	+21°,2	
Mittlere äußere Temperatur i. Minimum		−6°	−10°,1	−0°,7	−4°,2	+1°,9	+5°,6	+11°,1	+10°,3	+6°,2	−1°,8	−4°,1	−9°,3	−10°,1	

Aus der Tabelle ist zu ersehen, daß nur am Tunnelausbruche, nicht aber auch an der Tunnelmauerung gearbeitet wurde.

Das Gestein, in welchem der Tunnel bei Göschenen ausgesprengt wurde, war in ganz überwiegendem Maße harter Gneisgranit, eine kompakte Masse, die nur selten, zum Theil durch aufrecht stehende, zum Theil durch schwebende, wie auch unter verschiedenen Winkeln geneigte Trennungsflächen zerklüftet war. Gegen Ende Mai traf man auf eine Krystalldruse mit Bändern von Chlorit, eingesprengt in eine weiße quarz- und feldspathreiche Gesteinsmasse. Mit diesem Vorkommnisse verlor das Gestein auch in der Folge einigermaßen die vorher beobachtete Gleichförmigkeit. Im Juni traten mehrere Reihen aufrecht stehender Abgänge auf, welche verhältnißmäßig weiche Schichten einschlossen. Im Juli stießen die Bohrungen auf eine 7 Meter mächtige Einlagerung von Talkglimmerschiefer mit kleinen Krystallen von Schwefelkies und beinahe ganz ohne Feldspath. Am Anfang und am Ende des Monates August war das Stollenort in kompaktem Gneisgranit; dazwischen auf ungefähr 30 Meter Länge war das Gestein schiefrig und zerklüftet mit zwei etwa 7 Meter dicken Einlagerungen von talkigem Glimmerschiefer. Bald darauf folgte auf 19 Meter Länge eine deutlich geschieferte Gebirgspartie mit Gneis und Gneisglimmerschiefer-Einlagerungen. In ähnlicher Weise wechselten bis Ende des Jahres im Stollenorte die vorherrschend auftretenden kompakten Gneisgranitmassen mit Einlagerungen von Gneis, talkigen, stark geschieferten Gesteinen und Gneisglimmerschiefer. Neu hinzu traten häufige, jedoch nicht sehr mächtige eingelagerte oder gangartig auftretende Euritbänder. Das durchfahrene Gestein war während des ganzen Jahres trocken; nur die geschieferten Einlagerungen zeigten einige Feuchtigkeit. Ein Einbau im Stollen oder im Ausbruche zur Unterstützung des Gebirges war nicht nothwendig.

In den ersten drei Monaten des Jahres wurde, wie bereits bemerkt, der Richtstollen noch von Hand gebohrt, und zwar in der gewöhnlichen, überall üblichen Weise. Als Sprengmittel wurde Dynamit verwendet. Der mittlere tägliche Fortschritt während dieser Periode der Handbohrung betrug 0,76 Meter. Mit dem April begann die Maschinenbohrung und die täglichen Auffahrungen wurden bald bedeutend größer. Im Mittel betrug der tägliche Fortschritt im Richtstollen während der Maschinenbohrung, somit während der 9 Monate April bis Dezember, 1,88 Meter. Ein Blick auf die vorstehende Tabelle zeigt nicht nur den stetigen Fortschritt der Leistung, sondern läßt auch die günstige Wirkung nicht verkennen, welche durch die Ingangsetzung der definitiven Kompressoren seit dem Monat Oktober erzielt worden ist. Im Ganzen wurden im Jahre 1873 in Göschenen 581,35 Meter Richtstollen aufgefahren. Der mittlere tägliche Fortschritt betrug demnach 1,59 Meter. Im Dezember wurden 2,56 Meter täglich erzielt.

In den verschiedenen Erweiterungen des Tunnelausbruches wurde seit dem Monat Oktober die Maschinenbohrung mit Mac Kean- Ferroux- und Warrington-Maschinen nur versuchsweise angewendet. Die regelmäßige Einführung der mechanischen Bohrung in den Tunnelerweiterungen blieb dem Jahre 1874 vorbehalten.

Die Maschinenbohrung in dem Richtstollen übt auf den Zeitpunkt der Vollendung des Tunnels einen entscheidenden Einfluß aus. Es dürfte deshalb angezeigt sein, sowohl eine genauere Beschreibung des Vorganges, als den Nachweis der bereits erzielten bedeutenden Ergebnisse hier folgen zu lassen.

Im Stollen liegt eine Dienstbahn, auf welcher das oben beschriebene Bohrgestelle bis nahe vor Ort geschoben wird. Das Bohrgestelle trägt gewöhnlich 6 Bohrmaschinen. Hinter ihm befindet sich auf einem Wagen ein Reservoir mit Wasser zum Einspritzen in die Bohrlöcher und hinter dem Reservoirwagen wieder ein Rollwagen, welcher die während der Arbeit nöthigen Bohrer aufnimmt. Nachdem das Bohrgestelle unterkeilt, der Luftschlauch an die Luftleitung befestigt und die Lufthahnen geöffnet worden sind, beginnen sämmtliche Maschinen mit der Bohrung in die circa 6 Quadratmeter messende Stollenbrust. Die vorn am Bohrgestelle postirten Arbeiter haben die Bohrer beim Anbrüsten zu führen und stumpfgewordene Bohrer auszuwechseln. Andere

Arbeiter sorgen durch Drehung an einer Kurbel dafür, daß die Bohrer immer nahe genug an der Felswand bleiben, um mit Erfolg bohren zu können. Nachdem ungefähr 27 Löcher mit einer mittleren Tiefe von etwa 1 Meter gestoßen sind, wird das Bohrgestelle sammt Zubehör wenigstens 80 Meter weit von der Stollenbrust zurückgezogen und in einem Stockgeleise so aufgestellt, daß der Rollwagen und das Wasserreservoir vor das Maschinengestelle zu stehen kommen, um das letztere vor etwaigen, durch die Sprengung der Minen in diese Entfernung geschleuderten Steinstücken zu sichern. Hierauf werden zuerst die mittleren Löcher mit Dynamit geladen und abgeschossen, sodann ebenso auch die andern bis auf die 4 unten an der Sohle gelegenen, welche zuletzt zum Abschießen kommen. Nachdem die sämmtlichen Bohrlöcher abgeschossen sind, wird das an der Stollenbrust vorfindliche gelöste, aber nicht weggeschleuderte Gestein vollends abgebrochen, der Schutt weggeräumt und das Rollbahngeleise entsprechend vorgestreckt. Während des Ladens, Abschießens, Abbrechens und Schuttwegräumens werden die auf dem Bohrmaschinengestelle befindlichen Bohrmaschinen gereinigt und etwa an denselben nothwendig gewordene kleinere Reparaturen vorgenommen. Wenn das Geleise bis nahe vor Ort verlängert ist, beginnt die Maschinenbohrarbeit von Neuem.

In der nachstehenden Tabelle sind mehrere Hauptmomente zusammengestellt, die zur Beurtheilung der Vortreibearbeiten im Richtstollen dienen können.

Uebersicht der Resultate der Maschinenbohrung

im Richtstollen bei Göschenen.

Gegenstand.	1873. April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	Oktober.	November.	Dezember.
1. Monatlicher Fortschritt, Meter	(1) 28,90	42,50	48,10	51,00	66,60	50,20	70,00	75,00	79,25
2. Täglicher Fortschritt im Durchschnitt, Meter	1,07	1,37	1,60	1,65	2,15	1,67	2,26	2,50	2,56
3. „ „ im Maximum, „	1,80	2,40	3,50	4,75	3,20	2,95	3,30	3,90	4,20
4. Anzahl der vorgenommenen Bohrungen	37	51	52	56	70	58	77	75	85
5. Dasselbe reduzirt auf 10 Meter Stollenfortschritt	12,8	12,0	10,8	11,0	10,5	11,5	11,0	10,0	10,7
6. Durchschnittliche Zeit für eine Bohrung, Stunden und Minuten	8^{42}	8^{40}	8^{13}	6^{43}	5^{41}	7^{9}	5^{8}	4^{30}	4^{40}
7. Durchschnittliche Zeit für Abschießen, Abräumen 2c. nach jeder Bohrung, Stunden und Minuten	8^{38}	5^{52}	5^{41}	(2) 5^{8}	5^{2}	5^{13}	(3) 4^{13}	(4) 4^{46}	(5) 3^{59}
8. Dauer von einer Bohrung zur andern im Durchschnitt, Std. u. Min.	17^{20}	14^{32}	13^{54}	11^{51}	10^{43}	12^{22}	9^{21}	9^{16}	8^{39}
9. Anzahl der Bohrlöcher im Ganzen	1096	1389	1387	1477	1881	1535	1819	1800	2040
10. Dasselbe reduzirt auf 10 Meter Stollenfortschritt	379	327	286	290	282	306	260	240	257
11. Länge aller Bohrlöcher zusammen, Meter	1142	1344	1431	1451	1887	1535	1821	2002	2083
12. Dasselbe reduzirt auf 10 Meter Stollenfortschritt, Meter	395	316	295	285	283	306	260	267	263
13. Summe der mittleren Lochtiefen aller Bohrungen, „	38,65	49,35	53,87	55,01	70,20	58,00	77,20	79,10	86,80
14. Dasselbe reduzirt auf 10 Meter Stollenfortschritt, „	13,37	11,61	11,16	10,78	10,54	11,55	11,03	10,55	10,95
15. Mittlere Anzahl der Löcher in der Stollenbrust nach jeder Bohrung	29	27	27	26	27	27	24	24	24
16. Mittlere Tiefe der Löcher (rund), Meter	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0
17. Anzahl der reparaturbedürftigen Maschinen	36	91	64	64	125	145	158	163	224
18. Dasselbe reduzirt auf 10 Meter Stollenfortschritt	12,5	21,4	13,3	12,5	18,8	28,9	22,6	21,7	28,3

Bemerkungen.

(1) Im April betrug der ganze Stollenfortschritt 30,4 Meter, hievon sind jedoch 1,5 Meter von Hand gebohrt worden.

(2) Nicht mitgerechnet wurden 70½ Stunden, welche zur Reparatur der Kompressoren nothwendig waren.

(3) Nicht mitgerechnet wurden 20 Stunden, welche zur Reparatur der provisorischen Kompressoren nothwendig waren.

(4) Nicht mitgerechnet wurden 30 Stunden, während welcher die Arbeit wegen besonderer Vorkommnisse eingestellt war.

(5) Nicht mitgerechnet wurden 9 Stunden, die zur Ausbesserung der Luftleitung nothwendig waren.

Seit der Einführung der Maschinenbohrung im April wuchsen die Leistungen mit jedem Monate beinahe regelmäßig und waren im Dezember mehr als doppelt so groß als im Monat April. Im Monate Dezember betrug der tägliche Fortschritt 2,56 Meter, gegen 1,07 Meter im April. Die Ursache liegt zum geringsten Theil in dem Auftreten etwas weicherer Gesteinsmassen. Inwiefern dieser Umstand auf die Leistung einwirkte, läßt sich leicht aus Reihe 15 der Tabelle beurtheilen. In den ersten Monaten mußten in die Stollenbrust je 29 und 27 Bohrlöcher gestoßen werden, während in der letzten Zeit 24 Bohrlöcher genügten, um eine gute Wirkung der Sprengung zu erzielen. Auch blieben in den letzten Monaten nach dem Abschießen nicht mehr so lange Büchsen stehen, sondern die Bohrlöcher wirkten beinahe auf ihre volle Tiefe (Reihe 14 der Tabelle). Es ist allerdings zum Theil auch der weichern Beschaffenheit des Gebirges zuzuschreiben, wenn, wie die Reihen 5 und 12 der Tabellen zeigen, sowohl die Anzahl der vorgenommenen Bohrungen als auch die Gesammtlänge der nöthigen Bohrlöcher im Verhältnisse zu der aufgeschlossenen Länge gegen Ende des Jahres einigermaßen abgenommen haben. Aber obschon zu dieser Zeit das Gebirge den Arbeiten im Richtstollen etwas günstiger war, so ist doch die Erzielung der größern Fortschritte zum überwiegenden Theile der stets zunehmenden Uebung der Arbeiter an den Bohrmaschinen und dem größern, von den definitiven Kompressoren hervorgebrachten Luftdrucke zuzuschreiben. Für die Maschinen von Dubois & François, die etwas schwach gebaut sind, und deren Theile durch die fortwährenden Erschütterungen allmählig krystallinisch wurden, war die Anwendung des größern Luftdruckes von 5 bis 6 Atmosphären verderblich. Die Reihen 17 und 18 der vorstehenden Tabelle geben die Anzahl der Bohrmaschinen an, die bei der Bohrung reparaturbedürftig wurden. In den letzten Monaten brachen mehr als doppelt so viel Maschinen als zu Anfang. Hauptsächlich häufig ereignete sich der Bruch der Hauptkolbenstange, die den Bohrer trug. Das Auswechseln der vielen schadhaft gewordenen Bohrmaschinen hielt die Arbeit ungemein auf und trotzdem brauchte man, Dank der wachsenden Uebung der Arbeiter, in den spätern Monaten immer weniger Zeit zur Bohrung der Löcher für einen Angriff. Auch die auf das Laden, Abschießen und Schuttabräumen verwendete Zeit erfuhr eine stetige Reduktion. In vorstehender Tabelle sind diese Verhältnisse aus den Reihen 6, 7 und 8 deutlich zu ersehen. Die Zeitdauer von einem Angriffe bis zum andern wurde in neun Monaten auf die Hälfte reduzirt.

Es läßt sich hier ein interessanter Vergleich mit den Bohrarbeiten im Richtstollen des Montcenis-Tunnels anstellen. Die Ausführung des Gotthardtunnels hat gegen diejenige des Montcenis-Tunnels den sehr hoch anzuschlagenden Vortheil der Anwendung von Dynamit als Sprengmittel voraus. Im Mont-Cenis arbeitete man mit Schwarzpulver und brauchte für einen Angriff im Richtstollen ungefähr 80 Bohrlöcher. Dasselbe Resultat wurde im Richtstollen bei Göschenen bei viel härterem Gesteine schon mit 24 Bohrlöchern erreicht, die, statt mit Schwarzpulver, mit einer starken Dynamitladung versehen waren und vollkommen genügten, um das Gestein beinahe bis auf den Grund der Bohrung abzusprengen und zu zerkleinern. Man kann wohl sagen, daß allein in Folge dieses Umstandes eine Bohrung im Gotthardtunnel im Durchschnitte nur 1/3 der Zeit in Anspruch nehmen wird, welche für eine Bohrung im Montcenis-Tunnel erforderlich war. Dafür, daß bei den Arbeiten nach erfolgter Bohrung bis zum Beginne der nächsten Bohrung am Gotthardtunnel gegenüber dem Montcenis-Tunnel eine Zeitersparniß werde erzielt werden, liegt vorderhand kein Grund vor. Für diese Arbeiten wird wohl hier wie dort immer eine Zeitfrist von 3 bis 4 Stunden erforderlich ein. Am Montcenis-Tunnel betrachtete man 3 Angriffe im Richtstollen während 24 Stunden als höchstes erreichbares Ziel. In den letzten Jahren wurde dieses Ziel auch wirklich erlangt. Beim Gotthardtunnel kam man ihm schon im Dezember 1873 sehr nahe. Als höchstes erreichbares Ziel für den Gotthardtunnel kann man 4 Angriffe während 24 Stunden annehmen, womit ein täglicher Fortschritt von wenigstens 3,5 Meter verbunden wäre. Daß

dieß eine Möglichkeit und nicht etwa bloß ein Phantasiegebilde ist, zeigt schon ein Blick auf die Reihe 3 der letzten Tabelle, nach welcher der Maximalfortschritt an einem Tage bereits 4 Meter erheblich überschritten hat.

Gemäß dem einen integrirenden Bestandtheil des Vertrages über die Ausführung des Gotthardtunnels bildenden Bedingnißhefte hat die Bauleitung möglichst bald, wenn thunlich vor vollständiger Erweiterung des Richtstollens auf das Tunnelprofil, zu bestimmen, ob eine Ausmauerung und bejahenden Falls nach welcher Konstruktion und in welcher Stärke sie ausgeführt werden soll. Die Wahl des Mauerprofiles unterliegt alsdann noch der Genehmigung des Schweizerischen Bundesrathes. Hinsichtlich des hiebei einzuschlagenden Verfahrens fand eine Verständigung statt, durch welche bewirkt werden soll, daß nicht etwa durch die Erfüllung dieses Erfordernisses die Tunnelarbeiten aufgehalten werden. Unsere erste Verfügung hinsichtlich der im Tunnel bei Göschenen anzuwendenden Ausmauerung erstreckte sich auf die ersten 100 Meter Länge und wurde am 24. Oktober 1872 vom Bundesrathe genehmigt. Auf dieser Strecke soll ein Deckengewölbe in Stichbogenform und in einer Stärke von 50 Centimetern zur Anwendung kommen. Das Gewölbe erhält natürliche Widerlager, ausgesprengt nach dem Profile des lichten Raumes. Für das eben beschriebene Mauerprofil wurden seitdem die Gewölbsteine in Göschenen vorbereitet. Am 11. September 1873 genehmigte der Schweizerische Bundesrath für weitere 200 Meter Tunnel die Anwendung eines stichbogenartigen Deckengewölbes von 8 Meter Spannweite und mit einer Gewölbstärke von 35 bis 50 Centimeter, in der Meinung, daß die geringste Dimension von 35 Centimeter nur bei den wenig zerklüfteten Felspartien, die stärkeren Dimensionen bis auf 50 Centimeter in den übrigen, mehr zerrissenen und theilweise weichern Partien zur Ausführung kommen sollen. Gleichzeitig ermächtigte der Bundesrath unsere Verwaltung, die Ausmauerung des Tunnels in derselben Weise fortzusetzen, falls, wie anzunehmen sei, der gleiche Gneisgranit bis unter das „Urnerloch" zu Tage trete. Die Ausführung der Mauerung wurde, wie schon erwähnt, im Jahre 1873 noch nicht an die Hand genommen. Es läßt sich eben bei der Belgischen Tunnelbaumethode ein bedeutendes Voreilen des Richtstollens gegenüber den Erweiterungs- und Ausmauerungsarbeiten nicht vermeiden.

Noch ist einer Arbeit auf dem Bauplatze vor dem Tunnel in Göschenen zu erwähnen, die mit dem Tunnelbau in engem Zusammenhange steht. Zur Erleichterung der Absteckung der Tunnelrichtung ist für die Verlängerung der offenen Visierlinie die Durchbohrung eines Bergvorkopfes mit einem Visierstollen nothwendig, welcher circa 115 Meter lang wird. Die Herstellung dieses Visierstollens wurde im August zur Ausführung verakkordirt und im September in Angriff genommen. Die monatlichen Fortschritte sind auf der Tabelle Seite 31 verzeichnet. Am Ende des Jahres 1873 waren von beiden Seiten zusammen 41 Meter durchbrochen.

Die soeben erwähnte Tabelle liefert auch eine Uebersicht der Anzahl von Arbeitern, welche in Göschenen während des Berichtsjahres beschäftigt waren. Es ist ein stetiger Zuwachs derselben zu konstatiren. Das Mittel für das ganze Jahr ergibt täglich 388 Mann. Im Maximum waren an einem Tage im Dezember 732 Arbeiter beschäftigt.

Die Witterungsverhältnisse auf der Nordseite des Gotthards, die hauptsächlich für die außerhalb des Tunnels vorgenommenen Arbeiten von Einfluß waren, sind in den vier letzten Reihen der Tabelle auf Seite 31 dargestellt. Am schlechtesten war das Wetter im April und Mai. Im Dezember gab es am meisten Tage mit schönem Wetter. Im ganzen Jahre fiel an 126 Tagen Regen oder Schnee und war an 239 Tagen schönes Wetter. Die mittlere Temperatur im Verlauf eines Tages erreichte im Februar mit — 10,1° C. das Minimum und im Juli mit + 21,2° C. das Maximum. Ueber die Temperatur im Richtstollen des Tunnels wurden öfters Beobachtungen angestellt. Man fand z. B. beim Portale, vor welchem etwa noch

Gemessen am gleichen Tage.	10 Meter	Stollen standen,	+ 1°,8,	gleichzeitig im Freien	1°,2,	also Differenz	0°,6,
	100 Meter	vom Portale	9°,1,	„	1°,2,	„	7°,9,
	200 Meter	„	14°,3,	„	1°,2,	„	13°,1,
	310 Meter	„	20°,5,	„	12°,0,	„	8°,5,
	372 Meter	„	16°,1,	„	13°,3,	„	2°,8,
	446 Meter	„	15°,0,	„	7°,0,	„	8°,0,
	520 Meter	„	15°,3,	„	2°,3,	„	13°,0,
	570 Meter	„	16°,6,	„	— 1°,0,	„	17°,6.

Aus diesen Angaben ergibt sich die Zunahme der Temperatur bei größerem Eindringen in den Berg und ebenso das Anwachsen der Temperaturdifferenzen zwischen Tunnel und außen in unverkennbarer Weise. Die Unregelmäßigkeiten in den Zahlenreihen sind wohl der geringen Streckenlänge der Messungen bei verschiedenen Jahreszeiten, den Einflüssen, welche das Hereinblasen meist warmer, komprimirter Luft auf die Temperatur des Tunnels ausübte, und andern Ursachen zuzuschreiben.

Wir gehen nun zu der Darstellung der Arbeiten auf der Südseite des Tunnels über. Hier waren die verschiedenen Einrichtungen für den Tunnelbau bei Beginne des Jahres 1873 zum größten Theile noch nicht vorhanden. Der Bau eines Maschinengebäudes, einer Reparaturwerkstätte und einer Zufahrtstraße war in Angriff genommen. Der Voreinschnitt des Richtungstunnels war ausgehoben. Im Richtungstunnel selbst war der Firststollen bis zu 101,7 Meter vom Portale vorgetrieben. Auf 39 Meter war die seitliche Erweiterung des Stollens hergestellt und die Einwölbung hatte auf eine Länge von 13 Metern stattgefunden.

Während bei Göschenen die Tunnelmündung in dem engen, tief eingeschnittenen Thale der Reuß liegt, in welchem Anfangs nur mühsam eine kleine ebene Fläche gewonnen werden konnte, so daß die für den Tunnelbau nöthigen Einrichtungen auf einen engen Raum zusammengedrängt werden mußten, mündet hinwieder in Airolo der Tunnel in das breite Tessinthal. Hier war es möglich, dem Bauplatze schon bei den ersten Anlagen eine größere Ausdehnung zu geben. Dicht am Rande des Voreinschnittes des Richtungstunnels und östlich von dessen Axe wurde das Gebäude für die Unterbringung der provisorischen Dampfkompressoren aufgeführt. Für alle andern Gebäulichkeiten hat man den Platz westlich von der verlängerten geraden Tunnelaxe gewählt. Die größte Entfernung zwischen den Gebäuden und der Tunnelaxe beträgt etwa 270 Meter.

Die Einrichtungen am Nordende des Tunnels haben wir bereits ziemlich eingehend beschrieben. Da in Airolo dieselben Zwecke größtentheils mit den gleichen Mitteln angestrebt wurden, wie in Göschenen, so wird bei der Besprechung der Gebäude und Maschinen in Airolo meistens lediglich auf das hierüber bei der Darstellung der Einrichtung an der Nordseite des Tunnels Gesagte verwiesen werden können.

Im Tunnel von Airolo hatte man es zunächst mit einem viel weichern und losern Gebirge zu thun als in Göschenen. Deshalb wurden die ersten ankommenden Maschinen nach Göschenen gebracht und somit der Nordseite des Tunnels der Vorrang in Beziehung auf den Beginn der Maschinenbohrung eingeräumt. Gleichwohl wartete man aber auch in Airolo mit der Maschinenbohrung nicht so lange, bis die definitive Einrichtung für dieselbe fertig war, sondern sorgte schon frühzeitig für eine provisorische Luftkompression. Bereits im September 1872 wurden von dem Unternehmer des Tunnelbaues bei John Cockerill in Seraing Luftkompressoren mit einer Zwillingsdampfmaschine, ganz gleich wie diejenigen für Göschenen, hiezu aber noch zwei neue, mit Vorwärmern versehene Dampfkessel bestellt. Ende April begann die Beifuhr der Maschinentheile und im Mai und Juni wurde die Montierung derselben in dem unterdessen vollendeten Maschinengebäude in der Nähe des Tunnelportales beendigt. Im Juni arbeitete man an der Aufstellung eines Luftreservoirs neben dem Maschinenhause und an der Erstellung der Luftleitung von den Kompressoren in den Tunnel, sowie an der

Montierung von Bohrmaschinen nach dem Systeme von Dubois & François auf das inzwischen ebenfalls angekommene Bohrgestelle. Nachdem schon einige Tage vorher die Luftkompressoren im Maschinengebäude erprobt worden waren, wurde am 24. Juni der erste Versuch mechanischer Bohrung mit 4 auf einem Gestelle befestigten Bohrmaschinen gemacht. Vom 1. Juli an war die Maschinenbohrung in regelmäßigem Gange.

Zur Zeit der Vollendung der provisorischen Einrichtung, also Ende Juni des Berichtsjahres, zeigte der Bauplatz in Airolo folgendes Bild: Im Tunnelvoreinschnitte lagen zwei Dienstbahnen zum Transporte des Tunnelausbruches. Dicht vor dem Tunnelportale, westlich von der Axe befand sich im Einschnitte ein steinernes Wärterhäuschen. In seiner Flucht waren 3 Steinpfeiler zur Unterstützung der 20 Centimeter weiten gußeisernen Luftleitung in den Tunnel aufgeführt. Die Luftleitung setzte in einem rechten Winkel und 3,25 Meter über der Sohle des Einschnittes über diesen hinweg und war alsdann bis zum Luftreservoir unterirdisch geführt. Das Luftreservoir stand auf der östlichen Seite des obenerwähnten Maschinengebäudes, in welchem sich die provisorischen Kompressoren befanden. In einem an der Gotthardstraße liegenden Hause war ein Spital für Arbeiter und in einem andern ein Bureau der Unternehmung eingerichtet. Von hier begann die mit 6% Gefäll angelegte, in Serpentinen über die Tunnelmündung zum Bauplatze hinunter führende Zufahrtstraße. Ihre Hauptrichtung lief nach dem am meisten westlich gelegenen Werkstättengebäude, welches schon im Jahre 1872 begonnen und im Mai 1873 vollendet wurde. Die innere Einrichtung desselben entspricht beinahe genau der schon beschriebenen in Göschenen. Die verschiedenen Werkzeugmaschinen werden, wie dort, durch Transmissionen und eine von B. Roy gelieferte 15½pferdige Turbine getrieben. Zu dieser Turbine war Ende Juni eine circa 200 Meter lange Wasserleitung, aus 35 Centimeter dicken schmiedeisernen Röhren bestehend, fertig gestellt. Von der Turbinenleitung zweigte in der Nähe des Werkstättengebäudes eine mit dünnen Röhren hergestellte Wasserleitung ab, die meistens unterirdisch über den ganzen Bauplatz zum Kesselhause und dem Maschinengebäude führte und zur Speisung der Kessel und Kompressoren diente. Zwischen Tunnelmündung und Werkstättengebäude war, etwa 170 Meter von letzterem entfernt und an der Zufahrtstraße gelegen, ein dreistöckiges Arbeiterwohngebäude von 50 Meter Länge und 9,5 Meter Tiefe in Ausführung begriffen. Dem Werkstättengebäude gegenüber wurde ein umfangreiches Turbinenhaus für die Turbinen und Luftkompressoren der definitiven Einrichtung gebaut. An einer großen Wasserleitung aus dem Tremolathale hatten die Arbeiten im Mai mit Herstellung eines Reservoirs und dem für die Röhrenleitung erforderlichen Aushube begonnen.

Zu der definitiven Einrichtung am Südende des Tunnels waren von dem Unternehmer des Tunnelbaues am 11. Februar bei Escher Wyß & Comp. in Zürich 3 Tangentialräder für 165 Meter Gefäll und je 160 Liter Wasser in der Sekunde bestellt worden. Jedes Tangentialrad sollte, bei garantirtem Nutzeffekt von 60%, 210 effektive Pferdekräfte besitzen. Zu diesen Kraftmaschinen waren schon im Dezember 1872 bei der Société Genevoise pour la construction des instruments de physique à Plainpalais in Genf 2 Systeme je dreier Kompressoren und nachträglich im Februar 1873 noch ein drittes System der gleichen nach Professor Colladon's Angaben gebauten Luftkompressoren bestellt worden. Die Genfer Fabrik übertrug die Ausführung dieser Maschinen ebenfalls an Escher Wyß und Comp. in Zürich, so daß letzteres Etablissement die ganze Luftkompressionseinrichtung für Airolo herstellte. Im Monat Juli begann die Ablieferung der Maschinen nach Airolo. Ebenfalls im Juli wurde das Turbinenhaus, in welchem sich Platz für 4 Turbinen und 4 Kompressorengruppen findet, äußerlich vollendet und die Montierung der Turbinen und Kompressoren in Angriff genommen. Am 16. Oktober waren die 3 Tangentialräder und die dazu gehörigen Luftkompressoren fertig montirt und am 23. Oktober konnten sie vermittelst der damals zwar noch nicht vollständig hergestellten Wasserleitung versuchsweise in Gang gesetzt werden. Die letztere wurde darauf in den ersten Novembertagen vollendet und am 5. November lieferten zum ersten Male die definitiven Kompressoren die komprimirte Luft für die

Maschinenbohrung im Stollen. In der ersten Zeit des Betriebes mußten an den Kompressoren und hauptsächlich an den Luftventilen derselben häufige Reparaturen vorgenommen werden und deshalb die provisorischen Dampfkompressoren öfters aushelfen. Gegen Ende des Monates November trat jedoch auch bei den definitiven Kompressoren Regelmäßigkeit im Dienste ein, die in der Folgezeit keine Störungen mehr erlitt.

Die Herstellung der Wasserleitung hat in Airolo wenigstens ebensoviel Arbeit verursacht als in Göschenen. Das Wasser wird der Tremola auf der Höhe von 1585 Meter über Meer entnommen. Es befindet sich daselbst ein natürliches Wehr. Von diesem Punkte fließt das Wasser in einem zugedeckten, zuerst gemauerten, und weiterhin hölzernen Kanale durch das Tremolathal und von da in das erweiterte und vertiefte Bett des Chiessobaches. Das letztere ist in der Höhe von 1328 Meter über Meer durch eine Quermauer gesperrt, welche das Wasser aufstaut. Von dort fließt das Wasser direkt in das nebenanliegende, 11 Meter lange und 2 Meter weite, gewölbte Reservoir, in welchem es die Unreinigkeiten abzusetzen Gelegenheit findet. Vom Reservoir beginnt die 62 Centimeter weite und 840 Meter lange gußeiserne Röhrenleitung, die bis zum Turbinenhause führt und dem Betriebswasser eine Druckhöhe von 180 Meter gibt. Das gesammte für den Betrieb von 4 Tangentialrädern berechnete Wasserquantum beträgt 640 Liter in der Sekunde.

Am Ende des Jahres waren 3 Tangentialräder mit den zugehörigen Kompressoren aufgestellt. Die effektive Maximalleistung einer Turbine beträgt bei der hergestellten Anlage 276 Pferdekräfte. Die Maximalgeschwindigkeit bei 5 geöffneten Einströmungsöffnungen zählt 390 Umdrehungen in der Minute. Bei dieser Geschwindigkeit der Kraftmaschine werden von der durch dieselbe bewegten einen Serie von Kompressoren 480 Liter atmosphärische Luft in der Sekunde angesogen. Ein Luftreservoir, 16,5 Kubikmeter haltend, kann demnach in circa 3 Minuten mit Luft von 5 Atmosphären Ueberdruck gefüllt werden. Der Erhitzung der Luft durch die Kompression wird fortwährend durch Abkühlung mit kaltem Wasser entgegengewirkt, und zwar in doppelter Weise. Eine äußere Abkühlung der Luftcylinder geschieht mittelst eines kontinuirlichen Stromes kalten Wassers, welcher durch eine 6 Centimeter weite Abzweigung am Ende der großen Leitung in eine längs der Kompressoren hinlaufende Röhre und dann theils durch Kautschukschläuche, theils durch Kupferröhren zwischen die doppelte Wandung der Cylinder wie auch in das Innere des hohen Kolbens und der Kolbenstange geführt wird. Eine weitere Abkühlung erfolgt direkt durch Einspritzung von Wasser in das Innere der Luftcylinder. Das Wasser fällt mit zwei ganz feinen, sich kreuzenden Strahlen regenartig in die Cylinder, tritt mit der komprimirten Luft aus und sammelt sich in den Luftreservoiren. Vorläufig benutzt man hiezu Wasser von der großen Wasserleitung. Später soll filtrirtes Wasser verwendet werden, welches durch zwei Pumpen, die jeder Serie von Kompressoren beigegeben sind, in die Cylinder gepreßt wird. Der Wasserdruck am Ende der großen Leitung mißt circa 18 Atmosphären. Die Komprimierung der Luft geschieht auf 5 bis 6 Atmosphären Ueberdruck. Eine 20 Centimeter weite, längs der Kompressoren hinlaufende Röhrenleitung führt die komprimirte Luft zunächst in drei große Luftbehälter, die an der Langseite des Turbinenhauses aufgestellt sind und miteinander in Kommunikation stehen. Von den Luftbehältern geht alsdann die Leitung meistens auf hohen Steinpfeilern in den Tunnel und ist dort ebenso ausgebildet wie in Göschenen.

Zur Vervollständigung der Beschreibung des Bauplatzes in Airolo, wie er sich am Ende des Berichtsjahres darstellte, ist noch einiger weiterer Einrichtungen zu erwähnen. An die östliche Seite des Turbinenhauses wurden Bureaux der Unternehmung angebaut und daneben eine Brückenwaage aufgestellt. An die westliche Schmalseite des Turbinenhauses schließt sich ein Oekonomiegebäude an. In westlicher Richtung wird der ganze Bauplatz von einem gemauerten Schuppen abgeschlossen, welcher 42 Meter lang und 12 Meter breit ist; er enthält eine Schreinerwerkstätte, Magazine und den Stand für die kleine Erdtransportlokomotive. Beinahe anschließend an dieses Gebäude wurde am Tessin eine Säge aufgeführt und als Betriebsmaschine für

dieselbe eine Turbine aufgestellt. Gegenüber dem oben erwähnten großen Arbeiterwohngebäude, welches am Schlusse des Jahres schon vollständig bewohnt war, wurde an der Zufahrtstraße eine Kantine aufgebaut. Ferner ist noch die Erstellung eines dem Aufsichtspersonale bei dem Tunnelbaue dienenden Gebäudes und eines Pferdestalles, sowie der nöthigen Hütten für Aufbewahrung, Erwärmung und Zubereitung des Dynamites zu erwähnen. Außerhalb des Bauplatzes, dem zukünftigen Bahnhofe Airolo gegenüber, wurde von der Unternehmung ein großes, mehrstöckiges Gebäude für Beamtenwohnungen aufgeführt.

Die Ablagerung des Tunnelausbruches erfolgte von einer Dienstbahn aus gegen den Tessin hin. Am Ende des Berichtsjahres betrug die Länge der Dienstbahn im Tunnel und außerhalb desselben circa 1230 Meter. Seit dem 10. August besorgte eine kleine Lokomotive den Schutttransport aus dem Tunnel. Im Dezember machte man einen gelungenen Versuch, diese Lokomotive, statt durch Dampf, mit komprimirter Luft, welche in einem großen Reservoir nachgeführt wurde, zu bewegen.

Was über die Bestellungen verschiedener Bohrmaschinen bei Besprechung der Verhältnisse auf der Nordseite des Tunnels berichtet wurde, gilt auch für die Südseite desselben. Am Schlusse des Berichtsjahres befanden sich in Airolo 16 Bohrmaschinen nach dem Systeme Dubois & François und 8 Bohrmaschinen nach dem Systeme Mac Kean, an welch' letztern Vorrichtungen zum Zwecke der Einspritzung von Wasser in die Bohrlöcher angebracht wurden. Ein Bohrmaschinengestell von Dubois & François war im Richtstollen in unausgesetzter Benutzung. Zwei alte Bohrmaschinengestelle vom Mont-Cenis wurden für den Gebrauch im Gotthardtunnel umgearbeitet.

Wie bei Göschenen so wurden auch bei Airolo trotz des großen Wasserandranges die Ausbruchsarbeiten nach dem Belgischen Systeme, also von einem Firststollen aus, vorgenommen. Auch die Ausmauerung des 145 Meter langen Richtungstunnels wurde so hergestellt, daß man zuerst die Decke einwölbte und erst nachträglich die Widerlager durch Unterfangen des Gewölbes einbrachte.

In nachstehender Tabelle sind die Leistungen im Tunnel bei Airolo, nach den Monaten und den verschiedenen Arbeitsstadien geordnet, zusammengestellt.

Arbeitsleistungen, Zahl der Arbeiter und Witterungsverhältnisse

auf der Südseite des Gotthardtunnels.

Bezeichnung des Gegenstandes.	Arbeitsstand Ende Dezember 1872.	1873. Januar. 1	Februar. 2	März. 3	April. 4	Mai. 5	Juni. 6	Juli. 7	August. 8	September. 9	Oktober. 10	November. 11	Dezember. 12	Leistungen im Jahre 1873.	Arbeitsstand Ende Dezember 1873.
Richtstollen laufende Meter	101,70	23,80	18,10	21,50	12,00	22,50	19,60	47,40	89,10	60,20	60,00	51,10	69,00	494,80	596,00
Seitliche Erweiterung „	39,00	27,80	36,40	30,20	17,00	16,60	21,00	21,00	6,00	3,00	12,00	15,00	15,00	221,00	260,00
Sohlenschlitz „	0,00	—	15,00	55,00	20,00	20,00	20,00	0,00	0,00	—	—	20,00	16,00	156,00	156,00
Vollausbruch „	0,00	—	—	—	90,00	10,00	10,00	—	—	—	—	20,00	26,00	156,00	156,00
Mauerung des Tunnelgewölbes „	13,00	29,00	36,80	24,90	41,80	—	—	—	—	—	—	—	—	132,00	145,00
„ „ östl. Widerlagers „	0,00	—	—	—	47,00	54,00	—	—	—	—	—	—	—	101,00	101,00
„ „ westl. „ „	0,00	—	4,80	31,20	10,00	34,00	61,60	—	—	—	—	—	—	141,60	141,60
„ „ Tunnelkanales „	0,00	—	—	—	—	45,50	54,00	15,50	—	—	—	—	—	115,30	115,30
Tägliche Arbeiterzahl im Mittel		200	235	310	348	562	644	544	514	498	528	524	524	453	
Anzahl d. Arbeiter i. Maximum an 1 Tage		234	307	381	442	672	751	672	629	554	631	593	581	751	
Anzahl der Tage mit gutem Wetter		23	15	16	17	23	24	28	27	23	15	15	31	257	
„ „ „ schlechtem „		8	13	15	13	8	6	3	4	7	16	15	0	108	
Mittlere äußere Temperatur i. Maximum		+ 2°,5	+ 2°,5	+ 6°,5	+11°,5	+13°,9	+20°,7	+23°,5	+21°,5	+17°,2	+14°,1	+ 8°,1	+ 6°,7	+23°,5	
„ „ „ i. Minimum		— 4°,0	— 8°,0	+ 1°,5	— 2°,0	+ 4°,5	+ 4°,3	+12°,1	+12°,5	+ 9°,0	+ 1°,8	— 1°,1	— 9°,0	— 9°,0	

Aus der Tabelle geht hervor, daß in dem 145 Meter langen Richtungstunnel der Stollen Anfangs März durchbrochen und das Deckengewölbe bis Ende April vollkommen hergestellt war. Die Widerlager wurden noch nicht auf die ganze Länge des Gewölbes ausgeführt. Die Mauerung der Tunneldohle erfolgte auf eine Länge von 115,3 Metern, vom Portale aus gemessen, mit 1 Quadratmeter Querschnitt. Im Haupttunnel fand noch keine Ausmauerung statt. Dagegen wurden Erweiterungsarbeiten auf das volle Tunnelprofil, wie es die Tabelle im Einzelnen angibt, bewerkstelligt.

Das Gestein, in dem die Tunnelarbeiten vorgenommen werden mußten, war sehr oft wechselnd, im Allgemeinen äußerst naß, wenig haltbar und deshalb dem Vortriebe des Stollens nicht günstig. Schon im Jahre 1872 hatte man mit dem Richtstollen den Glimmerschiefer erreicht, der in der Folge für das Jahr 1873 das charakteristische Gebirge im Tunnel blieb. In den ersten Monaten des Berichtsjahres waren die Schichten, meistens mit circa 40° nach N.W. fallend, in Bezug auf Struktur und chemische Zusammensetzung sehr manigfaltig und ungemein naß, so daß überall ein kräftiger Einbau des Stollens nothwendig wurde. Gegen Ende des Monates März verschlimmerten sich die Wasserverhältnisse durch Auffahren einer starken Quelle in bedeutendem Maße. Es flossen jetzt im Ganzen 75 Liter Wasser in der Sekunde aus dem Tunnel ab. Im April giengen die Vortreibearbeiten im Richtstollen unter sehr starkem Wasserandrange vor sich. Die Verhältnisse verbesserten sich in dieser Beziehung einigermaßen gegen Ende des Monates, verschlimmerten sich dann aber wieder zu Ende Mai und noch weit mehr Mitte Juni. Das Gestein blieb ein heller, stark zerklüfteter Glimmerschiefer mit Granaten und Hornblendekrystallen, sowie mit Lettenzwischenlagen. In dem Glimmerschiefer waren öfters diesem verwandte Gesteinsvarietäten eingelagert. Im Monat Juli war der Glimmerschiefer talkig mit Granaten und Hornblendeeinsprengungen und auf 27 Meter Länge hatte man wieder ein stark mit Wasser durchzogenes Gestein zu durchfahren. Auch im August wurden viele Wasser führende Schichten durchbrochen und ein großer Theil des Gesteines war ein äußerst schwer zu durchbohrender Quarzitschiefer. Schlimmer als alles Vorhergehende waren aber die Wassereinbrüche im September, wo sich der Richtstollen in Talkglimmerschiefer, Glimmerschiefer und auf 4,4 Meter Länge in einem Amphibolgesteine mit Kalk und Quarztrümmern bewegte. Aus dem stark zerklüfteten Gesteine trat das Wasser zum Theil unter großem Drucke in den Stollen und es betrug der Gesammtabfluß aus dem Tunnel 195 Liter in der Sekunde. Trotz der vielen Zerklüftungen und Letteneinlagerungen war das Gesteine doch so standhaltig, daß im Stollen seit Ende Juli nur ab und zu ein Holzeinbau nöthig wurde, und so blieb es bis Ende des Jahres. Unter dem talkigen und oft sehr quarzigen Glimmerschiefer traf der Stollen im Oktober auf eine 6 Meter mächtige Bank von Kalkglimmerschiefer. Bei 475 Meter vom Portale waren die Gesteinsschichten so zerklüftet und mit Letten durchzogen und dabei der Wasserandrang so bedeutend, daß einige Firsteinbrüche die Vortreibearbeit aufhielten. In dem gewöhnlichen Granatglimmerschiefer wurden im November zwei größere Amphibolglimmerschiefer-Einlagerungen durchbrochen. Man fand hier in einer Längenkluft auf Kalkspath Spuren von gediegenem Golde. Am Ende des Berichtsjahres stand das Stollenort in einem Quarzitglimmerschiefer mit kleinen Granaten. Im Oktober hatte sich das Quantum des aus dem Tunnel abfließenden Wassers von 195 Liter auf 182,5 Liter vermindert. Bei 500 bis 509 Meter vom Portale stieß man aber wieder auf starke Sohlenquellen, welche den Wasserabfluß von Neuem auf 196 Liter in der Sekunde steigerten. Im Dezember fiel die ausfließende Wassermenge wohl in Folge der trockenen Jahreszeit wieder auf 180 Liter.

Aus vorstehender Schilderung der geologischen Verhältnisse im Tunnel bei Airolo ist ersichtlich, mit welchen bedeutenden Schwierigkeiten die Arbeiten im Richtstollen zu kämpfen hatten. Fußtief in dem nur langsam aus dem Stollen abfließenden Wasser stehend mußten die Arbeiter außerdem oft Stunden lang heftig hervorbrechenden kalten Wasserstürzen ausgesetzt bleiben. Ein geregelter Betrieb war deshalb meistens nicht mehr

möglich. Die Arbeiter im Stollen erhielten schließlich alle zum Schutze gegen das Wasser lederne Kleider. Durch Verabreichung hoher Prämien u. s. w. versuchte man die Ausdauer und den Fleiß der Bergleute anzufeuern. So weit nöthig wurden auch häufige Ablösungen der Belegschaft vorgenommen. Diesen Maßnahmen ist es zu verdanken, daß der Stollenfortschritt im Durchschnitte noch ziemlich befriedigend war. Während der ersten 6 Monate der Handbohrung erreichte man einen mittleren täglichen Fortschritt von 0,65 Meter, und während der letzten 6 Monate der Maschinenbohrung stieg derselbe auf 2,05 Meter. Wenn gleich die Zusammenstellung der einzelnen Momente der Maschinenbohrung auch hier von Interesse ist, so lassen sich daran doch nicht dieselben Betrachtungen knüpfen wie in Göschenen. Hiezu waren die durchbohrten Gesteinsschichten zu wechselnd in Härte und Zusammenhalt. Namentlich entstanden aber durch die vielen Wassereinbrüche oft ganz anormale Verhältnisse. In der nachfolgenden Tabelle sind die wichtigsten Momente der Maschinenbohrung im Richtstollen der Südseite des Tunnels zusammengestellt.

Uebersicht der Resultate der Maschinenbohrung

im Richtstollen bei Airolo.

Gegenstand.	1873. Juli.	August.	September.	Oktober.	November.	Dezember.	Bemerkungen.
1. Monatlicher Fortschritt . . . . . Meter	47,10	89,10	60,20	60,00	51,10	69,00	(1) Nicht mitgerechnet wurden 35 Stunden, während welcher die Maschinenbohrung wegen anderer Arbeiten im Stollen stille stand.
2. Täglicher Fortschritt im Durchschnitt . . . . . „	1,53	2,87	2,01	1,94	1,70	2,23	
3. „ „ im Maximum . . . . . „	2,50	5,90	3,20	3,00	3,90	3,60	
4. Anzahl der vorgenommenen Bohrungen	70	89	74	78	70	77	
5. Dasselbe reduzirt auf 10 Meter Stollenfortschritt	14,8	10,0	12,3	13,0	13,7	11,2	
6. Durchschnittliche Zeit für eine Bohrung	3 Std.10	2 Std.32	3 Std.12	3 Std.31	4 Std.9	3 Std.35	(2) Nicht mitgerechnet wurden 35 Stunden, welche zur Reparatur der Kompressoren und der Wasserleitung nöthig waren.
7. „ „ für Abschießen, Abräumen 2c. nach jeder Bohrung	7 Std.29	(1) 5 Std.31	6 Std.37	5 Std.58	(2) 5 Std.42	6 Std.7	
8. Zeitdauer von einer Bohrung zur andern im Durchschnitt	10 Std.39	8 Std.3	9 Std.49	9 Std.29	9 Std.51	9 Std.42	
9. Anzahl der Bohrlöcher im Ganzen	758	1100	1170	1293	1037	1272	
10. Dasselbe reduzirt auf 10 Meter Stollenfortschritt	160	123	194	216	203	184	
11. Länge aller Bohrlöcher zusammen . . . . . Meter	837	1327	1379	1418	1122	1510	Im Monat Juli befanden sich nur 4 gleichzeitig arbeitende Bohrmaschinen von Dubois & François auf dem Bohrgestelle. In den Monaten August bis Dezember arbeiteten stets 6 Bohrmaschinen gleichzeitig auf einem Gestelle.
12. Dasselbe reduzirt auf 10 Meter Stollenfortschritt . . . . . „	177	149	229	236	219	219	
13. Summe der mittleren Lochtiefen aller Bohrungen . . . . . „	77,50	107,50	87,20	86,10	74,50	101,45	
14. Dasselbe reduzirt auf 10 Meter Stollenfortschritt . . . . . „	17,19	12,06	14,48	14,35	14,58	14,67	
15. Mittlere Anzahl der Löcher in der Stollenbrust nach jeder Bohrung	11	12	16	17	15	17	
16. Mittlere Tiefe der Löcher (rund) . . . . . Meter	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2	
17. Anzahl der reparaturbedürftigen Maschinen	14	17	20	28	25	55	
18. Dasselbe reduzirt auf 10 Meter Stollenfortschritt	3,0	1,9	3,3	4,3	4,9	8,0	

Das größte Resultat wurde im August bei den verhältnißmäßig günstigen Verumständungen, die in diesem Monate obwalteten, erreicht. Im August war der mittlere tägliche Fortschritt 2,87 Meter. An einem Tage schritt der Stollen sogar um 5,90 Meter vor. Im Allgemeinen sieht man aus den Reihen 15 und 16 der Tabelle, daß es in Airolo zu einem Angriffe einer viel kleinern Zahl von Löchern bedurfte als in Göschenen (11 bis 17 gegen 24 bis 29). Es blieben aber gemäß den Reihen 13 und 14 nach dem Abfeuern auch viel längere Büchsen stehen als in Göschenen. Im Juli erreichten die stehengebliebenen Büchsen 72% der nützlich gebohrten Lochtiefe. Ihr Minimum im August betrug immer noch 21%. In Göschenen dagegen waren nach der auf Seite 34 enthaltenen Tabelle die entsprechenden Zahlen im Maximum 34% und im Minimum nur 5%. Die Anzahl der reparaturbedürftigen Maschinen war in Airolo viel geringer als in Göschenen. Nach Reihe 18 kamen nämlich auf je 10 Meter Stollenfortschritt in Airolo nur 1,90 bis 8,00 Beschädigungen der Bohrmaschinen vor, während in Göschenen auf 10 Meter Stollenfortschritt bei den günstigsten Verhältnissen 12,5 und bei den ungünstigsten 28,9 Maschinen schadhaft wurden. Es ist noch zu bemerken, daß im Richtstollen auf der Südseite ebenfalls stets Bohrmaschinen von Dubois & François verwendet wurden. Im Monate Juli waren nur 4 Maschinen gleichzeitig auf dem Gestelle befestigt, später aber, wie auf der Nordseite des Tunnels, fortwährend 6 Bohrmaschinen. Die allgemeinen Anordnungen beim Maschinenbohren im Richtstollen waren in Airolo die nämlichen wie in Göschenen. Das Einspritzen von Wasser in die Bohrlöcher während der Bohrung konnte in Airolo unterbleiben, weil das Gebirge selbst überaus naß war und öfters starke Wasserstrahlen aus den Bohrlöchern hervortraten, welche sowohl die Bohrung als die Ladung erschwerten. Letztere geschah immer mit Dynamitpatronen und mit wasserdichten Zündschnüren. Im Ganzen wurden im Jahre 1873 in Airolo 494,3 Meter Richtstollen vorgetrieben. Der mittlere tägliche Fortschritt betrug demnach 1,35 Meter.

Für die Erweiterungen des Tunnelausbruches kam lediglich Handarbeit zur Anwendung.

Nach dem mit dem Unternehmer des Tunnelbaues abgeschlossenen Vertrage ist der 145 Meter lange Richtungstunnel, soweit er überhaupt der Ausmauerung bedarf, nur mit gewöhnlichem Mauerwerk zu verkleiden. Er wurde in seiner ganzen Länge mit einem Bruchsteingewölbe versehen. Der definitive Tunnel soll gemäß einem von der Direktion gefaßten und durch den Bundesrath genehmigten Beschlusse von dem Ende des Richtungstunnels an vorerst auf eine Länge von 200 Metern nach dem für die ungünstigsten Gebirgsverhältnisse in Aussicht genommenen Profile ausgemauert, somit gänzlich ausgewölbt und also auch mit einem Sohlengewölbe versehen werden, wobei die Gewölbestärke im Minimum 60 Centimeter zu betragen hat. Diese Schlußnahme dürfte in dem Umstande, daß die betreffende Strecke des definitiven Tunnels sich in mehr oder weniger brüchigem und Wasser führendem Glimmerschiefer befindet, ihre hinlängliche Rechtfertigung finden.

Während für die Absteckung der Tunnelaxe in Göschenen ein Visierstollen in Angriff genommen wurde, stellten wir in Airolo zu dem gleichen Zweck in der Verlängerung der Tunnelaxe auf dem rechten Tessinufer ein Observatorium her. Von diesem Observatorium aus werden, im Anschlusse an die Tunneltriangulation und an eine astronomische Bestimmung der Tunnelrichtung, dem Bauunternehmer successive die zu der Bezeichnung der Tunnelaxe erforderlichen Angaben gemacht. In Göschenen soll ein ähnliches Observatorium erbaut werden. Zwei Passageinstrumente, welche schon am Mont-Cenis zur Angabe der Tunnelrichtung gedient haben, wurden für den Gotthardtunnel erworben und werden in den beiderseitigen Observatorien aufgestellt werden. Die Fernröhren der Instrumente haben 60 Centimeter Brennweite und 6 Centimeter Oeffnung. Ihre Vergrößerung ist eine circa 40fache und die Helligkeit eine sehr befriedigende.

Am Schlusse unserer Berichterstattung über die Arbeiten auf der Südseite des Tunnels kommen wir noch einmal auf einzelne Zahlen zurück, welche die oben auf Seite 41 enthaltene Tabelle aufweist.

In dieser Tabelle ist die Anzahl der auf dem Bauplatze Airolo während des Berichtsjahres beschäftigt

gewesenen Arbeiter angegeben. Das Maximum der mittleren täglichen Arbeiterzahl (644), sowie das absolute Maximum (751) fallen beide in den Monat Juni, in welchem die Installationsbauten am eifrigsten betrieben wurden. In den spätern Monaten hielt sich die Arbeiterzahl ziemlich stabil auf etwas über 500. Das Mittel für das ganze Jahr ergibt 453 Mann.

Die Witterungsverhältnisse auf der Südseite des Tunnels lassen sich aus den letzten 4 Reihen der eben erwähnten Tabelle beurtheilen. Fünf Monate hindurch war größtentheils schlechtes Wetter, und zwar im Februar, März, April, Oktober und November. Die Arbeiten außerhalb des Tunnels wurden nicht bloß durch Schnee und Regen, sondern auch, namentlich im Februar, durch heftigen Wind (den sogenannten Tormento) gestört. Im ganzen Jahre war an 257 Tagen schönes und an 108 Tagen schlechtes Wetter. Die mittlere äußere Temperatur während 24 Stunden erreichte im Dezember mit — 9°,0 das Minimum und im Juli mit + 23°,5 das Maximum.

Im Richtstollen des Tunnels wurden zahlreiche Temperaturbeobachtungen gemacht, von denen die hauptsächlichsten nachstehend zusammengestellt sind:

Bei	50	Meter vom Portale	war die Temperatur im Stollen	24°,	gleichzeitig im Freien	30°,	also Differenz	—	6°,
„	101	„	„ „	15°,	„	30°,5	„	—	15°,5
„	150	„	„ „	13°,	„	7°,	„	+	6°,
„	248	„	„ „	15°,	„	23°,	„	—	8°,
„	364	„	„ „	11°,	„	17°,5	„	—	6°,5
„	380	„	„ „	13°,9	„	13°,4	„	+	0°,5
„	416	„	„ „	12°,5	„	14°,9	„	—	2°,4
„	448	„	„ „	9°,7	„	12°,6	„	—	2°,9
„	471	„	„ „	11°,	„	4°,	„	+	7°,
„	492	„	„ „	9°,8	„	0°,8	„	+	9°,
„	520	„	„ „	13°,3	„	5°,3	„	+	8°,
„	596	„	„ „	9°,5	„	— 2°,	„	+	11°,5

Die vorstehenden Beobachtungsreihen zeigen eine viel größere Unregelmäßigkeit als die entsprechenden an der Nordseite des Tunnels gewonnenen. Es rührt dieß wohl daher, daß der Zutritt großer Mengen kalten Bergwassers, dessen Temperatur durchschnittlich nur 8° bis 9° betrug, die Luft im Richtstollen auf der Südseite des Tunnels, besonders in den letzten Monaten des Berichtsjahres, bedeutend abkühlte.

Zu besserer Veranschaulichung obiger Mittheilungen über den Tunnelbau lassen wir unserm Berichte zwei Beilagen folgen, welche eine graphische Darstellung des Standes der Arbeiten in dem großen Tunnel am 31. Dezember 1873 enthalten.

Noch haben wir über einen Punkt Bericht zu erstatten, der sich auf den ganzen Tunnel, nicht bloß auf eine der beiden Seiten desselben bezieht. Das Eidgenössische Departement des Innern ersuchte uns seiner Zeit, die geeigneten Anordnungen zu treffen, damit „vor der Einmauerung des Gotthardtunnels über das „Fallen und Streichen der verschiedenen in demselben vorkommenden Gesteinsschichten und deren Mächtigkeit, beziehungsweise die Entfernung und die Anfangspunkte derselben von dem Portale auf „Schwellenhöhe und auf beiden Tunnelseiten Notiz genommen, sowie daß von jeder Schicht eine Anzahl dieselbe „charakterisirender Handstücke aufbehalten und ihm seiner Zeit mit den erhobenen Notizen zur Verfügung gestellt „werde." Obschon wir uns nicht verbergen konnten, daß dadurch unserer Verwaltung eine große Arbeit zugemuthet werde, haben wir gleichwohl, um dem Wunsche der Bundesbehörden entgegenzukommen und der Wissenschaft einen Dienst zu leisten, diesem Ansinnen entsprochen. Es wurde sodann von dem Schweizerischen

Bundesrathe im Einverständnisse mit unserm Oberingenieur und der Eidgenössischen geologischen Kommission zu Anfang des Berichtsjahres eine „Anweisung zur Führung der geologischen Kontrolle für den Gotthardtunnel" erlassen, nach welcher jeweilen beim Vorrücken des Richtstollens genaue Beobachtungen aller Detailverhältnisse des Tunnelgebirges, der Gesteinsarten, ihrer Schichtung, der Wasserzuflüsse, der Temperaturen u. s. w. gemacht werden müssen und ferner von dem Ausbruchmateriale des Richtstollens jedesmal, wenn sich das Gestein geändert hat, außerdem aber regelmäßig alle 100 Meter, von den Portalen aus gemessen, die erforderlichen Handstücke in rechtwinkliger Form von 8—10 Centimeter Länge, 6—8 Centimeter Breite und 2—3 Centimeter Dicke zu schlagen und mit Etiquetten zu versehen sind. Nachträglich wünschte das Eidgenössische Departement des Innern noch, daß „die Anlegung der geologischen Sammlungen der Leitung und Ueberwachung eines speziell damit beauftragten und dafür besoldeten Fachmannes übertragen werde." Diesem Begehren entsprechend haben wir um die Mitte des Berichtsjahres für die Besorgung der Sammlungen einen Geologen angestellt, an dessen Besoldung der Bund sich mit einem etwelchen Beitrage betheiligt. Die Zahl der dem Bunde zur Verfügung zu stellenden Sammlungen sollte sich ursprünglich auf 10 beschränken, wurde indessen nachträglich auf 40 und schließlich auf 61 erhöht. Von diesen Sammlungen hat der Bundesrath der Schweiz 25, Deutschland 23, Italien 11 und England 1 zugetheilt und es steht somit noch 1 zu seiner Verfügung. Den Sammlungen, von denen die erste Sendung zu Ende des Berichtsjahres abgeschickt wurde, werden lithographirte geologische Profile im Maßstabe von 1 : 200 und gedruckte Tabellen mit genauer Beschreibung der geologischen Verhältnisse beigegeben. Die Vergütung, welche die Gotthardbahngesellschaft für die Sammlungen erhält, beträgt Alles in Allem 25 Cts. pro Handstück. Dabei hat sie noch die Verpackungskosten und bei den für die Schweiz bestimmten Sammlungen auch die Transportkosten auf sich zu nehmen.

Wir gehen nunmehr dazu über, die Ausführung des Unterbaues der drei Tessinischen Thalbahnen zum Gegenstande unserer Berichterstattung zu machen.

In den ersten Monaten des Berichtsjahres wurden die sämmtlichen Vorbereitungen für die öffentliche Ausschreibung der Arbeiten zur Herstellung des Unterbaues der genannten Bahnlinien zu Ende geführt. Zu diesen Vorbereitungen gehörte auch die Aufstellung von „allgemeinen Bestimmungen der Bauverträge der Gotthardbahngesellschaft", sowie diejenige von „speziellen Bestimmungen" für Erd- und Felsarbeiten, für Maurer und Steinhauerarbeiten, für Steinwürfe und Pflasterarbeiten, für Chaussierungsarbeiten und endlich für Tunnelbauten.

Die Unterbauarbeiten der Bahnstrecke Lugano-Chiasso wurden am 20. Mai und diejenigen der Bahnstrecken Biasca-Bellinzona und Bellinzona-Locarno am 19. Juni zur Einreichung von Uebernahmsanerbieten öffentlich ausgeschrieben. Der Unterbau der Linie Lugano-Chiasso, zu Fr. 5,300,000 veranschlagt, war in 15 Loose, deren Betrag sich zwischen Fr. 100,000 und Fr. 840,000 bewegte, getheilt, damit es auch kleinern Akkordanten möglich werde, zu konkurriren. Es giengen im Ganzen 47 Offerten ein, welche in der überwiegenden Mehrzahl von Italienischen Unternehmern herrührten. Die Unterhandlungen mit den Bewerbern wurden sofort begonnen und am 16. Juli waren die sämmtlichen 15 Loose an 10 Unternehmer unter annehmbaren Bedingungen vergeben. Der Unterbau der Bahnstrecke Biasca-Bellinzona wurde in 8 Loose, derjenige der Linie Bellinzona-Locarno in 10 Loose eingetheilt. Auch diese Bauloose waren von sehr verschiedenem Belange, welcher von Fr. 44,000 bis auf Fr. 1,526,000 stieg, während der ganze Unterbau der Linie Biasca-Bellinzona zu Fr. 3,172,000 und derjenige der Linie Bellinzona-Locarno zu Fr. 1,584,000 veranschlagt war. Für die Uebernahme der Arbeiten auf der Strecke Biasca-Bellinzona giengen 26 Uebernahmsofferten ein. Am 19. Juli waren die 8 Loose 7 verschiedenen Unternehmern zu befriedigenden Preisen übertragen. Für die Ausführung des Unterbaues auf der

Bahnstrecke Bellinzona-Locarno lagen 19 Angebote vor Die Unterhandlungen mit den Bewerbern dauerten bis zum 17. August, an welchem Tage alle 10 Loose an 5 verschiedene Unternehmer unter nicht ungünstigen Bedingungen vergeben waren. Die Unternehmer des Unterbaues der 3 Tessinischen Thalbahnen sind ihrer Nationalität nach zum größten Theile Angehörige des Königreiches Italien, im übrigen Angehörige des Kantons Tessin.

Wir lassen hier noch ein Tableau der Vollendungstermine folgen, welche in den Verträgen über die einzelnen Unterbauloose einbedungen sind und bei deren Ueberschreitung die Unternehmer nicht unerhebliche Konventionalstrafen zu bezahlen haben.

Bahnlinien.	Zahl der Loose.	Vollendungstermin.	
Biasca-Bellinzona	3	15. Juni	1874.
" "	1	1. August	"
" "	2	1. September	"
" "	2	15. September	"
Bellinzona-Locarno	1	1. Juni	"
" "	4	15. Juli	"
" "	3	15. August	"
" "	2	15. September	"
Lugano-Chiasso	3	15. Mai	"
" "	2	1. Juli	"
" "	1	15. Juli	"
" "	2	1. August	"
" "	5	1. September	"
" "	2	15. September	"

Auf der Linie Lugano-Chiasso begann der Bau am 1. Juli 1873. Soweit das Vorrücken der Expropriation es erlaubte, wurden die Arbeiten auf den sämmtlichen 15 Loosen der Linie rasch in Angriff genommen. In nachstehender Tabelle sind die monatlichen Leistungen an Erdarbeiten, sowie die Anzahl der Arbeiter, welche bei denselben im Mittel pro Tag und im Maximum an einem Tage beschäftigt waren, zusammengestellt.

Monat.		Leistung an Erdarbeiten. Kubikmeter.	Zahl der Arbeiter an 1 Tage. Mittel.	Maximum.
Juli	1873	35879	391	600
August	"	62185	730	1050
September	"	74843	886	1014
Oktober	"	74557	936	1074
November	"	67161	1157	1581
Dezember	"	109851	1384	1768
Zusammen		424476	914	1768

Zu den bedeutenderen Bauwerken auf der Linie Lugano-Chiasso sind die 4 daselbst vorkommenden Tunnel zu rechnen. Der 697 Meter lange Paradisotunnel wurde im Juli durch mehrere Seitenstollen in Angriff genommen. Am Ende des Berichtsjahres war der Richtstollen auf eine Länge von 259,6 Meter durchbrochen und mit der seitlichen Erweiterung der Anfang gemacht. Das im Paradisotunnel zu Tage ge-

tretene Gestein war am Nordende Glimmerschiefer, in der Mitte Konglomerat und auf der Südseite Dolomit. Der 214,5 Meter lange Tunnel bei Bissone wurde im Berichtsjahre noch nicht in Angriff genommen. Der 543,5 Meter lange Maroggiatunnel muß in einem Porphyrgesteine ausgesprengt werden. Die Arbeiten an diesem Tunnel begannen im Juli mit Abteufung eines Betriebsschachtes. Alsdann wurde der Richtungsstollen von beiden Tunnelmündungen aus in Angriff genommen. Er erreichte Ende Dezember eine nützliche Länge von 103,9 Meter. Die Ausführung des Coldreriotunnels endlich, welcher 475 Meter lang ist, begann im Monat August zunächst durch Abteufung zweier Betriebsschächte am Nordende und dann durch Vortreiben des Richtungsstollens vom Südende aus. In den Schächten zeigte sich viel Wasserandrang und sie konnten deshalb nicht mehr fortgesetzt werden. Der Richtungsstollen kam in schwimmendes Gebirge (Sand und Wasser führende Lettenschichten) zu liegen und es konnte die Arbeit bei vollständiger Getriebezimmerung nur langsam gefördert werden. Nachdem man 26,7 Meter Stollen aufgeschlossen und einen gelungenen Versuch gemacht hatte, vermittelst eines in der Bahnaxe angebrachten Sickerkanales die Entwässerung des Gebirges zu bewirken, mußte die Arbeit im Richtstollen in Folge gefahrdrohender Druckerscheinungen verlassen werden. Um die Herstellung des Tunnels innerhalb der kurz zugemessenen Baufrist zu sichern, schritt man nun zu einer Projektänderung. Die ursprünglich angenommene Tunnellänge von 475 Metern wurde auf 150 Meter reduzirt. Die Voreinschnitte wurden entsprechend verlängert. Der in Folge dieser Änderung in den Voreinschnitt fallende südliche Richtstollen ward nunmehr nicht weiter vorgetrieben. Dagegen wurden die Erdarbeiten in den Voreinschnitten möglichst forcirt. Ueber dem verkürzten Tunnel wurden zwei Arbeitsschächte und zwei Pumpschächte angelegt. Durch letztere wird die Entwässerung des Tunnelberges, so lange der Abfluß des Wassers nicht durch den südlichen Voreinschnitt erfolgen kann, vorgenommen werden. Der Bundesrath ertheilte dieser Änderung des Bauprojektes seine Genehmigung. An den Brücken- und Dohlenbauten der Strecke Lugano-Chiasso wurde bis Ende des Jahres gemauert. Mehrere kleinere Brückenbauten wurden vollendet. Die Bauarbeiten konnten in Folge der rückständigen Landerwerbung bis in den Monat September hinein nicht zu voller Entfaltung gelangen. Im Fernern machte es der hohe Wasserstand des Luganersees bis zum Dezember unmöglich, die Gründungsarbeiten an den zahlreichen Stützmauern zwischen San Martino und Maroggia an die Hand zu nehmen. Einige Schwierigkeiten und Verzögerungen verursachte auch die Steinlieferung zu den vielen an der Bahn vorkommenden Maurerarbeiten und endlich waren im Oktober und November die Witterungsverhältnisse außerordentlich ungünstig. Aus diesen verschiedenen Gründen erklärt es sich, daß die Bauarbeiten nicht in dem Maße fortschritten, wie es unter andern Umständen zu erwarten gewesen wäre.

Auf der Strecke Biasca-Bellinzona wurden die Arbeiten zur Ausführung des Unterbaues der Bahn im Monat August in Angriff genommen. Es geschah dieß zunächst in den Gemarkungen von Biasca und Osogna. Der Grund, warum die Arbeiten nicht rascher eine ausgedehntere Entwicklung gewannen, ist größtentheils in der Schwierigkeit der Erwerbung des nothwendigen Geländes zu suchen. Wir lassen auch hier eine kleine Zusammenstellung folgen, welche über die Leistungen an Erdarbeiten und über die Arbeitskräfte, welche dabei thätig waren, Aufschluß ertheilt.

Monat.	Leistung an Erdarbeiten.	Zahl der Arbeiter an 1 Tage.	
	Kubikmeter.	Mittel.	Maximum.
September 1873	14600	150	300
Oktober „	31376	284	600
November „	42775	470	767
Dezember „	71854	654	979
Zusammen	160605	(390)	(979)

Neben den Erdarbeiten sind auf dieser Strecke im Berichtsjahre auch verschiedene Brückenbauten in Angriff genommen worden, von welchen einige kleinere bis Ende des Jahres vollendet wurden. Die größten Arbeiten bleiben in der Gegend von Bellinzona auszuführen; sie bestehen hauptsächlich in den bedeutenden Erdarbeiten zur Herstellung des Planums des Bahnhofes Bellinzona. Für den thatkräftigen Betrieb derselben wurden die erforderlichen Vorkehrungen getroffen. Schlechte Witterung in den Monaten Oktober und November und Frost im Dezember waren dem Fortgange der Bauten hinderlich.

Auf der Bahnstrecke Bellinzona-Locarno endlich konnten die Unterbauarbeiten am 20. September in den Voreinschnitten des 285 Meter langen Tunnels unter dem sogenannten Berge Schwyz in Bellinzona begonnen werden. Auf den übrigen Theilen dieser Bahnstrecke war damals noch wenig Land erworben. Erst im Monate Dezember war die Expropriation so weit gediehen, daß auf der ganzen Linie gearbeitet werden konnte. Der Arbeitsfortgang in den einzelnen Monaten läßt sich aus der nachstehenden Zusammenstellung ersehen.

Monat.	Leistung an Erdarbeiten.	Zahl der Arbeiter an 1 Tage.	
	Kubikmeter.	Mittel.	Maximum.
September 1873	625	17	31
Oktober „	5196	86	156
November „	29175	338	694
Dezember „	73651	816	1081
Zusammen	108647	(374)	(1081)

Auf der Strecke Bellinzona-Locarno sind zwei Hauptbauwerke hervorzuheben: Der Tunnel unter dem „Berge Schwyz" und die Ueberbrückung des Tessins zwischen Cadenazzo und Cugnasco. In dem Tunnel war der Richtstollen von der Südseite aus am Ende des Berichtsjahres 11,65 Meter vorgetrieben und auf 1,4 Meter zum Vollausbruch erweitert worden. Auf dem Bauplatze der Tessinbrücke begann die Bauthätigkeit im Oktober. Am Ende des Jahres war der Aushub für die Fundamente der 2 Land- und der 4 Flußpfeiler vollendet und ebenso ein Entwässerungskanal für die Ableitung des Wassers aus den Baugruben angelegt. Der Durchstich für die Tessinkorrektion war von der Bahnaxe abwärts in Angriff genommen. Oberhalb der Brücke waren die Vorländer auf 170 Meter Länge vollständig ausgehoben und das dabei gewonnene Material in den Bahndamm gebracht. Am 19. Dezember fand der Abschluß des rechten Tessinarmes statt. Der in denselben einmündende Cugnascobach wurde in die Bolla del Casotto eingeleitet. Die Pilotierung an den Pfeilern der Tessin- und einer andern, rechts davon liegenden, kleinern Brücke nahm noch im Berichtsjahre ihren Anfang. In den andern Loosen der Bahnstrecke Bellinzona-Locarno wurde an den Fundationen mehrerer Brücken und an der Mauerung einiger derselben gearbeitet. Von der Witterung ist im Allgemeinen dasselbe zu sagen, was bei der Berichterstattung über die beiden andern Bahnstrecken bereits bemerkt wurde: Schlechtes Wetter im Oktober und November und Kälte im Dezember. Die letztere hinderte hauptsächlich die Arbeiten auf dem linken Ufer des Tessin.

Am 20. November wurde die Lieferung und Herstellung der eisernen Brücken und Durchlässe für die Tessinischen Thalbahnen im Gesammtgewichte von circa 1,260,000 Kilogramm Schmiedeisen, 50,000 Kilogramm Gußeisen und 3000 Kilogramm Stahl öffentlich ausgeschrieben. Bis zu dem Submissionstermine am 13. Dezember 1873 liefen 10 verschiedene Offerten ein, von denen 2 berücksichtigt wurden. Die Brücken der Linie Biasca-Bellinzona wurden einem Schweizerischen Etablissemente, die Brücken der Linien Bellinzona-Locarno und Lugano-Chiasso einer Deutschen Fabrik übertragen. Der Gesammtbelang beider Verträge ist Fr. 871,000.

Die Brücken über den Tessin, die Verzasca und einzelne Abtheilungen des Luganersees zwischen Melide und Bissone, sowie der Viadukt über das Tassinothal bei Lugano müssen spätestens bis zum nächsten 1. Oktober, alle übrigen Brücken und die Durchlässe schon früher fertig aufgestellt sein.

Nach Feststellung der Normalien für den Oberbau der Gotthardbahn wurde zu der Beschaffung der für die Herstellung des Oberbaues der drei Tessinischen Thalbahnen erforderlichen Materialien geschritten.

Am 21. August wurde die Lieferung der Schwellen ausgeschrieben. Innerhalb der Submissionsfrist, welche am 4. September ablief, erfolgten 7 Eingaben. Im Laufe des Monates September wurden mit 3 Lieferanten Verträge abgeschlossen, und zwar über die Lieferung von 20,000 Stück kyanisirten tannenen, 50,000 Stück kyanisirten kiefernen und 37,000 Stück eichenen Schwellen, sowie von 1050 Kubikmetern rothlärchenen Bahnhofhölzern. Die tannenen und kiefernen Schwellen kommen aus Bayern, die rothlärchenen aus Tyrol und die eichenen aus Italien. Die eichenen Schwellen und die Bahnhofhölzer werden erst nach ihrer Ablieferung mit Quecksilbersublimat imprägnirt. Bei Chiasso an der Schweizerisch-Italienischen Grenze, bei Cadenazzo und bei Mappo in der Nähe von Locarno wurden die erforderlichen Vorbereitungen zur Errichtung von Kyanisieranstalten getroffen. Der Anstellung eines Kyanisiermeisters ist bereits Erwähnung geschehen.

Eine genaue Beobachtung der Eisenpreise hatte gezeigt, daß dieselben seit Ende Februar des Berichtsjahres in beinahe stetigem Sinken begriffen waren. Dieser Umstand ließ es vortheilhaft erscheinen, mit der Beschaffung der Schienen und Schienenbefestigungsmittel so lange zuzuwarten, als es im Hinblicke auf die rechtzeitige Lieferung derselben nur möglich war. Deßhalb wurde erst am 30. August, unter Anberaumung einer mit dem 19. September ablaufenden Eingabefrist, die Lieferung von 5,870,000 Kilogramm Eisenschienen, 1,860,000 Kilogramm Stahlschienen, 266,000 Kilogr. Laschen, 57,000 Kilogr. Laschenbolzen, 3,350 Kilogr. Bolzenplättchen, 227,000 Kilogr. Schienennägel und 151,000 Kilogramm Unterlagsplatten öffentlich ausgeschrieben. Die Konkurrenz war namentlich für einzelne dieser Gegenstände bedeutend, indem im Ganzen 45 Offerten einliefen. Die Lieferung der Stahlschienen wurde an ein Rheinpreußisches Werk vergeben. Der Zuschlag der Eisenschienenlieferung erfolgte an ein Werk in Westphalen, welches vorzügliche Feinkornkopfschienen zu liefern und eine fünfjährige Garantie für dieselben zu übernehmen sich verpflichtete. Die Lieferung der Laschen und Unterlagsplatten wurde dem nämlichen Werke, welches die Stahlschienen übernommen hatte, diejenige der Schienennägel, Laschenbolzen und Bolzenplättchen einem Hause in Altona übertragen. Alle drei Verträge kamen im November zu Stande.

Gemäß den abgeschlossenen Verträgen werden sich die sämmtlichen für die drei Tessinischen Thalbahnen erforderlichen Oberbaumaterialien auf die Summe von rund Fr. 4,200,000 belaufen.

Die Schwellen sollen successive, zum weitaus größten Theile bis längstens 1. Juli dieses Jahres, zu einem kleinen Theile bis spätestens 1. September abgeliefert werden. Die Schienen müssen bis zum 15. Juli nächsthin als letztem Termine in unsern Besitz gelangen.

Die Ablieferung der Oberbaumaterialien erfolgt in Chiasso, Magadino und Locarno (beziehungsweise in dem benachbarten Mappo). In Magadino ist am Langensee ein Anlande- und Lagerplatz für Oberbaumaterialien gepachtet und eingerichtet worden.

Den Hochbau anlangend spielten im Berichtsjahre die Vorarbeiten, welche weiter oben eingehend beschrieben wurden und zu denen die Aufstellung der allgemeinen und speziellen Bestimmungen für die Vergebung

der sämmtlichen Hochbauarbeiten hinzukam, die Hauptrolle. An diese anschließend wurden die unmittelbaren Vorbereitungen für den Beginn des Baues getroffen. Ueberall, wo es nothwendig erschien, wurde der Untergrund, auf welchen die Bahnhof- und Stationsgebäude zu stehen kommen, genau untersucht. Meistens stieß man dabei sehr bald auf tragfähige Schichten. Um die voraussichtlichen Baukosten der Hochbauten berechnen zu können, wurden zahlreiche und detaillirte Preiserhebungen gemacht und damit auch Untersuchungen über die zu verwendenden Baumaterialien, insbesondere über die geeignetsten Mörtelsorten verbunden. Die Bauausführung selbst konnte im Berichtsjahre noch nicht beginnen. Am 26. November wurde die Herstellung der Fundamentmauerung der Aufnahmsgebäude von Bellinzona und Lugano bis Sockelhöhe öffentlich ausgeschrieben. Es liefen nur wenige Angebote ein und am Jahresende war die definitive Vergebung dieser Arbeiten noch nicht erfolgt. In Bellinzona konnte übrigens zu jener Zeit wegen starken Frostes nicht gemauert werden.

Zum Zwecke der Beschaffung des Betriebsmateriales endlich wurde ein mit den nöthigen besondern Bestimmungen und Dispositionszeichnungen versehenes, ausführliches Bedingnißheft für die Lieferung von Lokomotiven, Wagen, Radsätzen und Federn aufgestellt.

Für den Betrieb der drei Tessinischen Thalbahnen erschienen uns zunächst erforderlich: 4 Tenderlokomotiven, 4 Personenzug- und 4 Güterzuglokomotiven mit getrennten Tendern; ferner 58 verschiedene Personenwagen, nämlich 16 Stück 4rädrige mit je 6 Sitzplätzen I. und 24 Sitzplätzen II. Klasse, 12 Stück 4rädrige mit je 32 Sitzplätzen II. Klasse, 18 Stück 4rädrige mit je 40 Sitzplätzen III. Klasse, 12 Stück 8rädrige mit je 72 Sitzplätzen III. Klasse, sodann 8 Gepäckwagen und endlich 216 verschiedene Güterwagen, nämlich 75 gedeckte Güterwagen, 45 gedeckte Vieh- und Güterwagen, 45 offene gewöhnliche Güterwagen, 18 offene Steintransportwagen, 8 offene Langholztransportwagen und 25 offene Kiestransportwagen.

Für die Beschaffung dieser Lokomotiven und Wagen wurden zu Anfang des Monates September mit einer Reihe bewährter Fabriken Verhandlungen angeknüpft. Die Lieferung der 12 Lokomotiven wurde im Oktober 1873 an 3 Maschinenfabriken, und zwar an 1 Schweizerische und 2 Deutsche, übertragen. Die Verhandlungen über die Beschaffung der Wagen führten zur Uebertragung der Lieferung derselben an 2 Schweizerische und an 1 Deutsche Fabrik. Die Radsätze und Federn zu den Wagen werden von andern Etablissementen geliefert. Die Verhandlungen hierüber wurden erst im Januar 1874 zum Abschlusse gebracht.

Der Gesammtbetrag der Kosten des in solcher Weise in Bestellung gegebenen Rollmateriales und der zugehörigen Bestandtheile an Radsätzen und Federn beläuft sich in runder Zahl auf Fr. 2,336,000, wozu noch die Transportkosten der fertigen Lokomotiven und Wagen von den Eisenbahnstationen, welche den betreffenden Fabriken zunächst liegen, an die Ablieferungsorte Chiasso und Locarno hinzukommen, da wir den Lieferanten diese Kosten zu ersetzen haben.

Die vertragsmäßigen Ablieferungstermine für die Lokomotiven sind die nachfolgenden: Der 1. September 1874 für 4 Tenderlokomotiven, der 15. September für 2 Personenzuglokomotiven, der 1. Oktober für 2 Güterzuglokomotiven, der 1. November für 2 Personenzuglokomotiven, der 1. Dezember für 1 Güterzuglokomotive und der 1. März 1875 für die letzte Güterzuglokomotive. Sodann sind die sämmtlichen 58 Personenwagen und 8 Gepäckwagen, sowie 155 Güterwagen bis zum 1. Oktober 1874, die übrigen 61 Güterwagen aber bis zum 1. März 1875 abzuliefern. Diese 61 Güterwagen und die eine Güterzuglokomotive, deren Ablieferung bis zum 1. März 1875 zu erfolgen hat, werden erst für den Sommerdienst nothwendig werden.

Im Berichtsjahre sind beim Baue der Gotthardbahn leider einige Unfälle vorgekommen, welche den Verlust von Menschenleben zur Folge hatten. Am 5. November wurde im Tunnel bei Göschenen ein Arbeiter beim Losschießen der Minen im Richtstollen durch einen Stein am Hinterkopfe getroffen und sofort getödtet. Ein ferneres Unglück veranlaßte die am 20. November aus nicht mehr genau zu ermittelnden Ursachen erfolgte Explosion der Dynamitwärmehütte in Göschenen, durch welche drei Arbeiter ihr Leben verloren und einige andere leicht verwundet wurden. Die zwei Tage früher erfolgte Explosion der Dynamitwärmehütte in Airolo blieb glücklicherweise ohne weitere nachtheilige Folgen.

Um Unglücksfällen durch Dynamitexplosionen möglichst vorzubeugen, hat der Oberingenieur der Gotthardbahn schon um die Mitte des Berichtsjahres unserm technischen Personale und den Bauunternehmern eine kurze „Belehrung betreffend die Eigenschaften und die Anwendung des Dynamits" zur Verfügung gestellt und dieselben sodann auch mit den Vorsichtsmaßregeln bekannt gemacht, welche bei dem Transporte, der Aufbewahrung und der Verwendung von explodirenden Sprengmitteln zu beachten sind. Wir haben es für angezeigt gehalten, diese Anleitungen den Regierungen von Uri und Tessin zur Kenntniß zu bringen und dieselben gleichzeitig darauf aufmerksam zu machen, daß die erforderlichen Vorschriften zur Wahrung der öffentlichen Sicherheit bei Sprengungen von den Staatsbehörden ausgehen müssen, theils weil diese Vorschriften einen allgemeinen Charakter haben und nicht bloß den Eisenbahnbau beschlagen sollten, theils weil die Androhung von Strafen, welche in derartigen Verordnungen, wenn sie wirksam sein sollen, nicht fehlen darf, nur den Staatsbehörden zusteht. Beide Regierungen haben sodann entsprechende Polizeiverordnungen erlassen.

Bezüglich der Unterstützung der bei dem Baue der Gotthardbahn beschäftigten Arbeiter in Krankheits- und Unglücksfällen haben wir folgende Grundsätze festgestellt, beziehungsweise die nachstehenden Einrichtungen getroffen: Zur Verpflegung der Arbeiter bei Erkrankungen von kürzerer Dauer und bei geringern Verletzungen ist in jeder Unterbausektion eine besondere Krankenkasse zu errichten. Für die Verwaltung dieser Kasse und für die Besorgung der damit zusammenhängenden Angelegenheiten wird eine Kommission aufgestellt, welche aus dem Sektionsingenieur oder dessen Stellvertreter als Präsidenten, dem Bauschreiber als Sekretär, Rechnungsführer und Kassier, zwei durch die Bauunternehmer der betreffenden Sektion gewählten Mitgliedern und drei weitern Mitgliedern, welche durch die vier ersten aus der Zahl der Arbeiter gewählt werden, besteht. Der Krankenkasse einer Unterbausektion sind die sämmtlichen bei dem Unter- und Oberbau der betreffenden Sektion beschäftigten und die bei dem Hochbau und bei andern Zweigen des Bauwesens bethätigten Arbeiter, welche durch Spezialbeschluß der Direktion dieser Krankenkasse zugetheilt werden, beizutreten gehalten. Die Krankenkasse wird aus regelmäßigen Beiträgen der Mitglieder derselben im Belaufe von 2 % der ihnen jeweilen zukommenden Löhne, sowie aus allfälligen freiwilligen Beiträgen und Geschenken gebildet. Sollte sich das Bedürfniß einer Erhöhung der regelmäßigen Beiträge herausstellen, so kann die Kommission dieselbe beschließen, ein solcher Beschluß unterliegt jedoch der Genehmigung der Direktion. Würden die Geldmittel der Krankenkasse bei epidemischen Krankheiten und in andern außerordentlichen Fällen nicht ausreichen, so haben die Unternehmer und die Gotthardbahngesellschaft für das Fehlende einzustehen, und zwar jeder Theil im Verhältnisse der Zahl der von ihm beschäftigten, der betreffenden Krankenkasse zugetheilten Arbeiter. Die Arbeiter, welche im Dienste erkranken oder verletzt werden, haben auf eine Zeitdauer von acht Wochen, von dem Tage ihrer Erkrankung, beziehungsweise Verletzung an gerechnet, Anspruch auf die Bestreitung der Kosten ihres Transportes in den Spital oder an einen andern Verpflegungsort, auf kostenfreie Behandlung durch den Arzt, auf unentgeltliche Verabfolgung der Medikamente und sonstiger Heilmittel, auf die Uebernahme der Kosten ihrer Verpflegung, und endlich auf eine Baarzulage von 50 Cts. pro Tag, falls

sie im Spital, und von 150 Cts. pro Tag, jedoch erst vom dritten Tage an, falls sie in ihrer Wohnung verpflegt werden. Bei vorkommenden Todesfällen bestreitet die Krankenkasse die Beerdigungskosten. Weitergehende Unterstützungen können von der Kommission nur in besonderen Fällen und unter Vorbehalt der Genehmigung der Direktion beschlossen werden. Die Kommission theilt das Gebiet der Unterbausektion, für welche sie bestellt ist, in eine beliebige Zahl von Unterabtheilungen ab und bezeichnet für jede dieser Unterabtheilungen einen oder mehrere Arbeiter, welche die kranken, nicht in dem Spitale untergebrachten Arbeiter zu besuchen und sich davon zu überzeugen haben, daß ihnen die vorgeschriebene Obsorge und Verpflegung zu Theil wird. Die im Spitale befindlichen Arbeiter werden von Mitgliedern der Kommission gemäß den von der letztern hiefür getroffenen Anordnungen besucht. Bei Erkrankungen und Verletzungen, welche Arbeitsunfähigkeit während mehr als acht Wochen zur Folge haben, jedoch nicht in den Bereich der Bundesgesetzgebung gezogen werden, sowie bei Verletzungen und Tödtungen, hinsichtlich welcher die Bundesgesetzgebung Bestimmungen betreffend die Ersatzpflicht aufstellen wird (§ 38 des Bundesgesetzes über den Bau und Betrieb der Eisenbahnen auf dem Gebiete der Schweizerischen Eidgenossenschaft vom 23. Dezember 1872), haben bei Akkordarbeiten die Unternehmer und bei Regiearbeiten die Gesellschaft für die Leistungen aufzukommen, welche in dem erstern Falle gemäß einem nach Aufstellung der bundesgesetzlichen Bestimmungen betreffend die Ersatzpflicht von der Direktion zu erlassenden Reglemente, in dem letztern Falle nach Mitgabe dieser bundesgesetzlichen Bestimmungen, beziehungsweise eines die Anwendung derselben auf die Unternehmung der Gotthardbahn ordnenden Reglementes der Direktion zu erfolgen haben.

Auf Grundlage dieser organisatorischen Vorschriften wurden beim Beginne der Bauarbeiten an den Tessinischen Thalbahnen die in den Unterbausektionen derselben zu bestellenden Kommissionen und zu errichtenden Krankenkassen in's Leben gerufen. Die auf 31. Dezember des Berichtsjahres abgeschlossenen Rechnungen über die letztern ergaben ein befriedigendes Resultat.

Der Bauunternehmer des großen Gotthardtunnels hat in Erfüllung der ihm vertragsgemäß obliegenden Verpflichtung eine besondere Kranken- und Unterstützungskasse für die in seinem Dienste stehenden Arbeiter gegründet und uns die Statuten derselben vorgelegt, denen wir, nachdem er verschiedenen Ausstellungen, zu welchen wir uns veranlaßt gesehen hatten, Rechnung getragen, die Genehmigung ertheilt haben.

Es dürfte hier der geeignete Ort sein, davon Mittheilung zu machen, daß wir in Folge der von den Bundesbehörden gegen die Einschleppung der Cholera in die Schweiz angeordneten Präventivmaßnahmen im Falle waren, die Cantonnemente unserer Arbeiter während der Monate September, Oktober und November täglich durch Aerzte besuchen und vorschriftsgemäß überwachen zu lassen.

Am Schlusse dieses Abschnittes bringen wir noch zu Ihrer Kenntniß, daß das in unserm ersten Geschäftsberichte erwähnte Unterstützungsgesuch der Familie des am 11. Oktober 1872 in Göschenen verunglückten Arbeiters J. Bernardi Zucca von Muraglio dahin erledigt worden ist, daß derselben ein Aversalbetrag von Fr. 2000 verabreicht wurde, von welchem, da der Unglücksfall zu einer Zeit erfolgte, in der die Grundsätze betreffend Unterstützung der bei dem Baue der Gotthardbahn beschäftigten Arbeiter in Krankheits- und Unglücksfällen noch nicht festgestellt waren, Herr Bauunternehmer Favre die eine und die Gotthardbahngesellschaft die andere Hälfte übernommen haben. Für die Unterstützung der Hinterlassenen der gemäß unsern obigen Mittheilungen im Laufe des Berichtsjahres bei dem Baue des großen Tunnels verunglückten Arbeiter hat Herr Favre gemäß dem mit ihm abgeschlossenen Vertrage seine Fürsorge eintreten zu lassen.