

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

**Herausgeber:** Gotthardbahn-Gesellschaft Luzern

**Band:** 8 (1879)

**Rubrik:** Bahnbau

#### Nutzungsbedingungen

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

#### Conditions d'utilisation

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

#### Terms of use

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

**Download PDF:** 07.01.2026

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

Für das gegenwärtige Baujahr ist eine Bedarfssumme von Fr. 3,864,500 für den eigentlichen Bahnbau und Fr. 215,500 für allgemeine Kosten in Aussicht genommen.

Der Bestand der bei unserer Gesellschaftskasse hinterlegten Käutionen war auf Ende des Berichtsjahres folgender:

	1878	1879
Käution L. Favre . . . . .	Fr. 6,775,567.—	Fr. 6,965,437.—
Käutionen von Unternehmern und Lieferanten . . . . .	" 426,649. 60	" 4,226,189. 60
" Beamten und Angestellten . . . . .	" 779,700.—	" 824,160.—
Stammelinie, Käutionen von Konsortiumsmitgliedern . . . . .	" 4,000,000.—	" 1,988,900.—
Monte-Generelinie, Käutionen von Konsortiumsmitgliedern . . . . .	" — — —	" 500,000.—
	Fr. 11,981,916. 60	Fr. 14,504,686. 60

Die Käution der Konsortiumsmitglieder verminderte sich, indem dieselbe denjenigen Mitgliedern, welche ihr Betreffniß an die IV. Obligationenserie vollständig einzuzahlt haben, zurückgestattet werden mußte.

## V. Bahnbau.

Mit Anfang des Jahres waren 43 ständige Beamte und 31 für die Bauvorbereitungsarbeiten vorübergehend aufgenommene Angestellte, zusammen 74 im Dienste. Das für Bauvorbereitungsarbeiten angestellte Personal wurde im Laufe der ersten 4 Monate nach Bedürfniß vermehrt, so daß am 30. April im Ganzen 103 Beamte und Angestellte im Dienste standen.

Im Anfange des Monates Mai erfolgte die Reorganisation des technischen Dienstes und die Anstellung des technischen Personales für die Dauer der Bauperiode.

Die Leitung und Beaufsichtigung der Bauarbeiten auf den nördlichen Zufahrtslinien wurde in 2 Sektionen getrennt: die erste mit Sitz in Brunnen für die Strecke Immensee-Flüelen, die zweite mit Sitz in Wassen für die Strecke Flüelen-Göschenen. Auf der Südseite wurden ebenfalls 2 Sektionen gebildet, und zwar die eine in Taido für die Strecke Airolo-Lavorgo und die zweite in Bellinzona für Lavorgo-Biassica und Cadenazza-Pino.

Außerdem blieben in Göschenen und Airolo je eine Sektion speziell für die Leitung und Beaufsichtigung der Arbeiten am großen Gotthardtunnel bestehen.

Der Personalstand nach der neuen Organisation war folgender:

Charakter.	Central-Bureau.	Gotthard-Tunnel.	Sektionen.	Zusammen.
Ingenieure . . . . .	15	8	59	82
Geometer . . . . .	1	—	5	6
Zeichner . . . . .	4	—	—	4
Schreiber . . . . .	9	2	4	15
Aufseher . . . . .	—	7	2	9
Meßgehilfen . . . . .	—	6	—	6
Abwarte . . . . .	3	2	2	7
	32	25	72	129

Diese Besetzung war indeß noch eine unvollständige, indem für einzelne Bauarbeiten nicht sofort in Angriff genommen werden mußten, daß Personal noch nicht vollzählig eingestellt wurde und die Besetzung der Aufseher-, Meßgehülfen- und Abwartstellen der Bauleitung überlassen blieb. Es erfolgte demnach im Laufe des Jahres, mit der Ausdehnung der Bauarbeiten Schritt haltend, eine successive Vermehrung des technischen Personales.

Anfangs Juni wurde für die Wiederaufnahme der Vorarbeiten auf der Linie Giubiasco-Lugano eine eigene Abtheilung, bestehend aus 9 Ingenieuren, Geometern und Zeichnern und 1 Schreiber angestellt. Nach erfolgter Genehmigung des Finanzausweises für diese Linie wurde eine eigene Sektion „Monte-Genere“ mit Sitz in Bellinzona errichtet und das Personal derselben auf 14 Ingenieure, 2 Geometer, 1 Aufseher, 1 Zeichner, 1 Schreiber und 1 Abwart, zusammen 20 Angestellte vermehrt.

Am Schlüsse des Jahres waren auf der Stammlinie Immensee-Pino und der Linie Giubiasco-Lugano im Dienste:

106 Ingenieure,
10 Geometer,
12 Zeichner,
19 Schreiber,
30 Aufseher,
27 Meßgehülfen,
11 Abwarte und Gehülfen, zusammen
<hr/> 215 Angestellte.

Zu den technischen Vorarbeiten übergehend, gedenken wir zuerst der Feststellung der Baupläne für das reduzierte Netz der Gotthardbahn.

Nachdem man bereits im Vorjahr mit der Aussteckung der Linie in den schwierigern Strecken der Bergbahn begonnen hatte, wurde diese Arbeit nach und nach auf die leichteren Zwischenstrecken derselben, sowie auf die Thalstrecken Brunnen-Erstfeld und Cadenazzo-Pino ausgedehnt und damit das Material für die Bearbeitung der definitiven Baupläne gewonnen. Man richtete sodann das Bestreben insbesondere darauf hin, die Situationspläne und Längenprofile in den einzelnen Gemeinden zur vorgeschriebenen Publikation und die zunächst nothwendigen Detailpläne für die Bauausführung zu Stande zu bringen.

Die Projektionsmodifikationen, welche dabei vorgenommen wurden, waren im Berichtsjahre zahlreich. Von solchen, welche auf die Gestaltung des Traces Einfluß hatten, sei ihrer Bedeutung nach hier nur erwähnt: einer Verlegung in der unteren Linie bei Wassen, welche die Unterdrückung der Gallerie für die Enischighthallawine und den Ersatz jener durch anderweitige Schutzbauten zum Zwecke hatte, sowie der Herabdrückung des Bahnniveaus in der Strecke Schächenbach-Erstfeld. Durch beide Modifikationen wurden beträchtliche Ersparnisse erzielt.

In der Strecke Immensee-Brunnen wurde, nachdem das im Vorjahr aufgestellte generelle Projekt Aussicht auf Genehmigung erhalten hatte, die Detailsprojektierung im Monate Februar an die Hand genommen und bis August so weit gefördert, daß die Vergabe dieser Strecke stattfinden konnte.

Im Allgemeinen war es gelungen, im Laufe des Jahres in allen Gemeinden die Pläne zur Publikation zu bringen und so viel Detailpläne auszufertigen, daß der Bauausführung in dieser Beziehung nichts im Wege stand. Mit Schluß des Jahres waren alle Fragen, welche in Bezug auf die Lage der Stationen zahlreich aufgetaucht waren, zum befriedigenden Ausstrage gebracht, bis auf jene der Station Schwyz, deren Emplacement sodann vom Bundesrathe im Sinne unseres Vorschages angeordnet worden ist.

Auf Grundlage des Standes der Vorarbeiten zu Anfang des Jahres wurde inzwischen der Voranschlag einer neuerlichen Revision unterzogen. Dieser Voranschlag, welcher die Grundlage für die Genehmigung des Finanzausweises bildete, schloß mit der Summe von Fr. 222,479,000 für das Gesamtaufwand des eigentlichen

Baues ab. Werden hievon noch die muthmaßlichen Mehreinnahmen der Tessinischen Thalbahnen über die Betriebsausgaben mit Fr. 500,000 in Abzug gebracht, so bleibt der Voranschlag unter dem Voranschlage der internationalen Konferenz von Fr. 227,000,000 um . . . . .	Fr. 5,021,000.
Der Voranschlag enthält an Posten für Unvorhergesehenes . . . . .	" 6,402,705,
so daß nach demselben für Zufälligkeiten des Baues eine Reserve von . . . . .	Fr. 11,423,705 vorhanden ist.

Als sich sodann im Frühjahr für den Bau der Monte-Generelinie günstige Aussichten eröffneten, wurden im Monate Mai auch die im Jahre 1877 unterbrochenen Vorarbeiten dieser Linie wieder aufgenommen. Die Arbeiten wurden derart gefördert, daß man im September noch zur Vergebung schreiten und im Laufe des Jahres sämtliche Pläne in den Gemeinden zur Publikation bringen konnte.

An dem Projekte wurde nur eine Modifikation von Belang in der Strecke vor Lugano vorgenommen, welche den Zweck hatte, den zirka 1200 Meter langen Massagnotunnel auf zirka 800 Meter zu reduzieren. Der Voranschlag, welcher der Genehmigung des Finanzausweises zur Grundlage diente, bezifferte das Erforderniß für den Bahnbau der Generelinie auf Fr. 10,847,500, inklusive Fr. 874,780 für Unvorhergesehenes.

Die im Vorjahr festgestellten Normalien wurden unverändert der Bauausführung zu Grunde gelegt. Einige unwesentliche Modifikationen sind nur an den Hochbaumnormalien und an denjenigen des Oberbaues vorgenommen worden, an letzteren infsofern, als man das Schienenprofil von 38.6 Kilogramm auf 36.6 Kilogramm per laufenden Meter herabsetzte.

Wir schreiten nunmehr zur Berichterstattung über die Ausführung des Baues.

Hinsichtlich der Expropriation war für die sämtlichen noch zu bauenden Bahnstrecken mit Zubegriff der Generelinie die Erwerbung von circa 8000 Landparzellen in Aussicht zu nehmen und da vorauszusehen war, daß eine große Anzahl derselben nach erfolgter Genehmigung des Finanzausweises unserer Gesellschaft sofort oder binnen Kurzem benötigt sein werde, so wurden die 5 unserm Expropriationsbureau unterstellten Abtheilungskommissäre schon im Monat Januar ernannt, und zwar 3 für die Bahnstrecke in den Kantonen Schwyz und Uri und 2 für die Leventina. Den letztern wurden im 3. Quartale für die Pino- und Generelinie zwei Hüfsskommissäre beigegeben. Mit Ende November konnten die Abtheilungskommissariate für den Kanton Uri wieder aufgehoben werden.

Vom Monat Januar bis und mit Oktober erfolgten ununterbrochen die Planauflagen in den 57 durch das reduzierte Netz der Gotthardbahn und die Generelinie berührten Gemeinden.

Die Schätzungscommission für den Kanton Schwyz hielt im Berichtsjahre 1, diejenige für Uri 4, diejenige für die Leventina 2 und diejenige für die Pino- und Generelinie 1 Campagne (an der Pinolinie) ab, die bündesgerichtlichen Instruktionscommissionen 1 Campagne im Kanton Schwyz und 2 im Kanton Uri.

Auf Grundlage von 679 Kaufverträgen, 69 in Rechtskraft übergegangenen Entscheiden der eidg. Schätzungscommissionen und 10 von beiden Parteien angenommenen Anträgen der bündesgerichtlichen Instruktionscommissionen wurden im Berichtsjahre an der Linie Zimmensee-Pino für 1,906,087.55 □-Meter Terrains aller Art, wovon 186,776 □-Meter im Kanton Schwyz, 1,078,947 □-Meter im Kanton Uri und 640,364.55 □-Meter im Kanton Tessin (3910.40 □-Meter für die Tessiner Thalbahnen), zusammen Fr. 1,463,327.33 ausbezahlt. Hierin sind die für Inkonvenienzen aller Art, für Gebäude, für Beseitigung von Gebäuden und Bäumen &c. bezahlten Entschädigungen, mit Abzug der durch Veräußerung erworbener Gebäude &c. erzielten Einnahmen, inbegriffen.

Für die Generelinie wurden auf Grundlage von 113 Kaufverträgen für 108,681 □-Meter Land Fr. 39,688.15 (Inkonvenienzen, Entschädigung für Beseitigung von Bäumen &c. inbegriffen) verausgabt.

Eine Hauptaufgabe bestand sodann in der Vergebung der Arbeiten des Unterbaues, der eisernen Brücken, der Schwellen und der Schienen, deren Erledigung um so dringlicher war, als einerseits das Auslangen der im

Voranschläge devizirten Mittel sowie das Placement der Obligationen II. Ranges nachgewiesen und anderseits die Vollendung des Baues bis Mitte des Jahres 1882 gesichert werden müßte. Die sofortige Vergebung der eisernen Brücken und der Schienen empfahl sich überdies auch noch durch den Umstand, daß die Eisenpreise in der ersten Hälfte des Berichtsjahres ganz ungewöhnlich niedrig standen.

Bei Vergebung dieser Arbeiten und Lieferungen war als leitender Gedanke maßgebend, daß dieselben einer geeigneten Anzahl von größeren, durch hinlängliche Finanzmittel ausgerüsteten Unternehmern zu übertragen und daß dabei leistungsfähige Firmen der subventionirenden Staaten vorzugsweise zu berücksichtigen seien.

Das Resultat der Vertragsabschlüsse ist in den nachstehenden Zusammenstellungen dargelegt.

### S m m e n s e e = P i n o .

Bauunternehmungen, bezw. Lieferanten.	Benennung der vergebenen Arbeiten.	Bausumme, bezw. Lieferungssumme gemäß Voranschlag vom März 1879.	Abgebot, bezw. Differenz gegenüber den Preisen des Voranschlags.	Betrag des Abgebotes, bzw. Kostendifferenz gegenüber dem Voranschlag.
Seeger & Bossert.	Unterbauarbeiten und Wärterhäuser der Strecke Zimmensee-Brunnen.	Franken. 2,808,200 (Detailprojekt vom August 1879.)	17%	Franken. 477,394
Reveillac, Bardot & Comp.	Unterbauarbeiten und Wärterhäuser der Strecke Brunnen-Flüelen	6,076,800	18%	1,093,824
Baugesellschaft Flüelen-Göschenen.	Unterbauarbeiten und Wärterhäuser, Legen des Oberbaues und Transport der Materialien der Strecke Flüelen-Göschenen.	18,322,500	7%	1,282,575
J. M. Berger & J. L. Chenevier.	Unterbauarbeiten der Station Göschenen und Zufahrtsstraße. Mauerwerk der Brücke über die Gotthardreuss bei Göschenen.	216,900 19,500	Bergeben nach offerirten Einheitspreisen. 8%	32,400 1,560
Società Marfaglia.	Unterbauarbeiten und Wärterhäuser, Legen des Oberbaues und Transport der Materialien der Strecke Airolo-Biasca.	20,329,500	7%	1,423,065
G. Caprioglio & Comp.	Unterbauarbeiten und Wärterhäuser der Strecke Cadenazzo-Bira Gambarogno.	884,500	19%	168,055
E. Gajelli & Comp.	Unterbauarbeiten und Wärterhäuser der Strecke Bira Gambarogno-Ditinella (Pino).	1,002,900	16%	160,464
	Transport	49,660,800	—	4,639,337

## I m m e n s e e = P i n o .

Bauunternehmungen, bezw. Lieferanten.	Benennung der vergebenen Arbeiten.	Baufsumme, bezw. Lieferungssumme gemäß Voranschlag vom März 1879.	Abgebot, bezw. Differenz gegenüber den Preisen des Voranschlages.	Betrag des Abgebotes, bzw. Kostendifferenz gegenüber dem Voranschlage.
	Transport	Franken. 49,660,800	—	Franken. 4,639,337
Theodor Bell & Comp. in Kriens.	Lieferung und Aufstellung der eisernen Brückenkonstruktionen der Strecke Immensee-Altorf. (720 Tonnen.)	360,000	Bertragspreis niedriger um 80 Fr. per Tonne.	57,600
Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Berg- und Hüttenbetrieb in Oberhausen a./d. Ruhr.	Lieferung und Aufstellung der eisernen Brückenkonstruktionen der Strecken: Altorf-Götschenen, Airolo-Biasca, Cadenazzo-Dirnella (Pino). (4850 Tonnen.)	2,605,700	Bertragspreise niedriger um Fr. 93. 50 bis Fr. 123. 50 per Tonne.	537,175
Hektor Egger, Baumeister in Langenthal.	Lieferung und Imprägnirung von 34,720 Stück Eichenschwellen, 20,000 " Lärchenschwellen, 55,800 " Weichholzschwellen, 110,520 Stück zusammen.	692,600	Bertragspreise um Fr. 1. 20 bis Fr. 0. 60 bei den harten, Fr. 0. 60 bei den weichen Schwellen niedri- ger per Stück.	63,900
Kaß & Klumpp in Gernsbach.	Lieferung und Imprägnirung von 58,700 Stück Eichenschwellen, 20,700 " Weichholzschwellen, 79,400 Stück zusammen.	674,000	Bertragspreise um Fr. 0. 10 — Fr. 1 bei harten, Fr. 0. 15 — Fr. 0. 75 bei weichen Schwellen höher per Stück.	Mehrkosten (37,300)
Hörder Bergwerks- und Hüttenverein und Union, Aktiengesellschaft für Eisen- und Stahlindustrie (Westfalen).	Lieferung von 12,369 Tonnen (à 1000 Kg.) Schienen aus Gußstahl.	2,382,700	Bertragspreis um Fr. 1 per Tonne reduziert.	12,369
Gebrüder Krämer, St. Ingberter Eisenwerk und Erbacher Fabrik (Pfalzbaier).	Lieferung von Schienenbefesti- gungsmitteln und zwar: 50,650 Paar Laschen, 245,100 Stck. Unterlagsplatten, 201,000 " Laschenbolzen, 1,265,000 " Schienennägel, im Gesamtgewicht von ca. 1775 Tonnen (à 1000 Kg.).	416,800	Die Bertrags- preise sind theils um Weniges höher, theils um Weniges niedriger als die Voranschlags- preise.	Mehrkosten (17,300)
	Total für Immensee-Pino	56,792,600	—	5,255,781

Monte-Generelinie (Giubiasco-Lugano).

Bauunternehmungen, bezw. Lieferanten.	Benennung der vergebenen Arbeiten.	Bau summe, bezw. Lieferungssumme gemäß Voranschlag vom März 1879.	Abgebot, bezw. Differenz gegenüber den Preisen des Voranschlags.	Betrag des Abgebotes, bzw. Kostendifferenz gegenüber dem Voranschlage.
Comboni, Feltrinelli & Comp.	Unterbauarbeiten und Wärterhäuser der Strecke Giubiasco - Lugano.	Franken. 6,757,400	23,29%	Franken. 1,573,798
G. Ott & Comp., Brückenbau-Werkstätte in Bern.	Lieferung und Aufstellung der eisernen Brückenkonstruktionen der Strecke Giubiasco-Lugano. ca. 600 Tonnen (à 1000 kg.).	366,300	Vertragspreise um Fr. 188 bis Fr. 158 per Tonne niedriger.	107,100
Hörder Bergwerks- und Hüttenverein und Union, Aktiengesellschaft für Eisen- und Stahlindustrie (Westfalen).	Lieferung von Eisenbahnschienen aus Gußstahl. 1660 Tonnen (à 1000 kg.).	328,800	Vertragspreise um Fr. 2.80 bis Fr. 11 niedriger per Tonne.	13,200
Gebrüder Krämer, St. Ingberter Eisenwerk und Erbacher Fabrik (Pfalzbaier).	Lieferung von Schienenbefestigungsmiteln und zwar: 7,050 Paar Laschen, 34,000 Stück Platten, 25,000 " Bolzen, 181,500 " Nägel, im Gesammtgewichte von ca. 281 Tonnen.	76,600	Vertragspreise um Fr. 30 bis Fr. 20 höher per Tonne als im Voranschlage.	Mehr kosten (6,600)
	Total	7,529,100	—	1,687,498

Es ergiebt sich hieraus gegenüber dem Voranschlage vom März 1879 (Seite 22), daß für die Stammlinie Immensee-Pino bei der Vergabeung der Bauarbeiten und Lieferungen eine Summe von Fr. 5,255,700 und für die Monte-Generelinie die Summe von Fr. 1,687,500 erspart worden ist.

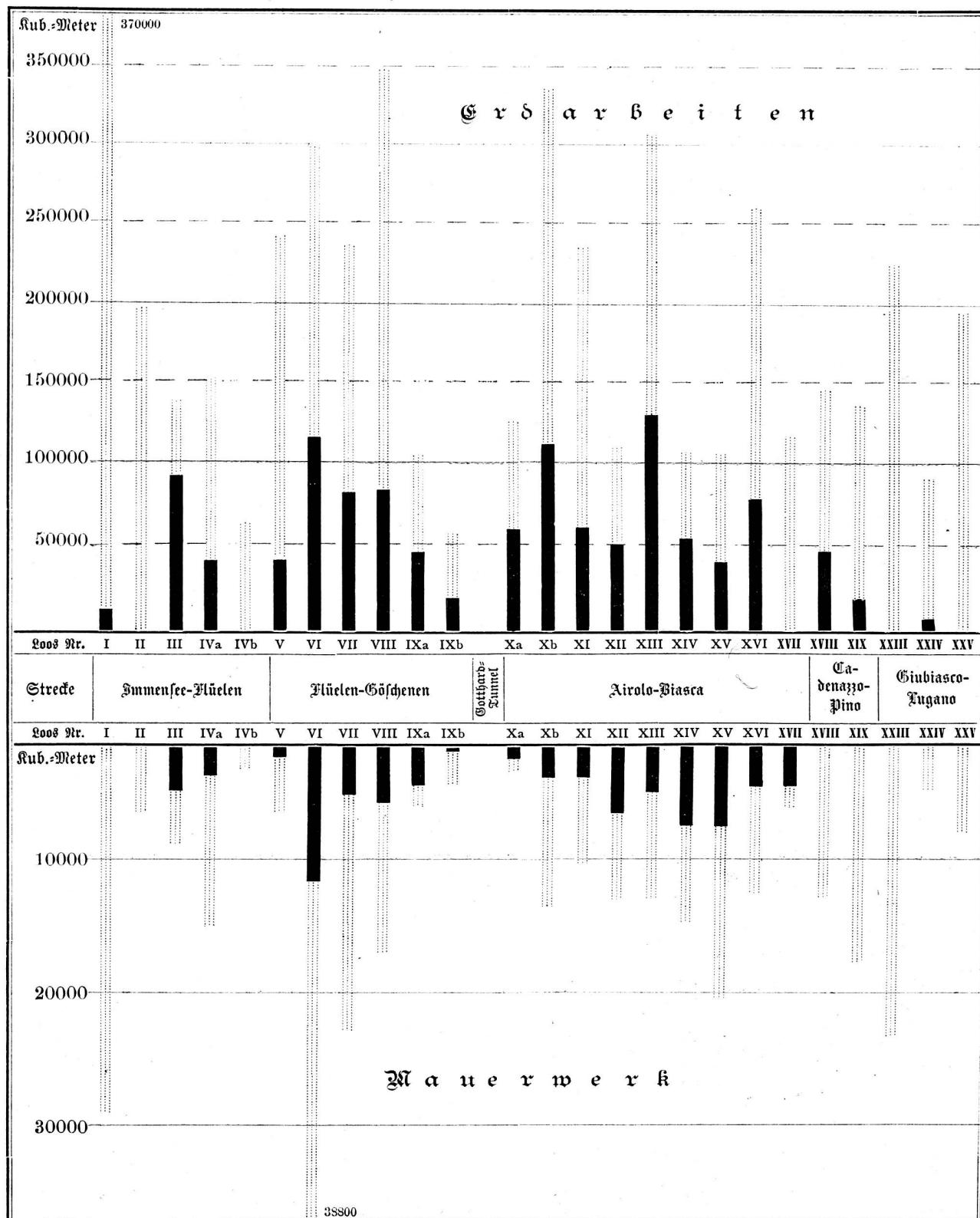
Nachdem sich im Frühjahr die Aussichten auf das Zustandekommen der finanziellen Rekonstruktion der Gotthardbahn günstiger gestaltet hatten und die Genehmigung des geleisteten Finanzausweises in sicherer Aussicht stand, wurde den Unternehmungen der Strecken Brunnen-Flüelen, Flüelen-Götschenen und Nirolo-Biasea um Mitte des Monates Mai der Auftrag zur Angriffnahme der Arbeiten im Allgemeinen gegeben.

Das Ergebniß der Bauthätigkeit im Berichtsjahre ist in den nachstehenden Darstellungen ersichtlich gemacht, wobei zu erwähnen ist, daß der Baubeginn im Allgemeinen auf den Strecken Cadenazzo-Pino, Immensee-Brunnen und Giubiasco-Lugano programmgemäß für die erstere auf den Herbst des Berichtsjahres und für die beiden letzteren auf Anfang des Jahres 1880 fällt, weshalb für dieselben noch keine nennenswerthen Leistungen ausgewiesen erscheinen.

# Graphische Darstellung der

Voranschlag für die Arbeiten.

Leistung bis Ende Dezember 1879.

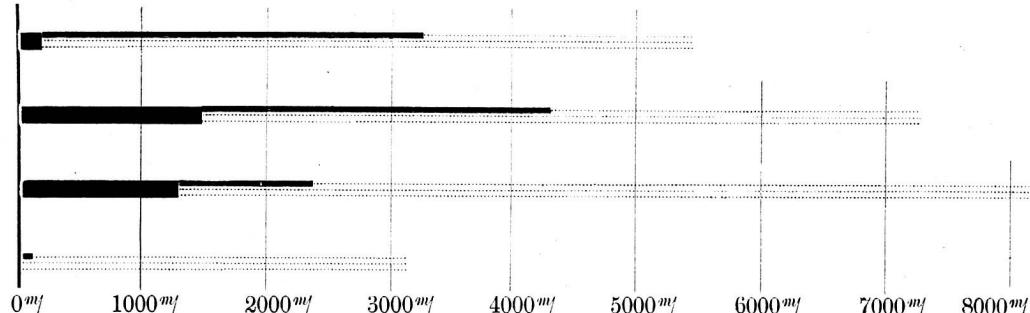


## Leistungen bis Ende 1879.

Leistung      |      im Richtstollen      |      im Vollausbruch      |      bis Ende Dezember 1879.

### Strecke:

Immensee-Flüelen



Flüelen-Göschenen

Nirolo-Biaseca

Giubiasco-Lugano

### Tunnels

#### Leistung im:

Ölberg-Schieferneck-T.

Stužec-Tunnel

Axenberg-Tunnel

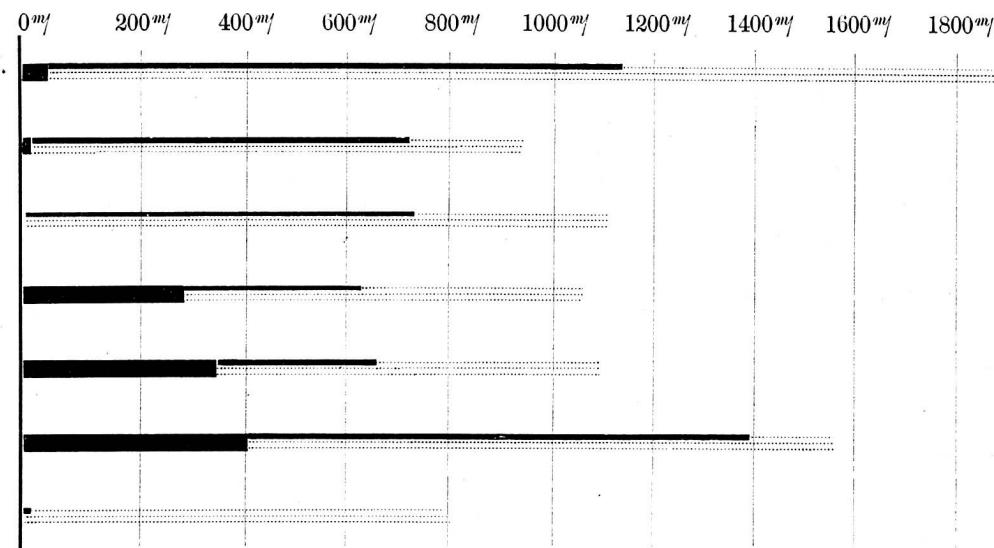
Wattinger-Tunnel

Leggistein-Tunnel

Naxberg-Tunnel

Massagno-Tunnel

#### Mit Handbohrung



#### Mit Maschinenbohrung

Pfaffenprung-Tunnel

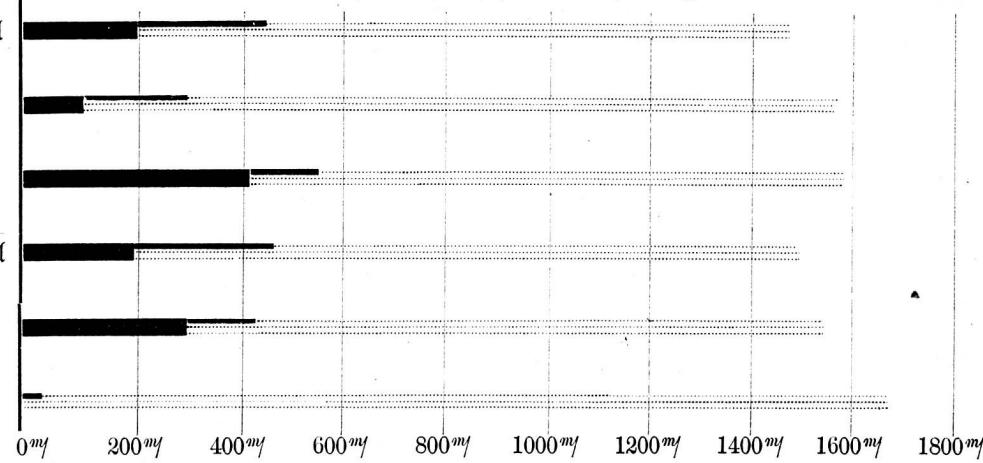
Freggio-Tunnel

Prato-Tunnel

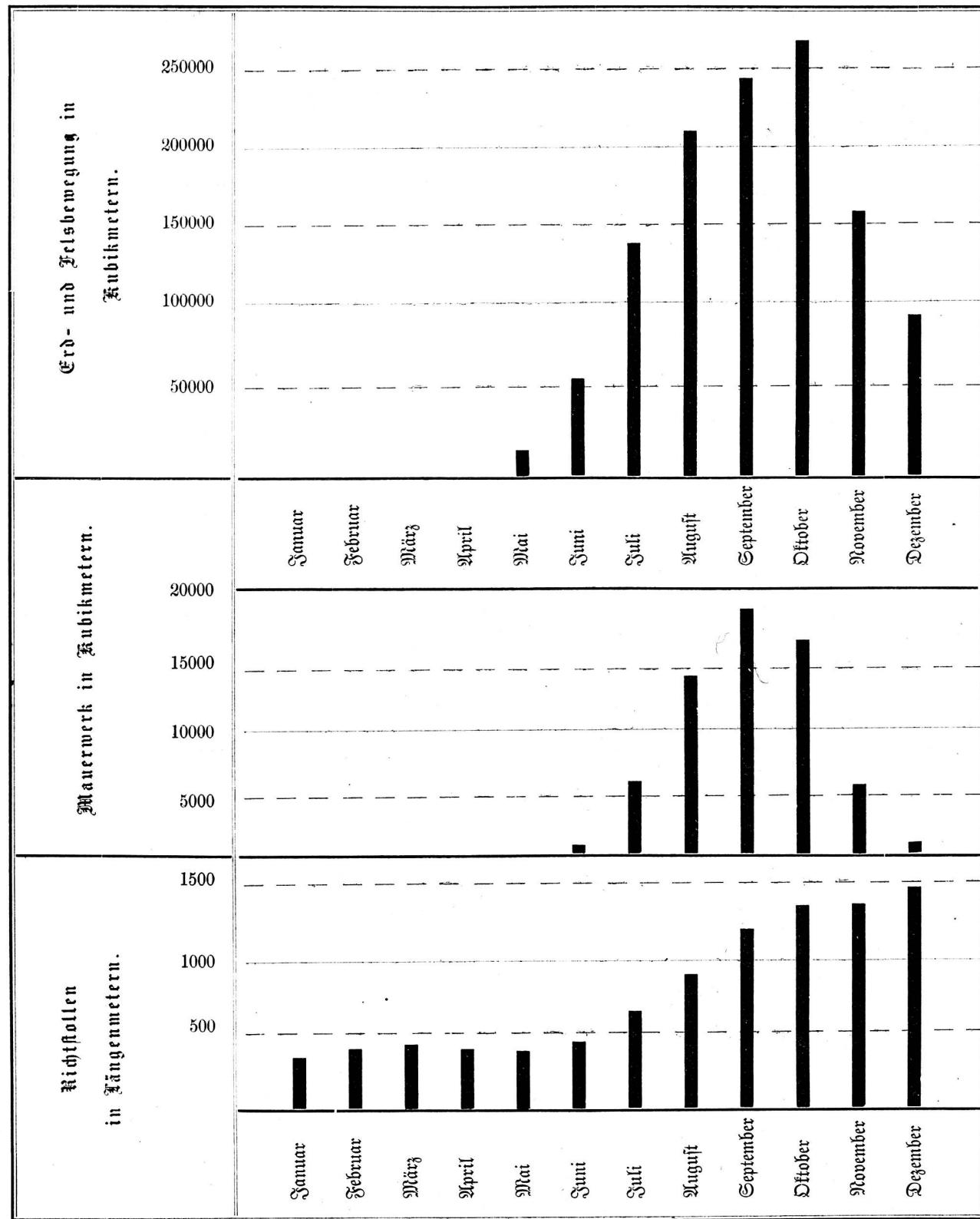
Piano Tondo-Tunnel

Travi-Tunnel

Monte Genere-T.



**Darstellung**  
**der Leistungen in den einzelnen Monaten.**



Wir gehen nun zur Beschreibung der Arbeiten am Gotthardtunnel über und beginnen mit der Nordseite desselben.

Die Veränderungen, welche an den Installationsanlagen vorgenommen wurden, betreffen das Versetzen eines Hochdruckreservoirs am Kompressorengebäude zu Profil 3000 behufs Verwendung desselben zum Lokomotivbetriebe, die Reparaturen an den Erdwällen der Dynamitanlagen und die Errichtung einer Baracke für Unterbringung von Cementvorräthen.

Die Länge der Luftleitung betrug, exklusive Leitung für die Luftlokomotiven, zu Ende Dezembers 7700 Meter. Sieben hatten 5133 Meter einen lichten Durchmesser von 0.20 Meter.

Die mittlere Spannung der für die Bohrung und Ventilation in den Tunnel getriebenen Luft betrug im Mittel am Portale 6.6, vor Ort 4.1 Atmosphären und die Pressung der Lokomotivluft im Mittel 11.3 Atmosphären.

Das Quantum der von den Kompressoren eingesaugten Luft variierte je nach dem zur Verfügung stehenden Wasserquantum zwischen 96,700 Kubikmeter im November und 143,400 Kubikmeter im August und betrug im Mittel 126,400 Kubikmeter, und zwar in den Monaten April bis Oktober im Durchschnitte täglich 137,700 Kubikmeter und in den Monaten Januar bis April und Oktober bis Januar 115,100 Kubikmeter per Tag.

Zu Ende des Jahres 1879 belief sich die Zahl der vorhandenen Bohrmaschinen auf 146, und zwar:

83 Stück nach dem System Ferroux (neu)					
14	"	"	"	"	(alt)
1	"	"	"	"	für Handbetrieb mit Dreifuß.
16	"	"	"	Dubois-François	
8	"	"	"	Turettini	
19	"	"	"	Mac-Kean (klein)	
2	"	"	"	Sommeiller	
1	"	"	"	"	(klein)
2	"	"	"	Burgleih.	

Davon waren jedoch nur die 83 Stück neue Ferrouxmaschinen im Gebrauche.

Neben die Leistungen in den einzelnen Monaten und Diagrammteilen sowie über die Zahl der beim Baue beschäftigten Arbeiter auf der Nordseite des Tunnels gibt nachstehende Tabelle Aufschluß.

**Arbeitsleistungen und Arbeiterzahl**  
**auf der Nordseite des Gotthardtunnels.**

Bezeichnung des Gegenstandes.	Stand Ende Dezember 1878.	1879.												Leistung pro 1879.	Stand Ende Dezember 1879.
		Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	Oktober.	November.	Dezember.		
Richtstollen . . . . .	6356,0	110,0	110,0	120,0	115,0	129,0	96,0	99,0	116,0	85,0	128,0	41,0	28,0	1177,0	7533,0
Erweiterung . . . . .	5694,4	119,4	111,6	95,0	14,2	54,5	87,4	87,0	98,2	142,6	127,6	125,6	99,5	1162,6	6857,0
Sohlen Schlitz . . . . .	4216,2	127,7	124,3	143,7	145,6	147,7	83,7	44,9	70,6	94,4	42,5	48,4	40,0	1113,4	5329,6
Strofse . . . . .	3705,5	106,2	79,5	72,1	40,1	54,5	60,5	124,5	107,7	107,7	115,5	139,2	133,6	1141,1	4846,6
Gewölbe . . . . .	4710,6	82,0	56,0	64,4	51,0	56,0	73,0	66,0	90,0	78,0	77,0	50,5	29,5	773,4	5484,0
Oestliches Widerlager . . .	3704,0	.	.	.	.	.	8,0	.	.	81,0	75,0	101,0	106,0	371,0	4075,0
Wesentliches Widerlager . . .	3028,0	207,4	223,8	325,7	269,1	171,4	109,6	153,5	193,2	26,3	.	.	34,0	1714,0	4742,0
Kanal . . . . .	3462,0	.	.	27,0	.	.	198,0	.	.	.	.	.	.	225	3687,0
Arbeiterschichtenzahl im Mittel . . . in und außer dem Tunnel		1269	1336	1523	1348	1406	1367	1328	1156	1267	1437	1397	1377		
Arbeiterschichtenzahl im Maximum . . . in und außer dem Tunnel		1379	1505	1739	1597	1550	1555	1421	1390	1427	1575	1568	1568		

Die anno 1879 in den einzelnen Diagrammtheilen ausgebrochene Gesteinsmasse berechnet sich hienach folgendermaßen:

1177.0 Meter Richtstollen	zu	7.7 □-Meter	gibt	9,063 Kubikmeter.
1162.6 " seitliche Erweiterung	"	9.5 "	"	11,045 "
1113.4 " Sohlenschlitz	"	9.5 "	"	10,576 "
1141.1 " Strosse	"	18.4 "	"	20,996 "

Zusammen 51,680 Kubikmeter.

Durch Division dieser Zahl mit 45.1 (Flächeninhalt des Ausbruchprofiles des Tunnels) ergibt sich als Jahresleistung ein Tunnelfortschritt von 1146 Meter. Die programmgemäße Leistung beträgt  $\frac{2977}{2}$  oder rund 1490 Meter. Die größte Leistung mit 108,4 fällt auf den September, die kleinste mit 55 Meter auf den April. Es blieb daher die letzthäufige Maximalleistung erheblich hinter der vorjährigen zurück.

Der Richtstollen wurde von 6356—7533 Meter um 1177 Meter verlängert, und zwar durch Glimmergneiß vom Gurschentypus, dessen Varietäten und untergeordnete Einlagerungen folgende summarische Mächtigkeit besaßen:

Gneiß . . . . .	391 Meter.
Turmalingneiß . . . . .	25 "
Dichter Gneiß . . . . .	26 "
Gewöhnlicher Glimmergneiß . . . . .	516 "
Glimmerschieferartiger Glimmergneiß . . . . .	90 "
Zersetzer Glimmergneiß . . . . .	69 "
Hornblendegneiß und Hornblendegestein . . . . .	55 "
Giltstein . . . . .	5 "

Summa 1177 Meter.

Charakteristisch für den Gurschengneiß ist brauner Magnesiaglimmer, neben welchem silbergrauer untergeordnet auftritt und nur in einzelnen Schichtenkomplexen vorherrscht (z. B. von 6500—700; 7306 südwärts). Bei beginnender Zersetzung wird der braune Glimmer erst grün, endlich gebleicht und talkig; dem grauen verleiht Grafit mitunter dunkle Farbe. Ganz untergeordnet kommen auch kleine transversale Schuppen von Kaliglimmer vor (z. B. 7300—400) und Häute von Sericit (7305; 15).

In der aus Quarz, Orthoklas und wenig Plagioklas bestehenden Grundmasse sind diese Mineralien meist innig miteinander verwachsen; seltener ist der Feldspat porphyrisch eingewachsen, so daß z. B. bei 6940—7036 Augengneißstruktur entsteht. Wo im Gestein grauer Glimmer vorherrscht, ist der Orthoklas mitunter graublau gefärbt, vermutlich durch fein eingesprengtes Schwefeleisen.

Die Lamellen der Grundmasse werden durch schuppig häutigen Glimmer getrennt. Außerdem sind aber zarte braune Glimmerblättchen so dicht in die Grundmasse eingeknetet, daß auf dem Querbruche das Gestein nicht selten grau gestreift, gescheckt und geslammt erscheint. Durch Falzung und Quetschung sind die ursprünglichen Gesteinslamellen vielforts nicht nur verbogen, sondern sehr häufig gefältelt, zu Stängeln aufgelöst und diese wiederum körnig zerstückelt, so daß die Parallelstruktur linear, verworren oder ganz verwischt wird. In diesem Falle findet sich dann nicht selten sekundäre Schieferung ein, veranlaßt durch gleichförmige, dicht wiederholte, mit Glimmer bekleidete Klüfte. Gneisschichten treten besonders bei 6357 à 6475; 6587 à 6880; 6920 à 7204 Meter auf. In denselben herrscht die Quarzfeldspathgrundmasse vor; der überwiegend braune schuppige Glimmer bildet auf dem Hauptbruche schuppige Häute, welche nicht selten centimeterdick werden und das Gestein in Bänke absondern (von 6656 südwärts). Auf dem Querbruch ist der Gneiß meist streifig und fleckig. Seine Schichten sind in der Regel verbogen und seine Lamellen nicht selten körnig gequetscht, so daß granitähnliche Struktur resultiert. Obwohl hart und fest, ist der Gneiß nicht immer sicher, da sich die erwähnten Bänke desselben leicht ablösen. Bei spitzwinkeliger Stellung der Gneisschichten gegen die Tunnelaxe veranlaßten die milden Glimmerlagen zwischen den harten Gneißbänken Abgleiten der Bohrer, wodurch die Bohrarbeit verzögert wurde.

Der besonders von 7342—67 entwickelte Turmalingneiß enthält mehr Plagioklas und Kaliglimmer als der eben beschriebene Gneiß; charakteristisch für denselben sind spärlich eingewachsene pulverförmig große Körner und kurze gebrochene Prismen von schwarzem Turmalin. Außerdem führt er accessorisch dünne Schnüre von Magnetkies, welcher aber auch im gewöhnlichen Gneiß vorkommt.

Die Hornblendegesteinschichten bei 6359—6487, 6711, 6856, 7123—43 und anderen Punkten sind zum Theil nur hornblendeführender Gneiß mit dichter quarzitisch-felsitischer Grundmasse, welche fein eingesprengter schwarzer und dunkelgrüner Glimmer und Hornblende dunkel färbt. Mit dem Hornblendegneiß treten aber in der Regel dünne Schichten von Hornblendeschiefer und Dioritschiefer auf. Accessorisch: Granaten, Riefe, Magneteisen; auf Klüften Kalkspat und Zeolith (Apophyllit bei 6638). Schichten häufig gefaltet. Hartes, zähes, gewöhnlich zerrissenes Gestein; in der Umgebung von Klüften mitunter serpentiniert (6376—80) oder in graugrünen Schiefer verwandelt (7141).

Dem Hornblendegestein schließt sich eine von braunem Glimmer umhüllte, gewundene Schicht von Giltstein an, welche bei 6933—36 und 6949—54 zum Vorschein kommt und aus Talk, serpentiniertem Strahlstein, Olivin (Enstatit) besteht und accessorisch Braunkapat und Riefe führt. Mildes, undeutlich geschiefertes aber regelmäßig verplattetes Gestein.

Der bei weitem vorherrschende Glimmergneiß ist durch reichlicheren Glimmergehalt und Struktur vom Gneiß verschieden. Beide Gesteine gehen aber in einander über, so daß sich scharfe Grenzen zwischen denselben nur schwierig ziehen lassen. Bald herrscht im Glimmergneiß brauner, schuppighäutiger, gestreifter Glimmer vor, bald grauer, auf dem Hauptbruche krummschaliger; gewöhnlich aber treten beide Glimmersorten nebeneinander auf und scheinen dann nur Farbentümchen einer und derselben Species. Fein eingesprengte, zarte, braune Glimmerschüppchen färben die fast dichte Grundmasse oft rauchgrau. Letztere ist dieselbe wie im Gneiß; durch Quetschung sind aber die Lamellen derselben meist gefältelt oder körnig zerstückelt und der Glimmer dazwischen geknetet. Die durch glimmerbekleidete Quetschlossen und Klüfte veranlaßte sekundäre Schieferung verläuft dann keineswegs der ursprünglichen Parallelstruktur konform.

Besonders in der Umgebung von Quarzinslagerungen und Verwerfungsspalten, sowie in einzelnen selbständigen Schichten nimmt der braune Glimmer überhand und tritt in zusammenhängenden Häuten auf, so daß der Glimmergneiß glimmerschieferähnlich wird. Diese Abart ist gebräuch und unsicher, der Glimmergneiß im Allgemeinen aber so geneigt in Schalen und Scherben abzulösen, daß er trotz Gesundheit und einer gewissen Zähigkeit nicht wohl unverkleidet bleiben kann.

Accessorisch, aber stets nur spärlich, kommen im Glimmergneiß Granaten vor (6370—6440), Turmalin in der Umgebung des Turmalingneißes, Schwefelkies und Magnetkies, letzterer besonders in Schichten mit blaugrauem Feldspat, in denen zugleich grauer krummschaliger Glimmer vorherrscht.

Dichter Gneiß tritt in einzelnen dünnen Schichten bei 6435—6486 auf, mächtiger bei 7255—83 und 7367—80, weiter südwärts in zahlreichen Streifen.

Die dichte Quarzfeldspatgrundmasse (Eurit, Halleflinte, Porphyrgroundmasse) dieses Gesteines ist durch zartschuppigen brauen oder grauen Glimmer schieferig, gewöhnlich weiß, grau, grün und roth gestreift. In einzelnen Schichten nimmt der Glimmer so überhand, daß der dichte Gneiß glimmersandsteinähnlich wird, mit mattem feinkörnigem Querbruch. Bei 7363—79 sind abgerundete Glasquarzkörner mit einzelnen Kristallfacetten schnurenweise eingebettet, welche auf klastischen Ursprung des Gesteines deuten. Accessorisch kommen Riefe vor, vom Turmalingneiß (6367 Meter) südwärts auch sehr vereinzelt feine Turmalinädelchen.

Mächtige Schichten des dichten Gneißes sind wegen scherbiger Verküpfung sehr unsicher; dünne verleihen dagegen durch ihre Festigkeit selbst zerstörtem Nebengestein einen gewissen Halt.

In sämtlichen hier beschriebenen Gesteinen treten sehr häufig Einlagerungen von Quarzfeldspat auf, theils als Gänge, theils als dünne Schichten, welche jedoch zum Theil zu unregelmäßigen Wülsten zerquetscht sind. Sie sind gewöhnlich von schwarzbraunem Glimmer eingehüllt, bald als Eurit, bald als Pegmatit entwickelt; gegen Ende des Jahres bestanden sie überwiegend aus Fettquarz. Sobald das Nebengestein blaugrauen Feldspat führt,

findet sich solcher auch in diesen Einlagerungen ein. Accessorisch führen sie Muscovit (die pegmatitartigen), Kiese, Granaten, (6370—6440) Chlorit, Spuren von Eisenglanz.

Bei 7377 Meter umschließt ein Quarzgang decimeterweite, offene, mit Chlorit, Kalkspat, Adular, Albite, Eisenglanz, Magnetkies bekleidete Drußen. Da das überliegende Gebirge an diesem Punkte 1646 Meter Höhe besitzt, so ist also erwiesen, daß durch den entsprechenden Druck der Glimmergneiß nicht in offene Hohlräume gepreßt wird.

Die Regelmäßigkeit des Schichtenbaues war auf der durchfahrenen Strecke vielfach gestört. Schübe in den Schichtebenen haben die festeren Gesteine (Weiß- und Hornblendeschiefer) zu größeren Falten und Schlingen gewunden (6360—65, 6448—50, 6530—40, 6576—92, 6620—30, 70—75, 6730—77, 6830—60, 6970—7036, 7077, 87, 7102, 22, 7280), den weniger harten, aber zäheren Glimmergneiß kleingefältelt oder so zerquetscht, daß die ursprüngliche Parallelstruktur oft verworren oder verwischt ist, während gerissene Quetschfalten deren Richtung im Ganzen folgen. Da die Fältchen zur Schubrichtung normal liegen müssen und in der Regel 50 à 60° in NE einfallen, so kann die Zusammenschiebung nur in einer aus SW gegen NE aufsteigenden Richtung erfolgt sein.

In Folge dieser Faltungen, sowie der Linsenform mancher untergeordneter Einlagerungen (Pegmatit bei 6456, Hornblendegestein bei 6427—34) dreht sich das Streichen der Schichten vielfach aus NE in ENE und zurück, wird gelegentlich wohl auch NW, während das südliche Einfallen hin und wieder in nördliches umschlägt (vielfach zwischen 6386 und 6590, 6770, 7075, 7100, 7120—35, 7280, 7459). Von Stauchungen und Schichtenbrüchen abgesehen, ist jedoch die Schichtung im großen Ganzen N 50 E ± 74 S gerichtet. Auffällige Verflachungen bei 6980 à 7200 Meter röhren keineswegs von einer durchgreifenden Schichtenmulde her, und andererseits läßt das zwischen 45° und 84° S schwankende mittlere Einfallen keine regelmäßige Fächerstellung erkennen.

Besonders zwischen 7310 und 7400 Meter sind die Schichten in NNE gedreht, konform den Windungen der Kastelhornfesteine.

Beachtenswerth ist die durch dicht wiederholte, mit Glimmer überzogene Klüfte veranlaßte sekundäre Schieferung welche besonders da hervortritt, wo die ursprüngliche Schichtung durch Quetschung verworren oder fast verwischt ist (7153—7278, 7368—80, 7430—50). Sie verläuft in der Regel flach gewellt NNW, bei steilem Einfallen bald in W bald in E. Da die Glimmerhäute auf den Kluftflächen durch Quetschungen und Gleitung häufig gerissen sind, ihnen auch dünne Quarzfeldspatstreifen folgen, so ist es mitunter schwierig, ursprüngliche Parallelstruktur und sekundäre Schieferung zu unterscheiden. Dies gilt namentlich von dem dichten Gneiß bei 7263—78, dessen durch Schnüre von abgerundeten Quarzförnern markirte Bänke N 4 à 22 W ± 77 E à 71 W verlaufen, während die Schichtgrenzen N 60 à 66 E ± 79 à 85 S gerichtet sind. Ist die sekundäre Schieferung Folge von Druck, so muß dieser in westöstlicher Richtung gewirkt haben.

Von viel jüngerem Datum als die Gebirgsbewegungen, welche Faltungen und sekundäre Schieferung erzeugten, sind Verschiebungen entlang Klüften und Spalten, welche das Gebirge in Streifen zer schnitten haben. Die meisten (wenig auch nicht bedeutendsten) derselben sind spitzwinklig zur Schichtung (NE ± SE) aufgerissen, viele entlang Quarzfeldspathinelagerungen. Die verwerfenden Klüfte sind mit zerquetschtem und zerstört Nebengestein (Betten) gefüllt und bröckeln bei einiger Mächtigkeit zu Spalten aus. Sonwohl ihre Grenzflächen als Ablosungen in ihrer Ausfüllungsmaße sind häufig gerissen und schwarz poliert. Gegen Verwerfungsklüfte abschneidende Schichten sind nicht nur sehr oft verstaucht (6630 à 60, 6915 à 7175, 7458—7540), sondern durch diese Klüfte diskordant begrenzt und an ihnen verschoben (6375 à 80, 6430 à 40, 6630 à 60, 6920, 96, 7010, 7120, 7148, 67, 89, 7204, 88, 7341, 5 und 67, 7477—7527). Die Stauchränder und die Lage der verschobenen Schichtenköpfe weisen darauf hin, daß fast immer die südlichen Gebirgsstreifen die emporgeschobenen sind.

Im Tunnel bei 6436 Meter anstehende Schichten von Hornblendegestein und dichtem Gneiß streichen bei 5935 Meter in 2220 Meter ü. M. zu Tage. Die bei 6639, 63, 6711 durchfahrenen Hornblendegesteinstreifen treten an die Oberfläche bei 6220 à 46 v. P. 2370 Meter ü. M. Der streifige Gneiß bei 6940 à 7036 (Tunnel) erscheint an der Oberfläche bei 6430 à 6880, in 2460 à 2550 Meter Meereshöhe.

Der Glimmergneiß von 7000 (Tunnel) am Tage bei 6610, 2530 ü. M.

Der zwischen 7342 und 67 durchfahrene Turmalingneiß streicht aus bei 7470 à 7520.

Die zahlreichen dünnen Schichten und Streifen von dichtem grauem Gneiß, welche demselben bis Jahreschluss im Tunnel folgten, begleiten ihn auch an der Oberfläche zwischen Aelpetligrat und Kastelhorngrat.

Auf der während des Jahres durchfahrenen Strecke traten nur unbedeutende Wasserzuflüsse in den Richtstollen, als Bergschweiß, Tropf, Ulmwässer, meist aus lettigen Klüften und den Sahlbändern von Quarzeinschlüssen. Die mächtigeren Partien von kaolinisiertem Glimmergneiß waren trocken, ihre nächste Umgebung aber naß. Nennenswerthe Wasserzuflüsse erschienen bei 6429 als starker Tropf aus NNW-Klüften, bei 6715, 6920, 27—30, 7010, bei 7147 à 75 aus ausgebrockelten Spalten. Die letzterwähnten Zuflüsse sind so stark hepatisch, daß sie nicht nur nach Schwefelwasserstoff riechen, sondern auch auf Steinen, Röhren und selbst an den Wandungen eines als Pferdetränke dienenden Holztroges Schwefelhäute absetzen. Ihr Gesamtquantum wurde auf 2 Liter pro Sekunde geschätzt.

Nach Erweiterung des Stollens hat dieß zwar nicht abgenommen, die Wässer treten nun aber auf einer so großen Fläche in vereinzelten Tropfen hervor, daß man nicht wohl daran denken kann, sie zu fassen. Südlich von der Lettspalte bei 7307 à 11 tropft es, und die Nordgrenze der großen zerrütteten Partie ist gleichfalls naß, besonders zwischen 7457 und 61.

Temperaturverhältnisse. Der Richtstollen trat bei 6865 Meter unter den St. Annagletscher, bei 7094 Meter unter den Firn und verließ diesen bei 7225 Meter. (Diese Grenzen wurden im September 1877 eingemessen).

Bei 7291 passirte er den 2839.5 Meter hohen Aelpetligrat, den zweithöchsten Profilpunkt, und bewegte sich sodann unter der Einkerbung zwischen Aelpetligrat und Kastelhorngrat.

Die im Richtstollen beobachteten Temperaturen sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Monatliche Aufführung.	Portalabstand.	Mittlere Höhe		Mittlere Lufttemperatur (Celsius.)							Anmerkungen.			
		Meter:		Vor Ort.			Hinter Ort.							
		Terrain über Meer.	Vom Tunnel-scheitel bis Oberfläche.	Dohren.	Esgrutern	Überhaupt.	Zur Mittelstollen.	Zur den Erweiterungen.	Lufttemperatur. (Celsius.)	Gesteinstemperatur. (Celsius.)	Sohlestemperatur an Oberfläche.			
Januar		1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13	14
6356	6300—400	2453,2	1301,1	24,0	28,5	26,3	28,0	.	.	.	.	.	.	b) Diese Ziffern beziehen sich auf die versteckten Thermometer.
6466	6472,2	2496,5 <sup>b)</sup>	1345,0	.	.	.	.	28,8*	.	29,3*	1,3	0,020817	* 13.—15. Okt. 79, bei voller Ventilation des geräumten Tunnels.	
Februar	400—500	2483,9	1331,2	24,2	28,9	26,5	28,5	.	28,0	.	.	.		
6576,0	6547,0	2522,0 <sup>b)</sup>	1370	.	.	.	.	28,75*	.	29,6*	1,1	0,020803	* 13.—15. Okt. 79, wie oben.	
März	500—600	2523,7	1370,4	26,4	28,6	27,5	28,2	.	.	.	.	.		
6696,0	600—700	2539,3	1385,4	25,4	28,8	27,1	28,2	.	.	.	.	.		
April	6713,5	2560,5 <sup>b)</sup>	1408,2	.	.	.	.	29,15*	.	29,36*	0,95	0,020175	* 13.—15. Okt. 79, wie oben.	
6811,0	700—800	2580,9	1426,5	24,4	28,4	26,4	28,5	.	.	.	.	.		
Mai	800—900	2635,2	1480,2	25,8	30,4	28,1	28,9	.	.	.	.	.		
6940,0	6900—7000	2679,0	1523,4	25,9	28,3	27,1	29,0	.	28,75*	.	.	.	* Bei 6929, 27. Juni.	
Juni	7000—7100	2710,7	1554,5	26,3	29,6	27,9	29,2	.	29,4*	.	.	.	* Bei 7010, 30. Juli.	
7036,0	100—200	2748,2	1591,4	27,0	30,2	28,6	29,7	.	30,0*	.	.	.	* Bei 7167, Schwefelquellen 18. Sept.	
Juli	7291,0	2839,5 <sup>b)</sup>	1684,4	.	.	.	.	.	30,55*	-0,45	0,018404	* 29. Nov. 79—27. Jan. 80, Lufttemp. 31,45 21. Feb. 80, Gestein 30,59 " 31,6 10. März 80, " 30,33 " 30,8 2. April 80, " 30,40 " 30,25		
7135,0														
August	200—300	2809,4	1652,1	.	.	.	.	30,0 <sup>a)</sup>	.	.	.	.	a) Während der Arbeit. Bei voller Ventilation und Arbeitsstellung 13.—15. Okt. nur 29,4 Grad.	
7251,0	300—400	2810,1	1652,2	.	29,8	.	30,3	.	.	.	.	.		
September	7393,2	2800,5 <sup>b)</sup>	1644,8	.	.	.	.	.	30,26*	-0,24	0,018548	* 13.—15. Okt. 79, Lufttemp. des geräumten und voll ventilirten Stollenortes 27,4 à 28,7 Grad.		
7336,0	400—500	2780,6	1622,1	28,2	.	.	30,0	.	.	.	.	.		
Oktober	7453,0	2773,6 <sup>b)</sup>	1617,8	.	.	.	.	.	30,17*	-0,09	0,018704	* 2. Dez. 79—27. Jan. 80, Lufttemp. 31,0 21. Feb. 80, Gestein 30,53 " 31,7 10. März 80, " 30,36 " 30,9 2. April 80, " 30,36 " 30,35		
7464,0														
November	500—600	2789,9	1630,8	28,9	28,9	28,9	30,6	.	.	.	.	.		
7505,0														
Dezember	7635,0	2861,1 <sup>b)</sup>	1704,6	.	.	.	.	.	30,21*	-0,54	0,018039	* 17. Feb. 80—21. Feb. Lufttemp. 29,6 10. März 80, Gestein 29,98 " 30,82 2. April 80, " 30,0 " 30,65		
7533,0														

Aus den Daten vorstehender Tabelle ergibt sich als mittlerer Wärmezunahmegradien 0,01915 für eine mittlere Tiefe von 1559,25 Meter unter Hochgebirgsterrain von der mittleren Meereshöhe 2693,4 Meter.

Indem wir nun die einzelnen Arbeitskategorien näher beschreiben, beginnen wir mit dem Stollen als dem Hauptobjekte. Die erzielten Resultate und die hiebei vorzugsweise in Frage kommenden Momente sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

### Resultate der Maschinenbohrung im Richtstollen bei Göschenen.

Nr.	Gegenstand.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novemb.	Dezbr.
1	Monatsfortschritt . . . . . m.	110	110	120	115,000	129,0	96,000	99,0	116,0	85,0	128,0	41,0	28,0
2	Dagesfortschritt, durchschnittlich in 24 Stunden . . . . . "	3,548	3,929	3,871	3,833	4,300	3,300	3,367	3,654	4,111	4,678	2,849	1,005
3	Dagesfortschritt im Maximum . . . . "	6,100	5,800	5,200	5,200	6,200	5,200	4,400	4,800	5,200	5,9	5,7	3,4
4	Mittlerer Querschnitt der Angriffsfläche . . . . . qm.	6,5	6,500	6,500	6,308	6,209	6,375	6,042	6,029	5,873	6,009	6,873	7,842
5	Gesammele Bohrpostenlänge (angebohrte Länge) . . . . . m.	127,61	126,77	133,06	122,800	137,200	104,800	112,2	131,5	96,2	140,0	40,2	19,7
6	Gesammele Bohrpostenlänge für 10 m. Fortschritt . . . . . "	11,601	11,525	11,088	10,678	10,626	10,916	11,333	11,435	11,318	10,937	11,929	11,588
7	Gesammele Bohrpostenlänge (abgetriebene Länge) . . . . . "	110	110	120	115	129	96	99	115	85	128	33,7	17
8	Bruttolänge eines Bohrpostens (angebohrte Länge) . . . . . "	1,329	1,334	1,291	1,293	1,294	1,248	1,194	1,229	1,266	1,296	1,117	0,885
9	Wirkliche Länge eines Bohrpostens (abgetriebene Länge) . . . . . "	1,146	1,158	1,165	1,211	1,217	1,143	1,053	1,075	1,118	1,185	0,9361	0,773
10	Länge der übrig gebliebenen Büchsen für einen Bohrposten . . . . . "	4,148	4,185	2,869	1,836	1,689	2,384	3,045	3,480	3,427	2,521	2,011	1,042
11	Länge der übrig gebliebenen Büchsen für ein Bohrloch . . . . . "	0,183	0,176	0,126	0,082	0,077	0,105	0,141	0,154	0,148	0,111	0,181	0,122
12	Länge aller Bohrlöcher zusammen . . . . . "	2891,5	3011,7	3043	2768,6	2993,9	2416,55	2710,4	3100,4	2142,3	3174,5	413,5	168,9
13	Länge aller Bohrlöcher für 10 m. Fortschritt . . . . . "	262,845	273,791	253,583	240,749	232,086	251,794	273,778	269,600	252,035	248,097	122,700	99,353
14	Ausgenützte Arbeitszeit, Stunden und Minuten . . . . . . . . . .	743 <sup>55</sup>	659 <sup>5</sup>	758 <sup>25</sup>	709 <sup>30</sup>	696 <sup>40</sup>	715 <sup>000</sup>	705 <sup>40</sup>	746 <sup>50</sup>	488 <sup>25</sup>	645 <sup>45</sup>	283 <sup>50</sup>	406 <sup>10</sup>
15	Verlorene Arbeitszeit, Stunden und Minuten . . . . . . . . . .	3 <sup>55</sup>	14	15 <sup>30</sup>	8 <sup>00</sup>	47 <sup>35</sup>	—	—	7 <sup>40</sup>	7 <sup>50</sup>	10 <sup>55</sup>	—	25 <sup>20</sup>

16	Gesamte Bohrzeit, Stunden und Minuten	432 <sup>25</sup>	360 <sup>25</sup>	398 <sup>05</sup>	398 <sup>5</sup>	361 <sup>10</sup>	433 <sup>55</sup>	420 <sup>25</sup>	361 <sup>45</sup>	218 <sup>30</sup>	280	56	42 <sup>25</sup>
17	Gesamte Abtriebe- und Ubräumezeit, Stunden und Minuten . . . . .	311 <sup>30</sup>	298 <sup>40</sup>	330 <sup>20</sup>	311 <sup>25</sup>	335 <sup>30</sup>	281 <sup>5</sup>	285 <sup>15</sup>	385 <sup>5</sup>	269 <sup>5</sup>	365 <sup>45</sup>	227 <sup>50</sup>	363 <sup>45</sup>
18	Zeit für einen Bohrposten, Stunden und Minuten . . . . .	4. <sup>30.260</sup>	3. <sup>47.632</sup>	3. <sup>51.893</sup>	4. <sup>11.421</sup>	3. <sup>24.434</sup>	5. <sup>9.940</sup>	4. <sup>28.351</sup>	3. <sup>22.860</sup>	2. <sup>52.500</sup>	2. <sup>35.550</sup>	1. <sup>33.333</sup>	1. <sup>55.682</sup>
19	Zeit für einen Abtriebeposten, Stunden und Minuten . . . . .	3. <sup>14.688</sup>	3. <sup>8.632</sup>	3. <sup>19.427</sup>	3. <sup>16.684</sup>	3. <sup>9.906</sup>	3. <sup>20.774</sup>	3. <sup>2.074</sup>	3. <sup>35.934</sup>	3. <sup>33.092</sup>	3. <sup>23.205</sup>	5. <sup>25.476</sup>	7. <sup>54.456</sup>
20	Zeit für 1 m. Bohrloch mit 1 Maschine, Min.	35, <sup>894</sup>	28, <sup>721</sup>	31, <sup>397</sup>	34, <sup>508</sup>	28, <sup>968</sup>	43, <sup>096</sup>	37, <sup>928</sup>	28, <sup>003</sup>	24, <sup>476</sup>	21, <sup>169</sup>	—	—
21	Anzahl sämtlicher Bohrposten . . . . .	96	95	103	95	106	84	94	107	76	108	36	22
22	" " " für 10 m.												
	Fortschritt . . . . .	8, <sup>727</sup>	8, <sup>636</sup>	8, <sup>583</sup>	8, <sup>261</sup>	8, <sup>217</sup>	8, <sup>750</sup>	9, <sup>495</sup>	9, <sup>304</sup>	8, <sup>941</sup>	8, <sup>437</sup>	10, <sup>682</sup>	12, <sup>941</sup>
23	Anzahl sämtlicher Abtriebeposten . . . . .	96	95	103	95	106	84	94	107	76	108	42	46
24	" " Bohrlöcher . . . . .	2176	2258	2345	2127, <sup>0</sup>	2325, <sup>0</sup>	1907, <sup>0</sup>	2270, <sup>0</sup>	2418, <sup>0</sup>	1760, <sup>0</sup>	2543, <sup>0</sup>	400, <sup>0</sup>	188, <sup>0</sup>
25	" " " für 10 m.												
	Fortschritt . . . . .	197, <sup>818</sup>	205, <sup>273</sup>	195, <sup>417</sup>	184, <sup>956</sup>	180, <sup>234</sup>	198, <sup>647</sup>	229, <sup>293</sup>	210, <sup>261</sup>	207, <sup>058</sup>	191, <sup>640</sup>	118, <sup>691</sup>	110, <sup>588</sup>
26	Mittlere Bohrlöcherzahl für einen Posten	22, <sup>667</sup>	23, <sup>768</sup>	22, <sup>767</sup>	22, <sup>389</sup>	21, <sup>934</sup>	22, <sup>703</sup>	24, <sup>149</sup>	22, <sup>598</sup>	23, <sup>159</sup>	22, <sup>713</sup>	11, <sup>111</sup>	8, <sup>545</sup>
27	Zahl der ausgewechselten Bohrer zusammen	7766	7749	8151	7381, <sup>0</sup>	7834, <sup>0</sup>	7424	8250	8305	5688	8084	1145	421
28	" " " für 10 m.												
	Fortschritt . . . . .	706	704, <sup>455</sup>	679, <sup>250</sup>	641, <sup>826</sup>	607, <sup>287</sup>	773, <sup>333</sup>	833, <sup>333</sup>	722, <sup>170</sup>	669, <sup>136</sup>	631, <sup>563</sup>	339, <sup>762</sup>	247, <sup>647</sup>
29	Bohrmaschinenzahl zusammen (durchschn. im Gange) . . . . .	384	380	412	380	424	336	376	428	304	432	144	88
30	Bohrmaschinenzahl für einen Posten . . . . .	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	—	—
31	Zahl der ausgewechselten Maschinen zusammen . . . . .	35	25	28	fehlt	fehlt	fehlt	24	22	11	10	1	1
32	Zahl der ausgewechselten Maschinen nach Prozenten . . . . .	9, <sup>115</sup>	6, <sup>579</sup>	6, <sup>796</sup>	fehlt	fehlt	fehlt	6, <sup>383</sup>	5, <sup>140</sup>	3, <sup>618</sup>	2, <sup>315</sup>	0, <sup>694</sup>	1, <sup>136</sup>
33	Luftspannung, Atmosph. absolut.	Minimum	4	3, <sup>33</sup>	—	5	4, <sup>86</sup>	4	4, <sup>75</sup>	4, <sup>67</sup>	4, <sup>33</sup>	5, <sup>00</sup>	4
	Mittel .		4, <sup>21</sup>	4, <sup>2</sup>	3, <sup>98</sup>	5, <sup>22</sup>	5, <sup>19</sup>	4, <sup>61</sup>	3, <sup>80</sup>	3, <sup>92</sup>	3, <sup>42</sup>	3, <sup>51</sup>	2, <sup>90</sup>
	Maximum		4, <sup>66</sup>	5	4, <sup>40</sup>	5, <sup>66</sup>	5, <sup>66</sup>	5, <sup>5</sup>	2, <sup>75</sup>	2, <sup>33</sup>	2, <sup>66</sup>	2, <sup>70</sup>	2, <sup>70</sup>
34	Mittlere Lufttemperatur beim Bohren °C.	24, <sup>2</sup>	26, <sup>4</sup>	25, <sup>4</sup>	24, <sup>4</sup>	25, <sup>9</sup>	25, <sup>7</sup>	27, <sup>0</sup>	—	—	—	29, <sup>6</sup>	—
35	" " " " Ubräumen °C.	29, <sup>0</sup>	28, <sup>6</sup>	28, <sup>8</sup>	28, <sup>4</sup>	29, <sup>7</sup>	29, <sup>0</sup>	29, <sup>9</sup>	—	29, <sup>7</sup>	30, <sup>0</sup>	30, <sup>3</sup>	29, <sup>8</sup>

Die Leistungen im Firststollen mit zusammen 1157.7 Meter stehen hinter der Programmforderung von 1248 Meter um 90.3 Meter zurück, so daß bei der Gesamtleistung zu Ende 1879 von 7513.7 Meter noch ein Überschuß über die Programmforderung von 63.7 Meter verbleibt. Der mittlere Querschnitt des Stollens berechnet sich auf 6.421 Quadratmeter. Das Gestein bestand aus Glimmergneiß, der je nach dem Quarzgehalte bezüglich seiner Härte einem bedeutenden Wechsel unterworfen war. Im Allgemeinen war er jedoch günstig zu bohren und zu lösen und zeigte sich im Stollen standfest mit Ausnahme der Strecken von 6645—6655, von 7304—7309, wo wegen eines Niederbruches eine Unterbrechung der Bohrung von 9 Tagen entstand, und namentlich von 7475—7528, wo das Gebirge zertrümmert und stark druckhaft auftrat. Dieses zertrümmerte Gestein wurde am 10. November angefahren und gerade am Jahresende verlassen. In der ganzen Zeit vom 10. November bis 31. Dezember mußte der Stollenwortrieb von Hand geschehen und betrug daher nur 53 Meter. Von diesem unerwarteten Auftreten zertrümmerten Gesteines röhrt auch die im Vergleiche zu dem vorjährigen Resultate verminderte Leistung her.

Nahmhefe Wasserzuflüsse traten auf der ganzen durchfahrenen Länge nicht auf, dagegen zeigten sich schwache Riesel zwischen 6358—62, 74, 98, 6404, 6429, 7146—7156 und an andern Stellen in Lettfugen Bergschweiß und schwacher Tropf wie bei 6715, 6746, 6802—3, 6920, 7010, 7147, 7175 und 7457—61.

Im Allgemeinen zeigte das im letzten Jahre durchfahrene Gebirge eine geringere Standfestigkeit, als sie der auf den Serpentin folgende Gneiß von 5309 ab besitzt, und bei der Galottenausweitung erscheint an manchen Stellen ein leichter Einbau nothwendig, wo ein solcher im Stollen entbehrt werden konnte. Von einer verkleidenden Ausmauerung kann daher auf der ganzen im letzten Jahre durchfahrenen Strecke nicht Umgang genommen werden.

Die größte Monatsleistung fällt auf den Mai mit 129 laufende Meter und die geringste mit 17.0 Meter auf den Dezember in dem zerrütteten, sehr druckreichen Gebirge, wo der Einbau die meiste Zeit in Anspruch nahm. Die längste mittlere monatliche Bohrzeit per Posten fällt auf den Juni mit 5<sup>h</sup> 9' und die kürzeste auf den Oktober mit 2<sup>h</sup> 35', die längste mittlere Zeit für einen Abtriebe-Schutterposten mit 7<sup>h</sup> 54' in den Dezember und die kürzeste mit 3<sup>h</sup> 2' in den Juli. Die mittlere Bohrlochzahl pro Posten variierte wenig im standfesten Gebirge, von 21.93 im Mai bis 24.14 im Juli. Die größte abgetriebene mittlere Länge mit 1.217 Meter fällt auf den Mai und entspricht der größten Monatsleistung, die kleinste in den Dezember, ebenfalls im Verhältniß stehend zur geringsten Monatsleistung. Die größte mittlere Luftspannung vor Ort mit 5.22 Atmosphären absolut fällt in den Monat April und die kleinste mit 2.9 in den November. Die Pression vor Ort ist bekanntlich nicht sowohl von dem eingepreßten Quantum als von der Luftentnahme längs der Leitung abhängig.

Die Jahresleistung im Galottenausbrüche beläuft sich auf 1162.6 laufende Meter und steht somit um 337.4 Meter hinter der Programmforderung zurück. Der zu Anfang des Jahres bestandene Vorsprung hat sich somit am Ende desselben in einen Rückstand von 93 Meter gegenüber der Programmannahme verwandelt. Die größte Leistung mit 142.6 Meter weist der September und die kleinste mit 14.2 Meter der April auf, während welchen Monates der Unternehmer bekanntlich wegen einer von ihm erhobenen Differenz über Auslegung des Vertrages die Arbeiten in der Galotte sistirt hatte. Das Baubetriebsystem, das schon im letzten Jahr in allen Arbeitstheilen den Charakter der Stabilität angenommen hatte, änderte sich gegen das Vorjahr nicht. Soweit es die Rücksicht auf den Vortrieb des Stollens gestattete, wurde in der Galotte Maschinenbohrung angewendet, da die Handbohrung bei der zunehmenden Hitze nur einen sehr reduzierten Effekt ergab. Obgleich bei der Maschinenbohrung die Mannschaft an zwei verschiedenen Arbeitsstellen zwei aufeinanderfolgende Bohrungen und Schutterungen vornahm und daher in der Regel einen längeren Aufenthalt im Tunnel als die Mannschaft für Handbohrung hatte, wurde doch in Folge der stärkeren Luftansströmung und der Verrichtung der anstrengendsten Arbeiten durch die Maschinen wenigstens der Bohrposten minder ermüdet als bei der bloßen Handarbeit. Diese letztere ist aber bei den Holzeinbau erheischenden Stellen, bei den Einbrüchen für Installation der Maschinenbohrung und bei dem Firstnachbruch nicht zu umgehen.

Die verminderte Galottenleistung macht ihren Einfluß auf die Auswölbung ebenso fühlbar, wie dieß im vorhergehenden Jahre in umgekehrtem Sinne der Fall war. Im Berichtsjahre wurden nur 773.4 laufende Meter

eingewölbt, d. h. etwas mehr als der 3. Theil des Vorjahres. Außerdem blieben aber 484 Meter vorläufig ohne Verkleidung. Mit Einrechnung dieser letztern würde sich der Jahresfortschritt auf 1257.4 Meter stellen und somit — wenn auch 290.6 Meter unter der Programmforderung bleibend — den Calottenfortschritt noch um 94.8 Meter übertreffen.

Der Sohlenschlitz weist einen Jahresfortschritt von 1115.4 laufende Meter auf, wovon auf die beiden ersten Quartale allein 772.6 Meter kommen, während für die zwei letzten nur 342.8 M. verbleiben. Der Grund für die letztere, auffallend geringe Leistung liegt in der Neuerung, welche hinsichtlich des Abtreibens des Sohlenschlitzes selbst und der Förderung aus der oberen Etage in die untere eingeführt worden ist. Von der am 23. Juni dem Betriebe übergebenen neuen Rampe ab 4740 wurde nämlich der Sohlenschlitz nur in halber Höhe abgetrieben und diese obere Etage, soweit es die vorangehende Wölbung und Ausweitung ermöglichte, forcirt, um möglichst bald in halber Höhe des Sohlenschlitzes ein Geleise für den Lokomotivbetrieb legen und dadurch die Zahl der Pferde, die von der Hitze sehr zu leiden haben, reduziren zu können. Da auf diese Weise die in der unteren Sohlenschlitzetage abgeschossenen „Berge“ und Gewässer in allen Zwischenattaquen nur auf die halbe Höhe zu heben sind, so ist hieraus ein ökonomischer Vortheil leicht ersichtlich.

Der Jahresfortschritt in der Strosse mit 1141.1 Meter blieb hinter der Programmforderung um 460.9 Meter zurück. Es röhrt dieser Rückstand hauptsächlich von den schwachen Leistungen in den ersten zwei Quartalen her, weil erst am 22. Juni die Rampe um 1000 Meter vorwärts verlegt und damit eine große Angriffsfläche für den Strossenabbruch geschaffen wurde. Der größte Monatsfortschritt mit 133.6 Meter fällt auf den Dezember, der kleinste mit 40.1 Meter auf den April. Die Abteufung des Strossenschlitzes in zwei Säzen schiebt die Unterfangung des Gewölbes durch die Widerlager hinaus, ermöglicht aber nach Vollendung des unteren Säzes ein unmittelbares Nachrücken des restirenden Strossenabbruches und der Widerlagermauerung.

Die Förderungseinrichtungen sind dieselben geblieben wie im Vorjahr mit Ausnahme der schon erwähnten Lokomotivförderung auf der halben Sohlenschlitzetage. Auf der Calottensohle ist diese Förderung nicht möglich, weil für die Lokomotive und das Luftreservoir bei der seitlichen Lage des Geleises nicht genügende Höhe vorhanden ist. — Die Rekonstruktion der Druckpartie bei 2800 Meter, resp. der Ausbau derselben mit Moëllons ließ nur Raum für Wagen und Pferde auf dem Fördergeleise, nicht aber für die Passage einer Luftlokomotive. Demnach bildete dieses Hinderniß eine Unterbrechung des Lokomotivbetriebes, der sich sonst zu Ende des Jahres bis nach 5500 Meter hätte ausdehnen können. Durch die Druckpartie mußte daher die Förderung mittels Pferden geschehen und jenseits derselben, von 3000 Meter ab bis zum Ausweichgeleise bei 5500 Meter auf halber Sohlenschlitzhöhe, funktionirte eine Luftlokomotive. Von 5500 Meter bis vor Stollenort kamen wieder nur Pferde zur Verwendung. Vom Tunnelportale zur Schutt-halde versahen Dampflokomotiven den Dienst, welche zur Winterszeit auch die einfahrenden Züge bis nach 2000 Meter schoben. Durch die Aufstellung von Reservoirs im Tunnel bei 2000 und 3000 Meter wird bei der Luftentnahme aus der Leitung an den früher bestimmten Stellen eine stärkere Depression verminder und die Zeit für die Füllung abgekürzt.

Nachdem auf der bereits in mehreren Jahresberichten erwähnten Druckstrecke eine frühere Mauerung Beschädigungen erlitten hatte, wurde im Berichtsjahre zur Rekonstruktion der betreffenden Abtheilung (2766 bis 2838.5 Meter) geschritten. Von der Ansicht ausgehend, daß die früheren Destruktionen durch die Art des vom Unternehmer eingeschlagenen Vorgehens bei den Minier- und Maurerarbeiten, welche Gebirgsbewegungen veranlaßten, hervorgerufen worden sind, hielten wir den Unternehmer an, vorerst durch soliden Einbau der zerstörten Strecke Ruhe in das Gebirge zu bringen. Seither vollziehen sich die Rekonstruktionsarbeiten ohne Aufstand. Die bis Ende des Berichtsjahrs geschlossenen neuen Mauerringe zeigen gemäß den vorgenommenen Messungen keine Veränderungen. Die Rekonstruktion kann indeffen nur langsam fortschreiten, da sie von beiden Enden aus vorgenommen werden muß, und wird deshalb noch längere Zeit in Anspruch nehmen.

Der Hohlraum des Tunnels auf der Nordseite betrug zu Ende des Berichtsjahres:

im Stollen . . . . .	1,280	Kubikmeter
an den übrigen Arbeitsstellen . . . . .	81,230	"
in der fertigen Tunnelstrecke . . . . .	191,350	"
zusammen	273,860	Kubikmeter,

während das im Dezember durchschnittlich per Tag eingeführte Luftquantum (excl. Lokomotivluft) 103,595 Kubikmeter, d. h. 38 % des Hohlraumes betrug. Die mittlere Temperatur vor Ort war im Dezember während der Schutterung 29,8 ° Celsius. Die Anzahl der gleichzeitig brennenden Lampen während des Monats Dezember belief sich im Mittel auf 359, welche in 24 Stunden 251,3 Kilo Öl konsumirten. Der Dynamitverbrauch betrug im Mittel pro Tag 157,3 Kilo, welche Ziffer in andern Monaten um 70 bis 80 Kilo, d. h. um den Bedarf im Stollen, größer ist. Da im Dezember meist loses Gebirge auftrat, so wurden nur 3 Kilo Dynamit verbraucht. Die Anzahl der täglich im Tunnel beschäftigten Arbeiter betrug im Durchschnitte während des Dezembers 1160 und diejenige der Zugthiere 37.

Mit dem Bahnhofseinschnitt wurde im letzten Sommer begonnen und das Bahnhofplateau in solcher Ausdehnung erweitert, daß gegen Jahresende die für den Tunnel benötigten Oberbaumaterialien größtentheils beigeführt werden konnten.

Wir gehen nun zur Beschreibung der Arbeiten auf der Südseite des Gotthardtunnels über.

Betreffend die Installationseinrichtungen ist zu erwähnen, daß die Drosselleitung behufs besserer Sicherung gegen Lawinenstürze streckenweise verlegt werden mußte. Es wurde auch die Verbindung der Wasserjäulentkompressoren mit dem großen Recipienten demontirt und die betreffende Leitung mit der andern Tunnelleitung direkt in Verbindung gesetzt. Im November wurde eine zweite Dampflokomotive für den Dienst außerhalb des Tunnels und, wenn nöthig, in der fertigen Tunnelstrecke beigestellt und im Dezember in Betrieb gesetzt.

Zu Ende des Jahres betrug die Länge der Dienstbahngleise im Tunnel 8857 Meter, außerhalb desselben 950 Meter und die Länge der Luftleitung 11,489 Meter. Hiervon hatten 5707 Meter oder 50 % der Gesamtlänge einen Durchmesser von 200 Millimeter, 810 Meter oder 7 % einen solchen von 150 Millimeter, 962 Meter oder 8 % einen solchen von 100 Millimeter und 4010 Meter oder 34 % einen solchen von 50 Millimeter. Letztere dienten ausschließlich für die Lokomotivluftleitung.

Die mittlere Spannung der für den Betrieb der Bohrmaschinen und Pumpen, sowie für Ventilation in den Tunnel gepreßten Luft betrug am Portale 4,4 und vor Ort 3,3 Atmosphären. Die Lokomotivluft hatte eine Spannung von im Maximum 10,7 und im Mittel 9,6 Atmosphären. Das von den Kompressoren eingesaugte Luftquantum variierte je nach dem zur Verfügung stehenden Wasserquantum bedeutend und betrug

im Maximum im Monat November	135,100	Kubikmeter in 24 Stunden
im Minimum . . . . . März	79,500	" " " "
im Mittel im ganzen Jahre	116,000	" " " "

Hiebei ist der Nutzeffekt der Kompressoren zu 60 % angenommen.

Zu Ende des Jahres waren 90 Bohrmaschinen auf der Baustelle vorrätig, nämlich:

7 Stück nach System Dubois-François,

65 " " " Mac Kean,

18 " " " Ferroux.

Es wurden indessen ausschließlich die von Sequin modifizierten Mac Kean-Maschinen gebraucht.

Neben die Leistungen in den einzelnen Monaten und Diagrammtheilen, sowie über die Zahl der beim Bau auf der Südseite des Gotthardtunnels beschäftigten Arbeiter gibt nachstehende Tabelle Aufschluß.

Arbeitsleistungen und Arbeiterzahl  
auf der Südseite des Gotthardtunnels.

Bezeichnung des Gegenstandes.	Stand Ende Dezember 1878.	1879.												Leistung pro 1879.	Stand Ende Dezember 1879.
		Januar.	Februar.	März	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	Oktober.	November.	Dezember.		
Nichtstollen . . . . .	5843,5	81,3	51,7	67,6	135,8	109,6	98,5	103,0	94,9	93,3	98,4	102,8	121,6	1158,5	7002,0
Erweiterung . . . . .	5078,0	30,0	43,0	68,0	11,0	69,0	129,0	117,7	119,2	119,3	125,5	97,7	105,8	1035,2	6113,2
Sohlen Schlitz . . . . .	4354,0	33,0	8,0	5,0	116,0	105,0	134,6	76,8	112,0	119,4	92,1	130,9	42,7	975,5	5329,5
Stroffe . . . . .	3551,0	111,0	129,0	170,0	142,0	135,0	107,8	75,1	44,7	50,9	60,1	32,2	72,7	1130,5	4681,5
Gewölbe . . . . .	4551,3	84,1	51,0	63,9	84,1	23,5	3,2	19,9	33,8	55,8	81,5	60,8	80,4	678,0	5229,3
Ostliches Widerlager . . . . .	3103,2	61,5	37,5	128,6	226,5	203,2	216,2	241,6	200,8	175,2	200,9	82,2	56,1	1830,3	4933,5
Westliches Widerlager . . . . .	3892,1	117,7	157,1	120,9	18,2	.	.	.	.	.	.	.	.	413,9	4306,0
Kanal . . . . .	3800,0	146,0	100	91,0	148,0	.	.	.	.	.	.	.	.	485,0	4285
Arbeiter schichtenzahl im Mittel . . . . . in und außer dem Tunnel	1377	1327	1290	fehlt*)	1080	1272	1302	1383	1516	1531	1477	1379			
Arbeiter schichtenzahl im Maximum . . . . . in und außer dem Tunnel	1542	1504	1532	fehlt	1333	1386	1389	1540	1650	1663	1660	1655			

Anmerkung: \* Die bezüglichen Angaben für den Monat April wurden laut Bericht des Oberingenieurs der Bauleitung von der Unternehmung vorenthalten.

Die in den einzelnen Diagrammtheilen Anno 1879 ausgebrochene Gesteinssmasse berechnet sich hiernach folgendermaßen:

1158.5 Meter Richtstollen . . . . .	zu	7.7 Quadratmeter	gibt	8,920 Kubikmeter
1035.2 " seitliche Erweiterung . . . . .	"	9.5	"	9,834 "
975.5 " Sohenschlitz . . . . .	"	9.5	"	9,267 "
1130.5 " Strosse . . . . .	"	18.4	"	20,801 "
			zusammen	48,822 Kubikmeter.

Durch Division dieser Zahl mit 45.1, d. h. mit dem Flächeninhalt des lichten Raumes des Tunnels, ergibt sich als Jahresleistung ein Tunnelfortschritt von 1083 Meter. Die im Programme vorgegebene Leistung beträgt rund 1490 Meter. Die größte Leistung fällt auf den Juni mit 105.8 laufende Meter und die kleinste mit 78.8 Meter auf den November.

Der Richtstollen wurde von 5843.5 bis 7002.0 Meter verlängert durch

Glimmergneiß . . . . .	727	Meter
glimmerschieferartigen Glimmergneiß . . . . .	38	"
Gneiß . . . . .	365	"
dichten Gneiß . . . . .	2	" und
Hornblendegestein . . . . .	26.5	"
	Summa	1158.5 Meter.

Diese Gesteine sind von den gleichnamigen der Nordseite nicht wesentlich verschieden, so daß nochmalige Beschreibung derselben unnöthig erscheint.

Von 6076 Meter an kommen, besonders im Glimmergneiß, Granaten vor, aber nur spärlich und stets in grauen Glimmer eingehüllt, so daß sie sich besonders durch Knoten auf dem Hauptbruche verrathen, ganz wie in den entsprechenden Schichten des Gusspisthales, wo die Granaten aber immerhin reichlicher auftreten als im Tunnel. Turmalin als accessorischer Bestandtheil wurde nur sehr spärlich im Gneiß und Glimmergneiß bei 6813—73 beobachtet.

Der Gneiß unterscheidet sich vom Glimmergneiß nicht nur durch Überwiegen der Quarzfeldspathgrundmasse, sondern auch durch das Vorherrschen von schuppigem schwarzbraunem Glimmer. Sobald sich zu demselben krummschaliger grauer Glimmer gesellt, geht der Gneiß in Glimmergneiß über. Solche Übergänge sind so häufig, daß man wohl Zonen bezeichnen kann, in welchen viele gneißartige Schichten auftreten (5953—60, 5986—6056, 6165—80, 6293—6406, 6480—6516, 6546—6633, 6695—6872, 6945—63), aber keine größeren zusammenhängenden Gneißpartien.

An einzelnen Punkten wird der Gneiß durch großflächerige Struktur und schwarzbraune Glimmerflocken sellagnejähnlich (6872, 6980). In der Nachbarschaft von Hornblendegesteinschichten nimmt er Hornblende auf, gleichzeitig vermehrt sich sein Gehalt an schwarzem Glimmer und seine Textur wird feinkörnig, so daß ein schweres, dunkles, zähes Gestein resultirt (6080, 6194—6216, 6427—31, 39—42, 90—97, 6511—16).

Im Glimmergneiß herrscht bald brauner, schuppig häutiger, bald silbergrauer, krummschaliger Glimmer vor. Glimmerschieferähnlich (5960—80, 6100—10, 6216, 42, 68, 6431, 39, 6505—8, 20—33, 6810—30) wird derselbe besonders in der Umgebung von Verwerfungsspalten, welche am leichtesten da aufrissen, wo das Gebirge am wenigsten Widerstand bot, d. h. in den milden, glimmerreichen Schichten.

Der braune Glimmer hat daselbst häufig seine Farbe in grün geändert, oder ist gebleicht und talkig zerstört. Wie der Gneiß nimmt auch der Glimmergneiß in der Nähe von Hornblendegestein ein wenig Amphibol auf. Dies gilt besonders von den Schichten bei 6124—61, welche aus feinkörniger quarzreicher Grundmasse bestehen und braunem Glimmer ebene Schieferung verdanken. Dieselben stehen dem dichten Gneiß (6740, 6834, 40 und zahlreiche dünne Streifen) sehr nahe, welcher gleich jenem der Nordseite bald felsitisch, bald glimmersandsteinähnlich ist, bei 6740 Meter durch Bänder von feinschuppigem braunem Glimmer einen eigenthümlichen Lineärparallelismus

besitzt. Zu dem dichten Gneiß müssen wir auch einzelne dünne Schichten von hellem dünn-schieferigem, quarzitischem Gneiß rechnen, welche oft mit benachbarten Quarzfeldspatheinlagerungen verfloßt sind und accessorisch Kiese und Granaten führen (6043, 6184, 6305, hier mit grünem Glimmer, durch dessen Zunahme glimmerschieferartig).

Hornblendegestein tritt nirgends in mächtigen zusammenhängenden Schichten auf. Streifen und dünne Schichten kommen entweder ganz vereinzelt vor, oder wiederholen sich zwischen hornblendeführenden Schichten von Gneiß, Glimmergneiß und dichtem Gneiß, so daß Schichtenkomplexe entstehen, welche durch das Vorhandensein von mehr oder weniger Hornblende charakterisiert sind (5992, 6012, 6030, 6065, 6074—81, 6141—61, 6179\*, 6194—6216, 6414, 15, 18, 6422—31, 39—42, 70, 90—97, 6511—16, 6791, 6850). Die Hornblendegesteine enthalten accessorisch Granaten, Magnetiteisen, Kiese, Kalk in dünnen Streifen und als Überzug von Kluftsteinen, ebenso Zeolith.

Einlagerungen von Quarzfeldspath waren besonders häufig, wo der Schichtenbau sehr gestört ist. Zum Theil sind sie dem Nebengesteine konkordant eingelagert, mit diesem aber verbogen, oder zu unsymmetrischen Wülsten zerquetscht. Einige sind spätere Infiltrationen in Winkel von Gesteinsfalten, andere wirkliche Gänge. Sie sind theils pegmatitisch, theils euritisch ausgebildet und bestehen von circa 6600 Meter nordwärts überwiegend aus Hettquarz, oder zerplittertem Glasquarz. Gewöhnlich sind sie von schwarzbraunem Glimmer eingehüllt.

Begleitende Mineralien sind: Chlorit, (Sammterde), Kiese, besonders Magnetkies, Quarzkristalle, (selten und unvollkommen ausgebildet), Eisenglanz und Mutil (beide selten), Apatit (im schwarzen Glimmer spärlich), Molybdänglanz (Spuren bei 6345), Mangankiesel (als rothes Pigment), Kalkspat (6993).

Auf der Südseite war der Schichtenbau durch Faltungen und sekundäre Schieferung ebenso verwickelt und durch Verwerfungen ebenso gestört wie auf der Nordseite.

Die Axen der Falten und Fältchen besitzen vorherrschend nordwestliches Einfallen, so daß auch auf der Südseite Schübe aus SW in den Schichtebenen aufsteigend die Faltungen und Quetschungen veranlaßt haben müssen.

Obwohl im Tunnel viele Schichten auf lange Strecken wellenförmig verlaufend erscheinen, finden sich doch durchaus keine Beweise für die Existenz gewellter, aber im großen Ganzen horizontal verlaufender Muldenböden. Die sich produzierenden Schichtenwellen sind lediglich Faltenschnitte der geneigten Schichtflächen durch die vertikale Tunnelalebene.

Andererseits läßt sich auf der durchfahrenen Strecke auch kein zusammenhängender Schichtensächer erkennen. Sowohl am Tage (Guspisthal) als im Tunnel ist das mittlere Einfallen bald steil nördlich, bald steil südlich. Zu den einzelnen, aneinander verschobenen Gebirgsstreifen läßt sich aber allerdings eine Sächerstellung im Kleinen erkennen, indem gefaltete, gefaltete und gequetschte Schichten in der Tiefe oft geringere scheinbare Mächtigkeit besitzen als an der Oberfläche, so daß ihre Grenzflächen divergiren.

Größere Falten und Schlingen wurden u. a. durchfahren bei 5847—86, 5954, 6049—56, 98—6102, 65—67, 74—77, 6219—30, 58, 6423—6634 (wenigstens 10 kleine destruierte Gewölbe), 6690—95, 6700—30, 70—80, 6802—13, 6545—55, linsenförmige Schichten bei 6154—58, 6194—6217.

Verworren, verknickt und verbogen waren die Schichten besonders in Umgebung der wulstigen Quarzfeldspatheinlagerungen; Kleinfaltung, welche aber oft bis zu ständiger Absonderung und Quetschung fortgeschritten ist, charakterisiert geradezu den gewöhnlichen Glimmergneiß.

Von lokalen Störungen abgesehen, war der mittlere Verlauf der Schichten:

bis zur Wasserfuge	bei 5890: 62 E + 79 SE.
" " Verwerfungsspalte	" 6217: 63 E + 85 NW.
" zu Quarzwülsten	" 6292: 52 E + 77 SE.
" zur Verwerfungskluft	" 6446: 50 E + 82 NW.
" " "	" 6652: 31 E + 89 SE.
" zum Jahresabschluß	" 7002: 65 E + 80 SE.

\* Diese Schicht ist die härteste im Gotthardtunnel. Zu einem Tagesfortschritt von 0,9 Meter wurden 363 Bohrer verbraucht.

Die Drehung in NNE, welche von 6446—6652 die zahlreichen Schichtenschlingen machen, entspricht der Richtung der Kastelhorngesteine am Tage.

Sekundäre Schieferung wurde besonders von 6580 nordwärts wahrgenommen, die sie erzeugenden Verflüchtigungen verplatten aber schon weiter südwärts das Gestein. Sie verlief N 14 E à 29 W + 43 E à 59 W, im Ganzen 16 W + 80 1/2 W, schließt also mit der Schichtung im Horizontalplan einen Winkel von 70° ein.

Die zahlreichen Verwerfungen, entlang lettigen Klüften und Schichtfugen, können hier nur gruppenweise aufgezählt werden.

Die N 55 E + 40 S, 65 E + 55 S, N 55 à 60 E + 85 S à 70 N verlaufenden, mit zerquetschtem und zerstörtem Nebengestein gefüllten, 1 à 7 Meter mächtigen Verwerfungsspalten bei 5907, 5960—67, 5977 und 80 markieren eine zerrüttete Gebirgspartie, welche sich von 5902—86 erstreckt und in welcher wenigstens 16 verwerfende Klüfte einzeln nachgewiesen werden können. Auf dieser Strecke mußte der Richtstollen an 2 Stellen, zusammen 25 Meter weit, verbaut werden. Der zerrütteten Partie im Ganzen entspricht die südlichste Einmuldung des Guspisthales, 5795 v. P. 2400 Meter ü. M.

Weniger Betriebsstörung veranlaßten die lettigen Fugenklüfte und zerquetschten Quarzgänge zwischen 6048 und 6268, unter denen die verbauten Spalten bei 6100, 6217 (N 75 E + 60 N), 6268 (N 35 E + 62 S) die auffälligsten sind. Dieser Partie entspricht die Einmuldung des Guspisthales bei 6080 Meter und 6135 Meter v. P. in resp. 2387 und 2385 Meter Meereshöhe. Es folgen ihr zwischen 6356 und 6413 Meter zahlreiche wasserführende Klüfte, deren allgemeine Richtung auf eine folgende Einmuldung deutet, durch welche an der Oberfläche zwischen 6450 und 6600 Meter v. P. „die Seelen“ ihren Abfluß haben. Die ideelle Schwerlinie dieser Einmuldung ist eine an der Oberfläche bei 6660 Meter in 2540 Meter Meereshöhe bemerkbare Antiklinale. Im Tunnel entspricht ihr die zwischen 6521.5 und 6532.5 Meter verbaute Druckpartie, welche aus zerquetschtem und zerstörtem Glimmerschiefergneiß und Quarzfeldspat bestehen und eine ausgebrockelte Spalte (bei 6526, N 40 E + 65 S) umgibt.

Endlich wurde noch zwischen 6802 und 34 eine zerrüttete Zone durchfahren, in welcher die gebrächen Schichten verworren und vielfach gegen ausgebrockelte Quetschlösen verstaucht sind und 12 Meter weit verbaut werden mußten. Die N 66 E + 87 S gerichteten Grenzen dieser Partie weisen auf eine an der Oberfläche bei 6955 Meter v. P. in 2638 Meter Meereshöhe bekannte Synklinallinie. Südlich von dem gebrochenen Gesteinsstreifen ist der mittlere Verlauf der Schichten 63 E + 81 S, nördlich davon 61 E + 80 S, in demselben 16 E + 79 NW.

An den verwerfenden Klüften sind nicht nur Harnische, Gleitriefen und Stauchungen wahrnehmbar, sondern häufig setzen auch die Schichten diskordant ab. Solche Erscheinungen lehren, daß z. B. die Gebirgsstreifen zwischen 5902 und 5904, sowie 5907 und 59.5 aufwärts geschoben sind, während die bei 5979 beginnende zerrüttete Partie in Ruhe blieb oder abwärts glitt. Zwischen 6388 und 6680 setzen die Schichten wohl 16 mal gegen Klüfte und schmale, mit zerquetschtem Quarz und kaolinisiertem Feldspat gefüllte Gänge ab, und zwar so, daß die einzelnen Gebirgsstreifen ungleich weit und in verschiedenem Sinne verschoben sein müssen.

Zur Orientierung in diesem verworrenen Schichtenbau dienen u. a. folgende Daten:

Der granatführende Glimmergneiß des Guspisthales beginnt im Tunnel bei 6042 Meter, an der Oberfläche bei circa 5800 Meter v. P. 2400 Meter ü. M.

Den Hornblendegesteinschichten zwischen 6064 und 6216 (Tunnel) entsprechen bei 6220 Meter v. P. in 2433 Meter Meereshöhe austreichende Schichten.

Den im Tunnel bei 6340 anstehenden Gneiß finden wir an der Oberfläche bei 6480 Meter v. P. in 2481 Meter Meereshöhe, die Gneisschichten von 6695 à 6872 (Tunnel) bei 6480 à 6600 Meter (Oberfläche).

Die im Vorstehenden besprochenen zerrütteten Gebirgsstreifen waren sehr naß. Die Wasserzuflüsse treten aber selten aus den mit ganz zerstörtem Gestein gefüllten mächtigen Spalten, sondern vielmehr aus den zahlreichen Klüften, welche solche Spalten begleiten. Oft gehören sie einem kommunicirenden Kluffsystem an und folgten deshalb dem Stolleneinbruch, bis endlich die Hauptwasserader durchschnitten wurde.

Zwischen 5871 und 5986 wurden zusammen circa 9 Liter (per Sekunde) schwach alkalische Schwefelwasser angezapft, südwärts war es fast trocken, nordwärts naß bis 6019, dann gleichfalls trocken. Die Zuflüsse bis

circa 5915 nahmen ab und verschwanden zum Theil wieder, als die folgenden erschienen. Bei 6063 begannen neue schwache Zuflüsse, welche am stärksten bei 6217 wurden, wo der lettigen Spalte circa 3 Liter per Sekunde entfloßen.

Besonders zwischen 6260 und 6400 setzen die stark hepatischen Wässer Schwefelhäute ab, sobald sie der Luft eine große Fläche bieten. Offenbar zersetzt dann die Kohlensäure der Luft die alkalischen Sulfide, so daß Schwefelwasserstoff entbunden, Schwefel ausgeschieden und kohlensaures Alkali gebildet wird. Man hat wochenlang Glastäfelchen unter den Wasserstrahlen bei 6390 à 6400 liegen lassen und auch einige davon wiedergefunden, welche dünn mit Schwefel überzogen waren. Unter dem Mikroskop zeigte sich derselbe aus den zierlichsten rhombischen Krystallchen bestehend. Einigermaßen gesammelt traten diese Wässer in den Richtstollen bei 6305 (aus Bohrloch 4/VI); 6338—42 (Regen, Tropf, Sohlenquelle W); 6374 (Sohlenquelle W); 6392.5 und 98.5 Meter (fingerdicke Strahlen aus der östlichen Frist). Bei Erweiterung des Stollens sind alle diese Zuflüsse über größere Flächen zerplittert worden, am leichtesten dürften sie noch zwischen 6390 und 6400 Meter zu fassen sein.

Von hier an nahm auch die Nässe ab und zwischen 6427 und 6679 war es fast trocken. Geringer Tropf trat noch aus der Lettspalte bei 6526 und benachbarten Klüften, sowie aus Klüften bei 6610. Von da an bis zu Jahresende wurden noch nasse Stellen bei 6802—34 und 6746 durchfahren.

Der Gesamtabfluß aus dem Tunnel betrug:

12./XII	1878 von 5760 Meter	238 Liter mit 11.8°	bei 178 Meter v. P.
2./I	1879 5851	216 " "	12.4° "
21./I	" 5907	226 " "	12.2° "
3./II	" 5932	240 " "	12.7° "
15./II	" 5961	228 " "	13.4° bei 211 Meter v. P.
10./III	" 5997	206 " "	13.1° bei 200 Meter v. P.
3./IV	" 6054	234 " "	12.7° "
10./V	" 6219	227 " "	12.3° "
13./VI	" 6345	264 " "	11.9° "
8./VII	" 6411	240 " "	11.7° "
8./VIII	" 6507	263 " "	11.7° "
12./IX	" 6604	272 " "	11.9° "
2./X	" 6687	282 " "	11.7° "
6./XI	" 6800	221 " "	11.8° "
13./XII	" 6936	218 " "	12.0° "
9./I	1880 7035	211 " "	11.8° "

Temperaturverhältnisse. Der Richtstollen trat bei 5800 unter die südlichste Einmündung des Guspisthales (2400 Meter ü. M.), passirte bei 6135 die tiefste Einmündung desselben (2385 Meter ü. M.), verlief dann unter steigendem Terrain bis 7002, einer Höhe 2652.5 Meter ü. M., welche durch eine wüste Kehle vom Kastelhorngrat getrennt ist.

Die Temperaturbeobachtungen sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Monatliche Auffahrung.	Portaldistanz.	Mittlere Höhe		Mittlere Lufttemperatur (Celsius.)										Anmerkungen.	
		Meter:		Vor Ort.				Hinter Ort.				Abschaffertemperatur (Celsius.)	Gesteinstemperatur (Celsius.)	Lufttemperatur an Oberfläche.	
		Terrain über Meer.	Vom Tunnel- scheitel bis Oberfläche.	Bösch.	Erhöhung.	Nebenhaupt.	Zum Stolleneingang.	Zum Grato- fertungen.							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Januar														* 11.—15. Jan. 80, Absteckung.	
5843,5	5750,3	2414,5	1257,0	.	.	.	29,4*	.	29,4*	.	1,8	0,621957		Hepatische Flüssigkeiten * Abst. 13.—15. Jan. 80.	
5924,8	5800—900	2410,5	1250,4	27,2	29,8	28,5	30,6	30,5*	30,7	.	.	.		** Abst. 11.—14. Juni 79.	
Februar								29,3**						* 5905 Meter während Abst. 11.—15. Jan. 80.	
5976,5	5900—6000	2406,7	1246,6	28,2	30,6	29,4	30,4	30,5*	30,7	.	.	.		** " " " Betrieb 24. Jan. 80.	
März								31,3**							
6044,1	6000—6100	2403,5	1243,3	27,8	30,3	29,1	29,7	.	.	.	.	.			
April															
6179,9	100—200	2395,8	1235,6	.	.	.	29,1	.	30,2	.	.	.			
Mai															
6289,5	200—300	2453,4	1293,1	28,1	30,6	29,3	30,1	.	30,2	.	.	.		* 27,5° Stollen ventilirt und geräumt, 12.—14. Mai 80. Mittelwert:	
Juni														am 14. Mai 80, Gestein 29,36, Luft 28,40	
6209,4	6209,4	2421,5	1263,2											" 10. Juni 80, " 29,91, " 30,80	
6388,0	300—400	2490,6	1330,3	26,4	30,4	28,1	30,4	.	30,4	.	.	.		" 7. Juli 80, " 30,19, " 30,80	
Juli															
6491,0	400—500	2481,7	1321,3	26,8	30,1	28,4	30,9	.	.	.	.	.			
August														* Mit bloß einer Maschine gearbeitet.	
6585,9	500—600	2476,1	1315,7	30,0*	30,9	30,45	30,7	.	.	.	.	.			
September															
6679,2	600—700	2532,0	1371,5	28,4	31,2	29,8	30,3	.	.	.	.	.		* Einzelbeobachtung. — Mittelzahl aus 6 Beobachtungen bei voller Ventilation des geräumten Stollens 30,10. 11.—15. Jan. 80, nur 30,10	
Oktober														+ 24. Jan.—7. Febr. Luft 31,50	
6777,6	700—800	2576,1	1415,6	28,5	31,6	30,0	30,2	.	.	.	.	.		23. Febr. Gestein 30,52, Luft 31,50	
November														10. März " 30,63, " 30,60	
6880,1	800—900	2621,4	1460,8	27,9	31,1	29,5	30,8	.	.	.	.	.		** Während des Betriebes; während der Absteckung 11.—15. Jan. 80 nur 31,10	
Dezember														* Absteckung 11.—15. Jan. 80: Lufttemp. 28,80	
6960—7000	2641,2	1480,6	29,3	31,6	30,45	31,0*			30,64†	0,54	0,020142				
7002,0	7000	2652,0	1494,4				31,2**	.	.	30,53‡	0,62	0,020238			
		2635,8	1477,9												

Von großem Interesse sind die verschiedenen Wärmezunahmegradianten, welche sich aus diesen Beobachtungen, jenen der Nordseite und früheren ergeben. Sie sind:

Strecke.	Wärme- zunahme- gradient.	Mittlere Höhe des	
		Terrains ü M.	Gebirges über Beobachtungs- punkt.
0—4400 N   0—4100 S	0,0207	1786,2	645,3
4600—5900 S	0,0201	2530,8	1371,1
5750—7041 S	0,0210	2331,0	1373,1
6472—7635 N	0,0192	2693,4	1539,3

Bei Kenntniß des Terrains springt sofort in das Auge, daß dieser Gradient nur unter den steilsten Gipfeln merklich geringer ist als der generelle (0.0192 gegen 0.0207); für das während des Jahres unterschaffene Gusspistthal ist er dagegen etwas höher als für den im Vorjahr durchfahrenen Wasserscheider zwischen Nordsee und Mittelmeer (0.0210 gegen 0.0204), obwohl zufälligerweise sowohl mittlere Meereshöhe des Terrains als mittlere Höhe des überliegenden Gebirges gleich sind.

Am 24.—25./XII. resp. 29./XII. vernahm man im Göschener Stollenort zum erstenmal die Schüsse von Niolo durch ein Gebirgsmittel von circa 415 resp. 394 Meter.

Zudem wir nun die Leistungen in den einzelnen Arbeitsstellen vorführen, bemerken wir, daß das Baubetriebsverfahren auf beiden Seiten ganz das gleiche ist und wir uns daher auf die Vorführung der erreichten Resultate beschränken können.

Wir beginnen mit der wichtigsten Arbeitsstelle, nämlich dem Stollen. Über die bei der Maschinenbohrung erzielten Resultate und die dabei gemachten wichtigsten Beobachtungen gibt die nachstehende Tabelle Aufschluß.

Übersicht der Resultate der Maschinenbohrung  
im Richtstollen bei Airolo.

Nr.	Gegenstand.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novemb.	Dezembr.
1	Monatsfortschritt . . . . . m.	79,9 *	47,3 †	67,6	135,8	109,6	98,5	103,0	94,9	93,3	98,4	102,8	121,6
2	Tagessfortschritt in durchschnittlich 24 Stunden . . . . . "	3,41	2,07	2,99	4,89	4,40	3,28	3,49	3,11	3,18	3,34	3,49	3,93
3	Tagessfortschritt im Maximum . . . "	5,31	3,85	4,60	6,43	5,24	5,35	4,67	5,23	4,0	4,44	4,82	5,41
4	Mittlerer Durchschnitt der Angriffsfläche qm.	6,34	6,03	6,38	6,0	6,23	6,04	6,09	6,10	6,70	6,32	7,08	6,79
5	Gesammele Bohrpostenlänge (angebohrte Länge) . . . . . m.	85,50	52,70	76,70	143,5	117,6	108,1	113,1	105,1	105,9	106,8	114,9	131,55
6	Gesammele Bohrpostenlänge für 10 m. Fortschritt . . . . . "	10,70	11,14	11,35	10,57	10,73	10,97	10,98	11,07	11,35	10,85	11,17	10,82
7	Gesammele Bohrpostenlänge (abgetriebene Länge) . . . . . "	79,90	47,30	67,6	135,8	109,6	98,5	103,0	94,9	93,3	98,4	102,8	121,6
8	Bruttolänge eines Bohrpostens (angebohrte Länge) . . . . . "	1,36	1,32	1,32	1,41	1,37	1,33	1,28	1,21	1,25	1,21	1,20	1,25
9	Wirkliche Länge eines Bohrpostens (abgetriebene Länge) . . . . . "	1,27	1,18	1,17	1,33	1,27	1,22	1,17	1,09	1,10	1,12	1,07	1,16
10	Länge der übrig gebliebenen Büchsen für 1 Bohrposten . . . . . "	1,64	2,39	2,97	1,20	1,70	2,24	2,16	2,24	2,57	1,747	2,381	1,717
11	Länge der übrig gebliebenen Büchsen für 1 Bohrloch . . . . . "	0,089	0,136	0,158	0,0755	0,083	0,118	0,1147	0,1172	0,1482	0,095	0,126	0,095
12	Länge aller Bohrlöcher zusammen . . . "	1582	935	1441	2473,2	2152,0	2047,2	2126	2013	1835	1955	2171	2384
13	Länge aller Bohrlöcher für 10 m. Fortschritt . . . . . "	198	197,67	213,16	182,1	196,4	207,8	206	212	197	199	211	196
14	Ausgenützte Arbeitszeit, Stunden und Minuten . . . . . . .	561 <sup>50</sup>	545	542 <sup>10</sup>	666 <sup>50</sup>	597	721 <sup>50</sup>	708 <sup>20</sup>	732	704 <sup>50</sup>	728 <sup>50</sup>	706 <sup>10</sup>	743
15	Berlorene Arbeitszeit, Stunden und Minuten . . . . . . .	224 <sup>40</sup>	140 <sup>40</sup>	202	51 <sup>20</sup>	152 <sup>50</sup>	—	22 <sup>20</sup>	19 <sup>50</sup>	20 <sup>50</sup>	11 <sup>30</sup>	14 <sup>20</sup>	2
16	Gesammele Bohrzeit, Stunden u. Minuten	234 <sup>20</sup>	160 <sup>50</sup>	244 <sup>50</sup>	330 <sup>50</sup>	300 <sup>20</sup>	424 <sup>50</sup>	385 <sup>20</sup>	330 <sup>30</sup>	350 <sup>40</sup>	425 <sup>50</sup>	342 <sup>30</sup>	378 <sup>45</sup>

17	Gesamme Abtriebe- und Abraumzeit, Stunden und Minuten . . . . .	327 <sup>30</sup>	384 <sup>10</sup>	297 <sup>20</sup>	336 <sup>00</sup>	296 <sup>40</sup>	297 <sup>00</sup>	323 <sup>00</sup>	401 <sup>30</sup>	354 <sup>10</sup>	303 <sup>00</sup>	363 <sup>40</sup>	364 <sup>15</sup>
18	Zeit für einen Bohrposten, Stunden und Minuten . . . . .	3 <sup>43</sup>	4 <sup>1</sup>	4 <sup>13</sup>	3. <sup>14,5</sup>	3 <sup>29,5</sup>	5. <sup>14,75</sup>	3 <sup>40</sup>	4 <sup>37</sup>	4 <sup>10</sup>	4 <sup>50</sup>	3 <sup>34</sup>	3. <sup>36,5</sup>
19	Zeit für einen Abtriebeposten, Stunden und Minuten . . . . .	5 <sup>12</sup>	9 <sup>36</sup>	5 <sup>8</sup>	3. <sup>17,5</sup>	3 <sup>27</sup>	3 <sup>40</sup>	4 <sup>23</sup>	3 <sup>48</sup>	4. <sup>7,5</sup>	3 <sup>28</sup>	3 <sup>47</sup>	3 <sup>28</sup>
20	Zeit für 1 m. Bohrloch mit 1 Maschine, Minuten . . . . .	44	41	46	32	42	62	55	39	45	58 <sup>9</sup>	42 <sup>5</sup>	43
21	Anzahl sämtlicher Bohrposten . . .	63	40	58	102	86	81	88	87	85	88	96	105
22	" " " für 10 m. Fortschritt . . . . .	7, <sub>ss</sub>	8, <sub>46</sub>	8, <sub>58</sub>	7, <sub>51</sub>	7, <sub>55</sub>	8, <sub>22</sub>	8, <sub>54</sub>	9, <sub>17</sub>	9, <sub>11</sub>	8, <sub>94</sub>	9, <sub>34</sub>	8, <sub>79</sub>
23	Anzahl sämtlicher Abtriebeposten . .	63	40	58	102	86	81	88	87	85	88	96	105
24	" " Bohrlöcher . . . . .	1166	710	1090	1758	1574	1534	1654	1666	1473	1611	1814	1903
25	" " " für 10 m. Fortschritt . . . . .	145, <sub>93</sub>	150, <sub>10</sub>	161, <sub>24</sub>	129, <sub>45</sub>	143, <sub>61</sub>	155, <sub>73</sub>	160, <sub>6</sub>	175, <sub>5</sub>	157, <sub>9</sub>	163, <sub>72</sub>	176, <sub>46</sub>	156, <sub>49</sub>
26	Mittlere Bohrlöcherzahl für einen Posten	18, <sub>51</sub>	17, <sub>75</sub>	18, <sub>79</sub>	17, <sub>23</sub>	18, <sub>39</sub>	18, <sub>94</sub>	18, <sub>79</sub>	19, <sub>15</sub>	17, <sub>33</sub>	18, <sub>31</sub>	18, <sub>89</sub>	18, <sub>12</sub>
27	Zahl der ausgewechselten Bohrer zusammen . . . . .	3016	1695	2625	5546	4809	5646	4290	4156	4500	5347	4987	5949
28	Zahl der ausgewechselten Bohrer für 10 m. Fortschritt . . . . .	377	358	388	408, <sub>39</sub>	438, <sub>78</sub>	573, <sub>19</sub>	416, <sub>50</sub>	437, <sub>9</sub>	482, <sub>3</sub>	543, <sub>39</sub>	485, <sub>11</sub>	489, <sub>22</sub>
29	Bohrmaschinenzahl zusammen (durchschn. im Gange) . . . . .	315	160	261	408	430	405	440	348	340	396	432	472
30	Bohrmaschinenzahl für 1 Bohrposten .	5	4	4, <sub>5</sub>	4	5	5	5	4	4	4, <sub>5</sub>	4, <sub>5</sub>	4, <sub>5</sub>
31	Zahl der ausgewechselten Maschinen zusammen . . . . .	26	17	25	44	36	52	38	36	26	30	25	28
32	Zahl der ausgewechselten Maschinen nach Prozenten . . . . .	8, <sub>25</sub>	10, <sub>62</sub>	9, <sub>57</sub>	10, <sub>78</sub>	8, <sub>57</sub>	12, <sub>83</sub>	8, <sub>63</sub>	10, <sub>34</sub>	7, <sub>84</sub>	7, <sub>57</sub>	5, <sub>78</sub>	5, <sub>93</sub>
33	Luftspannung vor Ort, im Minimum	3, <sub>33</sub>	3, <sub>33</sub>	2, <sub>33</sub>	3	3, <sub>33</sub>	3, <sub>33</sub>	2, <sub>66</sub>	3, <sub>33</sub>	2, <sub>40</sub>	2, <sub>40</sub>	2, <sub>60</sub>	2, <sub>20</sub>
	Atmosphären absolut Mittel . .	3, <sub>44</sub>	3, <sub>46</sub>	2, <sub>70</sub>	3, <sub>79</sub>	3, <sub>85</sub>	3, <sub>89</sub>	2, <sub>66</sub>	3, <sub>81</sub>	3, <sub>16</sub>	2, <sub>81</sub>	3	2, <sub>82</sub>
	„ „ Maximum	3, <sub>66</sub>	3, <sub>66</sub>	3	4	4, <sub>66</sub>	4, <sub>33</sub>	2, <sub>66</sub>	4, <sub>25</sub>	4, <sub>20</sub>	3, <sub>20</sub>	3, <sub>20</sub>	3, <sub>20</sub>
34	Mittlere Lufttemperatur beim Bohren °C.	28	28, <sub>7</sub>	27, <sub>7</sub>	28	27, <sub>1</sub>	26, <sub>4</sub>	28, <sub>8</sub>	29, <sub>4</sub>	28, <sub>5</sub>	28, <sub>5</sub>	30	31, <sub>75</sub>
35	" " " Abräumen °C.	29, <sub>9</sub>	29, <sub>9</sub>	30, <sub>3</sub>	30, <sub>5</sub>	30, <sub>3</sub>	30, <sub>2</sub>	30, <sub>7</sub>	31, <sub>0</sub>	31, <sub>5</sub>	31, <sub>7</sub>	31	32, <sub>94</sub>

Anmerkungen: \* exklus. 1,4 Meter Handbohrung.

† excls. 4.40 Meter Handbohrung.

Der während des abgelaufenen Jahres erzielte Fortschritt im Stollen beträgt 1158,5 laufende Meter und blieb daher um 89,5 Meter hinter der Programmforderung zurück, so daß am Jahresende der auf der südlichen Seite aufgelaufene Rückstand im Ganzen 428,7 laufende Meter beträgt. Der Rückstand des letzten Jahres fällt auf die drei ersten Monate. Im Januar und Februar bestand das Gebirge großen Theils aus gebrächem Gestein, das Einbau erheischt und theilweise nur Handbohrung gestattete. Am 15. Januar entstand ein Niederbruch, dessen Bewältigung 12 Tage in Anspruch nahm. Im Monat März zerstörte eine Lawine die Tiefbauwasserleitung, zu deren Reparatur ein Stollen durch die Lawine getrieben werden mußte, welche gefährliche Arbeit wiederum 7½ Tage erforderte. Die größte Leistung mit 135,8 Meter fällt auf den Monat April und es ist dies durch die Einstellung der seitlichen Erweiterung erklärlich, indem dadurch eine höhere Pression vor Ort verblieb; die kleinste Leistung weist der Februar auf wegen Mangels an Standfähigkeit des Gebirges. Der mittlere Querschnitt des Stollens berechnet sich auf 6,31 Quadratmeter. Das durchfahrene Gebirge bestand im Allgemeinen aus glimmerreichem, meist günstig zu bohrendem und leicht brechendem Glimmergneiß. Der große Fall- und Streichwinkel der Schichtung zur Tunnelrichtung kam der Arbeit sehr zu Statten.

Die Jahresleistung in der Galotte beträgt nur 1035,2 laufende Meter, somit der Ausfall gegenüber der Programmforderung 464,8 laufende Meter. Der Totalrückstand auf der Südseite steigert sich damit auf 836,9 Meter. In den ersten 3 Monaten stand nicht genügende Luft zur Verfügung, so daß die Maschinenbohrung eingeschränkt blieb, und während des Aprils war aus dem gleichen Grunde wie auf der Nordseite die seitliche Erweiterung sistiert. Mit Jahresanfang war der Übergang auf nur 2 Etagen ähnlich der Nordseite vollendet und mit Ende des Berichtsjahres wurden Einleitungen getroffen, um die untere Etage ähnlich wie auf der Nordseite in 2 Säulen abzutreiben.

Die verminderte Leistung in der Galotte machte ihren Einfluß auch in der Gewölbemauerung geltend, welche den sehr geringen Fortschritt von nur 675,2 Meter aufweist, während das Programm 1548 Meter fordert.

Da der Sohlschlitz der Einwölbung folgt, so kann sich auch hier nur eine entsprechend verminderte Leistung ergeben, die nur 975,5 laufende Meter beträgt, anstatt 1452 Meter, wie es das Programm fordert. Zum Theil ist dieses geringe Resultat auf das erschwerende Unterfangen des Gewölbes in der drückenden Strecke von 4540 bis 4720 zu setzen, das eine vorsichtige Arbeit in kurzer Länge mit kräftigem Abbau erforderte. Dieses Unterfangen mit dem östlichen Widerlager ging auch ohne die geringste Beschädigung des Gewölbes von Statten.

In der Strosse betrug der Jahresfortschritt 1330,5 Meter, somit 271,5 Meter weniger als die Programmziffer, welcher Ausfall auf das letzte Halbjahr sich vertheilt, daß im Ganzen nur eine Leistung von 335,7 Meter ergeben hat. Während des zweiten Halbjahrs blieb der Stroßabbruch nur auf die Arbeit an der sog. kleinen, dem Sohlschlitz folgenden Strosse beschränkt, da die Rampe bei 4300 erst im Dezember nach 5000 verlegt wurde.

Die Förderungseinrichtungen sind auf beiden Seiten dieselben, nur macht hier das schwächere Bahngefälle die Anfertigung einer Dampflokomotive bei den Einfahrten bloß in Zeiten großen Wassermangels nothwendig; bei genügendem Wasserstande geschieht sogar die Förderung auf die Schutthalde mittelst komprimirter Luft.

Der Hohlraum auf der südlichen Tunnelseite betrug zu Ende des Jahres:

im Friststollen . . . . .	4,612	Kubikmeter,
in den übrigen Arbeitsstellen . . . . .	51,026	"
in der fertigen Tunnelstrecke . . . . .	194,067	"
zusammen	249,705	Kubikmeter,

während das pro Tag in den Tunnel zu den Bohrmaschinen und Ventilationshähnen getriebene Luftquantum im Dezember durchschnittlich 106,002 Kubikmeter betrug, d. h. 42 % des Hohlraumes. Die mittlere Temperatur vor Ort während der Schutterung war im Dezember 31,6 ° Celsius.

Die Anzahl der gleichzeitig brennenden Lampen war im Mittel 384 mit einem täglichen Ölverbrauch von 269 Kilo. Der Dynamitverbrauch betrug im Mittel pro Arbeitstag 225 Kilo, die Anzahl der täglich beschäftigten Arbeiter im Mittel 1173 und diejenige der Zugthiere 10.

Was den Tunnel im Ganzen betrifft, so haben die großen Tunnelabstechungen auf der Nordseite im Oktober und auf der Südseite im Mai stattgefunden und zu befriedigenden Resultaten geführt, welche ein günstiges Endergebniß beim Durchschlag erwarten ließen.

Inwieweit es dem Unternehmer gelungen ist, dem im Nachtragsvertrage vom 21./25. September 1875 aufgestellten Arbeitsprogramme nachzukommen, ist aus der folgenden Tabelle zu ersehen:

Arbeitsgattung	Arbeitsstand am 31. Dezember 1878			Leistung im Jahre 1879			Arbeitsstand am 31. Dezember 1879		
	nach Pro- gramm.	in Wirklichkeit	Differenz.	nach Pro- gramm.	in Wirklichkeit.	Differenz.	nach Pro- gramm.	in Wirklichkeit.	Differenz.
	12404	12199,5	— 204,5	2496	2335,5	— 160,5	14900	14535,0	— 365,0
Erweiterung . .	10900	10772,4	— 127,6	3000	2197,7	— 802,3	13900	12970,1	— 929,9
Sohlenabschluß . .	10746	8570,2	— 2175,8	2904	2088,9	— 815,1	13650	10659,1	— 2990,9
Stroß . . .	9528	7256,5	— 2271,5	3204	2271,6	— 932,4	12732	9528,1	— 3203,9
Gewölbe . . .	9984	9261,9	— 722,1	3096	1451,4	— 1644,6	13080	10713,3	— 2366,7
Widerlager . . .	9464	6863,3	— 2600,7	3096	2164,4	— 931,6	12560	9027,7	— 3532,3

Die Rückstände haben sich somit an allen Arbeitsstellen bedeutend vermehrt mit Ausnahme des Stollens, wo die Differenz gegenüber der Programmforderung unerheblich ist.

Um Schlüsse dieses Abschnittes haben wir noch der Verträge zu erwähnen, welche während des Berichtsjahrs mit Herrn L. Favre abgeschlossen worden sind.

Da auf der Südseite des Gotthardtunnels in der Nähe des Kulminationspunktes eine starke Quelle angeschnitten wurde und das Eindringen weiterer Quellen zu gewärtigen war, so stand zu befürchten, daß der Wasserandrang in der Horizontalen und noch mehr im Gegengefälle die Stollenarbeiten erheblich erschweren werde. Um diesen Nebelstand zu mildern, wurde in einem vierten Nachtragsvertrage vereinbart, daß die Steigung von 0,5 % auf der Süd- und von 5,82 % auf der Nordseite bis zum Tunnel durchbruch fortgefestzt und im Vereinigungspunkte eine Abrundung der Tunnelsohle nach einem Radius von 3000 Meter vorzunehmen sei, welche Veränderung eine Erhöhung des Kulminationspunktes um 0,70 Meter zur Folge hatte.

Sodann ist es gelungen, verschiedene streitig gewordene Fragen in einem fünften Nachtragsvertrage zur gütlichen Erledigung zu bringen. Die wichtigsten Bestimmungen dieses Vertrages lauten folgenderweise:

Herr Louis Favre verzichtet auf jede Einrede gegen die von der Gotthardbahngesellschaft eingeleitete und noch einzuleitende Verpfändung ihres Bahnhofes und verpflichtet sich, seine beim Bundesgerichte eingereichte Klage gegen die Errichtung eines Pfandrechtes auf die Linie Immensee-Pino, die Abzweigung nach Locarno und die Theilstrecke Lugano-Chiaffo sofort zurückzuziehen. Die Gotthardbahngesellschaft gibt hinnieder die Erklärung ab, daß die Installationen für den Bau des großen Tunnels, so lange sie nicht bleibend für Bahnbetriebszwecke erworben werden, in der Verpfändung nicht inbegriffen sein sollen. — Die Gotthardbahngesellschaft wird, sofern sie für den Betrieb des großen Tunnels Installationen nötig haben sollte, die vorhandenen Installationenobjekte, welche sie zu diesem Zwecke dienlich erachtet, zu einem dannzumal mit Herrn Louis Favre zu vereinbarenden Preise übernehmen. Sollten sich die Parteien über den Preis nicht einigen können, so ist derselbe durch eine vom Bundesrathe aufzustellende Expertenkommision zu bestimmen. Der entsprechende Betrag wird von der Summe in Abzug gebracht, welche Herr Favre der Gesellschaft für die Installationen schuldet. — Der Tunnel wird auf der ganzen Länge so ausgeweitet, daß über das Normalprofil hinaus der nötige Raum für ein Mauergewölbe von wenigstens vierzig Centimeter Dicke erstellt wird. Die für die Errichtung der Widerlager nötige Ausweitung wird nur auf den

von der Gesellschaft zu bezeichnenden Strecken ausgeführt. Für die Ausweitung des Gewölbes bezahlt die Gesellschaft Herrn Favre eine Vergütung, deren Betrag auf das Ansuchen der Kontrahenten von dem Bundesrathe bestimmt wird. Für die Ausweitung der Widerlager bezahlt die Gesellschaft Fr. 20 per Kubikmeter. Für diejenigen Strecken, welche derart ausgesprengt werden, daß die Bauleitung es nicht für nothwendig erachtet, ein Widerlager zu mauern, sondern das Gewölbe auf den natürlichen Felsen aufzusetzen läßt, wird Herrn Favre eine Prämie von 100 Franken per laufenden Meter bezahlt. Sollten später auf einzelnen dieser Strecken die Widerlager gemauert werden, so sind von dem Mauerpreise Fr. 80 per laufenden Meter abzurechnen. Bei Leistung der nach Art. III. des Vertrages vom 21./25. September 1875 erfolgenden Abschlagszahlungen für die Ausmauerung werden die für die Ausweitung der betreffenden Strecken bezahlten Vergütungen in Abzug gebracht, nämlich für die Ausweitung des Gewölbes der von dem Bundesrathe zu bestimmende Preis, für die Ausweitung der Widerlager der Betrag von Fr. 80 per laufenden Meter. — In Bezug auf den für die Rekonstruktion der zerstörten Mauerung längs der Strecke 2783 bis 2814 pro laufenden Meter zu fixirenden Preis behalten sich die Kontrahenten die Anrufung eines Schiedsgerichtes vor, welches, wenn die Parteien sich nicht über die Bestellung einigen können, von dem Bundesrathe ernannt wird. — Die Gotthardbahngesellschaft entbindet Herrn Louis Favre von der Legung des zweiten Gleises im Gotthardtunnel. Wegen Nichtausführung der Schienenslage für das zweite Gleise wird von der Gotthardbahngesellschaft eine angemessene Entschädigung an Herrn Favre bezahlt, über deren Höhe, im Falle einer Verständigung unter den Kontrahenten nicht zu Stande kommen sollte, vom Bundesrathe zu bestellende Experten entscheiden. — Die Gotthardbahngesellschaft verzichtet auf das ihr durch den Nachtragsvertrag vom 7. Februar 1877 bedingungsweise eingeräumte Recht, die Rückvergütung der Herrn Favre für die Anschaffung der Maschinen u. s. w. zum Baue des großen Tunnels gemachten Vorschüsse durch monatliche Abzüge von der Verdienstsumme auf dem Wege der Kompensation zu bewirken. Herr Favre verpflichtet sich dagegen, die fragliche Vorschusssumme samt Zinsen der Gotthardbahngesellschaft bis zum 15. Oktober 1881 zu vergüten. Kommt derselbe dieser Verpflichtung nicht nach, so ist die Gesellschaft berechtigt, sich durch Veräußerung von Titeln aus der von ihm hinterlegten Kautions bezahlt zu machen. — Herr Louis Favre erklärt endlich, daß er die von ihm seinerzeit beim Bundesgerichte eingereichte Klage gegen die Gotthardbahngesellschaft auf Sicherstellung, eventuell Aufhebung des zwischen ihm und der Gotthardbahngesellschaft bestehenden Vertragsverhältnisses zurückziehe.

Leider sollte es Herrn L. Favre nicht vergönnt sein, den Bau des Gotthardtunnels, den er mit Sachkenntniß, großer Energie und rastloser Thätigkeit geleitet hat, zu Ende zu führen, indem er am 19. Juli anlässlich einer Inspektion der Arbeiten im Tunnel durch plötzlich erfolgten Tod aus seinem Wirkungskreise abgerufen wurde. So groß indessen dieser unerwartete Verlust für die Unternehmung war, hatte er gleichwohl keine Stockung der Arbeiten zur Folge, indem dieselben durch die Repräsentanten des Verstorbenen in Göschenen und Airolo weiter geführt wurden, bis der Chef des Favre'schen Zentralbüros, Herr Ingenieur Bossi, welchem die Erben des Herrn Favre mit unsrer Zustimmung die Leitung des Baues in ihrem Namen und nach den Vorschriften der bestehenden Verträge übertrugen, in die entstandene Lücke trat.

Alle Unternehmer haben nach den Vorschriften des Bedingnißheftes Krankenkassen für die Arbeiter errichtet, die aber nicht überall mit dem von der Direktion unterm 30. Juni 1873 aufgestellten Reglemente in Einklang waren. Da sich ergab, daß dieses Reglement einer Revision zu unterstellen sei, so wurden die bezüglichen Arbeiten an die Hand genommen und einstweilen die Kassen nach den von den Unternehmern aufgestellten Statuten geleitet.

Die beim Baue der Gotthardbahn im Berichsjahr vorgekommenen Unglücksfälle sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

Die Anfässe erfolgten durch:		Verleihungen ohne öffentlichen Ausgang.											
		Gothardtunnel.						Gottardtunnel.					
		Gummiflasche			Gummiflasche			Gummiflasche			Gummiflasche		
		Gummiflasche	Gummiflasche	Gummiflasche	Gummiflasche	Gummiflasche	Gummiflasche	Gummiflasche	Gummiflasche	Gummiflasche	Gummiflasche	Gummiflasche	Gummiflasche
Sturz und Fall von Steinen, Bröcklungen usw. fällende Gegenstände, Materialien:													
1. Einzelne herabfallende Steine usw. von der Lauterde, Bröcklungen mäandern usw.	1	1	1	2	1	.	.	2	3	1	2	3	.
2. Rütteln- und Einbrüche, Erosionen und Materialien:	.	.	2	.	.	.	.	2	2	2	1	1	.
1. Wasserfälle von Minen.	1	.	.	1	2	1	.	3	2	1	1	1	.
2. Abholzen aller Böhrlöcher	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3. Verwendung schlechter Zündhölzer.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4. Vorzeitige Entladung	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5. Nachträgliche Entladung während der Schüttung usw.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6. Mästrumen von Bohrlöchern mit Dynamitresten	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7. Aufwärmen von Dynamit	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8. Dynamitpatronen	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Wärterung, und so war:													
1. Ueberfahren durch Rollen und Sodenwagen und Sodenmotoren.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2. Entgelzung, Umschlägen und Umtippen von Rollenwagen	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3. Fall von Materialzügen.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4. Entfernen zwischen Wagen usw.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5. Überflüllen mit Material unzeitige Sonnengesetzung von Bohrmaschinen ueberfahren mit einer Krahnen hängenden Seil.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gummia: Dicke Greife.	1	1	3	3	3	8	8	10	10	5	5	4	2
Gummia: Tunnel.	1	1	6	6	6	8	8	10	10	9	9	8	2
Summa im Ganzen.	1	1	3	3	3	8	8	10	10	5	5	4	2

Im Laufe des Berichtsjahres wurde von den in Prozeß übergegangenen Abrechnungsangelegenheiten mit den Unternehmern der Tessinischen Thalbahnen abermals ein Prozeß zu Ende geführt und zu Gunsten der Gotthardbahn-gesellschaft entschieden. Die zweite und letzte Prozeßangelegenheit (umfassend die Arbeiten dreier Loope) verblieb in Schwebe, ist jedoch bezüglich Zeugenaussage, Beweismittel und Austausch der Prozeßschriften so weit vorgeschritten, daß die Beendigung in naher Aussicht steht und dann die Abrechnungsangelegenheiten der Tessinischen Thalbahnen zum Abschluß gekommen sein werden.

Wir glauben an dieser Stelle mittheilen zu sollen, daß der im letzten Geschäftsberichte erwähnte Prozeß des früheren Oberingenieurs, Herrn Hellwag, im Berichtsjahre durchgeführt und Anfangs des Jahres 1880 durch den Spruch des hiefür bestellten Schiedsgerichtes erledigt worden ist. Die Klage des Herrn Hellwag, welche derselbe für seine vorzeitige Entlassung von der Stelle des Oberingenieurs auf die Entschädigungssumme von Fr. 328,900 sammt Zins zu 5 % vom 31. Dezember 1878 hinweg gestellt hatte, wurde im Umfange von Fr. 174,100, ohne weitere Zinszusprache, geschükt, die weitergehende Forderung dagegen abgewiesen. In dieser Summe sind inbegriffen Fr. 40,000 für die Ausarbeitung des Detailprojektes der 200 Kilometer Bahlinien (die ersten  $\frac{2}{5}$  der s. B. vertraglich stipulirten Gratifikation), von denen das Gericht annahm, daß sie Herrn Hellwag als Verdienstsumme für bereits geleistete Arbeit gutzuschreiben seien.

## VI. Bahnbetrieb.

### A. Allgemeines.

Die Frage der Unifikation der das Tarifwesen betreffenden Koncessionsbestimmungen der Schweizerischen Eisenbahnen bildete den Gegenstand weiterer Verhandlungen, die aber noch nicht zum Abschluß gelangten. Wie Ihnen bekannt, ist eines der Hauptziele hiebei die Einführung einer einheitlichen Waarenklassifikation, deren Wünschbarkeit auch vom Schweiz. Handelsstande allgemein anerkannt wird. Um die damit angestrebten Vortheile in vollstem Maße zu erreichen, glaubte man das in Deutschland aus ähnlichen Bestrebungen hervorgegangene neue Güterklassifikationssystem vom Jahre 1877 zur Grundlage nehmen zu sollen. Da nun aber in neuerer Zeit die Deutschen Bahnen sich veranlaßt sahen, die Einführung von Modifikationen in ihrem System und namentlich die Einführung einer zweiten Stückgutklasse in Erwägung zu ziehen, so wollten die Schweiz. Eisenbahnen nicht ohne Rücksicht auf den Verlauf der Angelegenheit in Deutschland vorgehen, zumal nicht zu übersehen ist, welche bedeutende Vortheile eine einheitliche Gestaltung dieser Materie in beiden Ländern bei der Vereinbarung direkter Verkehrsbeziehungen gewähren würde.

Im Berichtsjahre gelangten im Tarifwesen zur Einführung: ein Reglement und Tarif betreffend den Bezug von Nebengebühren, Nachträge zum Gütertarif und zum Reglement und Tarif für den Transport von Fahrzeugen und außergewöhnlichen Gegenständen, ein Reglement über die Miethe besonderer Personenwagen, sowie ein Reglement über Taxvergünstigung für arme in ihre Heimat zurückkehrende Schweizer, Österreicher, Ungarn, Deutsche, Franzosen und Italiener.

Für den eigentlichen Betriebsdienst sind folgende Reglemente in Kraft getreten: Ein allgemeines Dienstreglement für Lokomotivführer und Heizer der Schweizerischen Normalbahnen, eine Uebereinkunft betreffend gegenseitige Benutzung der Güterwagen im direkten Schweizerischen Verkehr, ein Reglement für den direkten Telegraphenverkehr der Schweiz. Bahnverwaltungen, eine Uebereinkunft betreffend die gegenseitige Benutzung von Personen- und Gepäckwagen im direkten Schweizerischen Verkehr und ein provisorisches Reglement über Militärtransporte.