Zeitschrift: Geschäftsbericht der Direktion und des Verwaltungsrates der Gotthardbahn

Herausgeber: Gotthardbahn-Gesellschaft Luzern

Band: 10 (1881)

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: 19.08.2025

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

V. Bahnbau.

Die Organisation des technischen Dienstes hat im Laufe des Berichtsjahres keinerlei Aenderung erfahren.

Der Personalstand jedoch hat sich in Folge freiwilliger Austritte und von Kündigungen, welche nach Maßgabe der verminderten Arbeit vorgenommen wurden, von 225 am Schlusse des Vorjahres auf 187 Angestellte verringert.

Von diesen waren 94 Ingenieure, 7 Geometer, 12 Zeichner, 16 administrative Beamte und Schreiber, 22 Aufseher, 25 Meßgehülfen, 11 Abwarte und Gehülfen.

Von technischen Vorarbeiten sind nur noch die Studien zu erwähnen, welche in Bezug auf die Schutzbauten gegen Steinschlag, für die Verbauung einiger Wildbäche und Lawinenzüge, für die Zuleitung des Speisewassers zu den einzelnen Stationen und für den Ausbau der Stationen Bellinzona und Chiasso gemacht wurden.

Normalien wurden festgestellt für die Wasserstationsausrüstungen, für die Drehscheiben und Schiebebühnen, für die Einfriedungen, für die Bahnabschlüsse an den Wegübergängen, für die elektrischen Glockensignale und Kontaktapparate zur Regulirung der Fahrgeschwindigkeit, für die centrale Weichenstellung ꝛc.

In Bezug auf die Ausführung des Baues haben wir zunächst über die Expropriation Folgendes mitzutheilen.

Planauflagen nach ordentlichem Verfahren erfolgten im Berichtsjahre 15.

Die Schätzungskommission für die Gotthardbahn auf Schwyzergebiet hielt im Berichtsjahre zwei und diejenige für Uri eine Campagne ab, bundesgerichtliche Instruktionskommissionen eine Campagne im Kanton Uri und eine im Kanton Schwyz.

Auf Grundlage von 177 Kaufverträgen, sieben in Rechtskraft übergangenen Entscheiden der eidgenössischen Schätzungskommission, einem von beiden Parteien angenommenen Antrage einer bundesgerichtlichen Instruktionskommission, einem Schiedsspruche dieser Kommission, zwei Sprüchen eines Schiedsgerichts und fünf Urtheilen des Bundesgerichts wurden im Berichtsjahre an der Linie Immensee-Pino und für die Tessiner Thalbahnen für 142,294.80 m² Terrains aller Art, wovon 33,066 m² im Kanton Schwyz, 35,083 m² im Kanton Uri, 74,145.80 m² im Kanton Tessin, zusammen Fr. 210.384. 99 ausbezahlt. Hiebei sind die für Inkonvenienzen aller Art, für Gebäude, für Beseitigung solcher, sowie von Bäumen, für Erwerbung von Wasserrechten ꝛc. bezahlten Entschädigungen inbegriffen und Einnahmen, welche durch Veräußerung erworbener Gebäude und Landabschnitte an der neuen Linie erliefen, in Abzug gebracht.

Für die Cenere-Linie wurden auf Grundlage von 115 Kaufverträgen für 68,543 m² Fr. 52,357. 04 verausgabt, worin Entschädigungen für Inkonvenienzen, für Beseitigung von Bäumen ꝛc. inbegriffen und Einnahmen, welche durch Veräußerung erworbener Terrains ꝛc. erliefen, in Abzug gebracht sind.

Im Jahre 1881 kamen noch folgende Bauarbeiten und Lieferungen zur Vergebung:

Die Lieferung und Montirung der Lokomotiv-Schiebebühnen für Erstfeld und Biasca an die Herren Gebr. Decker & Comp. in Cannstatt.

Die Lieferung und Montirung der Lokomotiv-Drehscheiben für die Stationen Erstfeld, Göschenen und Airolo an Herrn Joseph Vögele in Mannheim.

Die Lieferung und Aufstellung der Reservoirs sammt Einrichtung für die Wasserstationen an die Herren Th. Bell & Comp. in Kriens.

Die Lieferung und das Legen der Rohrleitungen, Wasserkrahne und sonstigen Einrichtungen für die Wasserstationen an die Gesellschaft der Ls. v. Roll'schen Eisenwerke in Gerlafingen.

Die Herstellung der trockenen Einfriedigungen der ganzen Bahnstrecke an diverse Unternehmer.

Die Herstellung der Fundations- und Mauerarbeiten für die definitiven Hochbauten der internationalen Station Chiasso an die Herren Lusser & Cavadini in Chiasso.

Die Herstellung der Zimmerarbeiten für die definitiven Hochbauten der internationalen Station Chiasso an die Herren Otto Steinbeiß & Konsorten in Brannenberg.

Die Herstellung der Schreiner- und Schlosserarbeiten für dieselben Hochbauten an die Herren Bucher & Durrer in Kägiswil.

Die Lieferung und Aufstellung der eisernen Veranda für das Aufnahmsgebäude in Chiasso an die „Gutehoffnungshütte", Aktienverein für Berg- und Hüttenbetrieb in Oberhausen.

Die Herstellung der Fundations- und Mauerarbeiten für die provisorische Werkstätte in Bellinzona, ferner für die Lokomotivremise, Wagenremise und Gasanstalt daselbst an die Herren Brenni & Lucchini in Biasca.

Die Herstellung der Zimmer-, Schlosser- und Dachdeckerarbeiten für dieselben Gebäude an die Hochbauunternehmung der Herren Hektor Egger & Sohn und Eugen Ritter in Flüelen.

Die Lieferung und Aufstellung der Lokomotiv-Schiebebühnen für die Werkstätte in Bellinzona an die Gießerei und Façonschmiede in Romanshorn.

Die Lieferung der sämmtlichen Eisenbestandtheile für die Barrieren an die Gießerei und Façonschmiede in Romanshorn.

Die Anfertigung und Aufstellung der Apparate für centrale Weichen-, Signal- und Barrierenstellung und der Semaphoren und sonstigen Signale an die Herren Max Jüdel & Comp. in Braunschweig und Schnabel & Henning in Bruchsal.

Die Lieferung der elektrischen Liniensignale (Glockensignale) sammt Nebenapparaten an die Herren Siemens & Halske in Berlin.

Die Lieferung der Kontaktapparate und Kontrolluhren zur Kontrollirung der Fahrgeschwindigkeit der Züge an Herrn G. Hasler in Bern.

Die Lieferung der Telegraphenapparate sammt Nebenbestandtheilen an Herrn G. Hasler in Bern.

Die Lieferung des Telegraphendrahtes für die Sprechsignallinien an die Firmen Felten & Guilleaume in Köln und Kugel & Berg in Werdohl (Westfahlen).

Die Lieferung der Telegraphenkabel für die Signalleitungen in den Tunnels an die HH. Felten & Guilleaume in Köln.

Die Lieferung der Isolatoren an die Firma C. Aug. Stitzel in Stuttgart.

Das Legen der Leitungen sammt Beigabe der kleinen Materialien an die eidgen. Telegraphenverwaltung in Bern.

Die Lieferung und Aufstellung der Einrichtung einer Fettgasanstalt und Füllstation in Bellinzona für die Wagenbeleuchtung, ferner: die entsprechende Einrichtung von 114 Personenwagen für Beleuchtung mit Fettgas an Herrn Jul. Pintsch in Berlin.

Außerdem sind an kleinere Unternehmer und Lieferanten die sämmtlichen Abtheilungszeichen, Gradiententafeln, Warnungstafeln, die Marksteine und verschiedene andere Nebenarbeiten und Lieferungen vergeben worden, so daß die Vergebung von Bauarbeiten zu Ende des Berichtsjahres im Großen und Ganzen als geschlossen betrachtet werden kann.

In dem Geschäftsberichte des Vorjahres war ausgesprochen worden, daß der Fortschritt der Bauarbeiten die Einhaltung des Termins für die Betriebseröffnung auf den 1. Juli 1882 sicher erwarten lasse. Diese Erwartung

ist durch den Fortschritt des Berichtsjahres in so fern noch übertroffen worden, daß die Eröffnung des Betriebes für die ganze Strecke der Stammlinie schon auf 1. Juni 1882 und für die Strecke Giubiasco-Lugano auf 1. Mai 1882 in Aussicht genommen werden konnte.

In der That zeigt die nachstehende Tabelle, welche nebst den veranschlagten Quantitäten auch die Quantitäten der Leistungen im vergangenen Jahre ausweist, in der dritten Kolonne für die Erd- und Felsarbeiten, Stütz- und Futtermauern und die Brücken und Durchlässe nur noch sehr geringfügige Rückstände, welche sich zumeist auch nur auf solche Anlagen beziehen, die mit dem Bahnkörper nicht in unmittelbarem Zusammenhange stehen.

Loos-No.	Erd- und Felsarbeiten				Stütz- und Futtermauern				Brücken- und Durchlässe			
	Gesammtmasse Kostenber. 1881.	Jahresleistung.	Rest bleibt zu leisten.	Rest in % der Gesammtmasse.	Gesammtmasse Kostenber. 1881.	Jahresleistung.	Rest bleibt zu leisten.	Rest in % der Gesammtmasse.	Gesammtmasse Kostenber. 1881.	Jahresleistung.	Rest bleibt zu leisten.	Rest in % der Gesammtmasse.
I	369470	84330	2000	1	8790	4240	50	1	16500	4060	—	—
II	247970	107690	—	—	1000	490	—	—	4970	1120	—	—
III	167420	14520	—	—	6430	320	—	—	2880	—	—	—
IVa	176040	139230	—	—	6440	1620	—	—	4520	990	—	—
IVb	52010	13100	1100	2	320	10	—	—	1550	210	10	1
V	174950	5640	—	—	80	30	20	25	3540	70	—	—
VI	338390	51690	2700	1	28410	5120	300	1	14600	4200	—	—
VII	228420	48750	4500	2	10720	2680	1000	9	12300	740	500	4
VIII	341710	83300	1720	—	3270	150	—	—	10630	1050	—	—
IXa	109730	2070	1310	1	1690	50	—	—	3200	—	—	—
IXb	48630	1620	—	—	1990	940	—	—	490	—	—	—
Xa	131620	7200	5100	4	130	—	—	—	1010	—	—	—
Xb	362130	51040	2800	1	2620	250	860	33	8420	3010	50	1
XI	227500	58530	1010	1	2650	570	—	—	6030	600	20	—
XII	119150	16380	850	1	2930	820	440	15	5180	230	60	1
XIII	324860	29470	—	—	4330	1090	—	—	8580	270	—	—
XIV	109760	9500	400	—	5810	570	—	—	3970	—	—	—
XV	90640	20000	3470	4	8910	300	190	2	6590	400	60	1
XVI	253570	20690	3580	1	740	360	—	—	7420	200	—	—
XVII	78270	9160	1500	2	—	—	—	—	4190	—	—	—
XVIII	155900	29560	1880	1	6190	3650	100	2	7180	640	90	1
XIX	165490	47560	1130	1	6610	3260	60	1	14790	890	10	—
XXIII	230740	83150	3190	1	7210	2500	140	2	16200	10470	—	—
XXIV	93370	35180	4140	4	540	1210	40	7	3600	540	30	1
XXV	229710	64390	1850	1	6140	3340	—	—	4750	1080	30	1
I—IVa	960900	345770	2000	—	22660	6670	50	—	28870	6170	—	—
IVb—IXb	1293840	206170	11330	1	46480	8980	1320	3	46310	6270	510	1
Xa—XVII	1697500	221970	18710	1	28120	3960	1490	5	51390	4710	190	—
XVIII—XIX	321390	77120	3010	1	12800	6910	160	1	21970	1530	100	—
XXIII—XXV	553820	182720	9180	2	13890	7050	180	1	24550	12090	60	—
I—XXV	4827450	1033750	44230	1	123950	33570	3200	3	173090	30770	860	—

Von den Tunnels der Gotthardbahn, welche, auch abgesehen vom großen Gotthardtunnel, in ihrer Länge von zusammen 24,060 Meter die Hauptarbeit bilden, waren am Schluße des Jahres noch folgende Leistungen in Bezug auf den Ausbruch in den vier Kehrtunnels der Südrampe Airolo-Biasca zu vollbringen:

	Ausweitung der Kappe l. M.	Ausbruch der Strosse l. M.
im Freggio-Tunnel	21	11
„ Prato-Tunnel	3	—
„ Piano Tondo-Tunnel	53	59
„ Travi-Tunnel	36	98

Nach den inzwischen getroffenen neuerlichen Bestimmungen haben sich diese Leistungen nicht unerheblich vermehrt und es betrugen die Arbeitsreste, bezogen auf den 31. Dezember 1881, dann auf beiden Seiten des St. Gotthard:

	Ausweitung auf eine andere Tunnelprofiltype. l. M.	Mauerung. l. M.
im Pfaffensprung-Tunnel	35	45
„ Leggistein- „	43	43
„ Naxberg- „	439	262
„ Freggio- „	32	387
„ Prato- „	418	305
„ Piano Tondo- „	84	322
„ Travi- „	59	502
Zusammen . . .	1110	1866

Bezüglich dieser Arbeiten ist Vorsorge getroffen, daß deren Ausführung der Eröffnung des Betriebs auf den 1. Juni 1882 in keiner Weise hinderlich sein wird.

Im Uebrigen waren sämmtliche größeren und kleineren Tunnels sowohl auf der Stamm- als auf der Monte-Cenerelinie bis auf die kleineren Nacharbeiten des Zuführens und des Verfugens des Mauerwerkes vollendet.

Betreffend den Gotthard-Tunnel haben wir voraus zu konstatiren, daß die Arbeiten desselben in derjenigen Längenausdehnung (von 14,944 m.), in welcher sie von der Unternehmung L. Favre vertragsmäßig übernommen worden waren, im Laufe des Berichtsjahres so weit vollendet worden sind, daß am 1. Januar l. J. ein provisorischer Personen- und Güterverkehr zwischen Göschenen und Airolo eröffnet werden konnte.

Die im verflossenen Jahre noch vollführten Leistungen sind für die beiden Hälften des Tunnels in nachstehenden beiden Tabellen, nebst der verwendeten Arbeiterzahl, zusammengestellt.

Arbeitsleistungen und Arbeiterzahl

auf der Nordseite des Gotthardtunnels.

Bezeichnung des Gegenstandes.	Stand Ende Dezember 1880.	1881.												Leistung pro 1881.	Stand Ende Dezember 1881.
		Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	Oktober.	November.	Dezember.		
Richtstollen	7744,7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7744,7
Erweiterung	7704,7	.	.	.	.	.	12,0	14,0	14,0	.	.	.	.	40,0	7744,7
Sohlenschlitz	6954,0	190,6	197,5	328,8	28,7	4,0	.	.	24,0	17,0	.	.	.	790,7	7744,7
Strosse	5969,8	179,6	190,2	226,8	211,2	298,2	221,6	203,8	91,9	120,2	31,4	.	.	1774,9	7744,7
Gewölbe	6977,0	3,7	.	21,0	5,0	17,0	10,0	48,0	117,0	156,0	241,0	149,0	.	767,7	7744,7
Oestliches Widerlager	4729,0	131,5	92,5	52,7	1,3	273,9	513,1	661,7	525,0	587,0	162,3	14,7	.	3015,7	7744,7
Westliches Widerlager	5191,5	101,5	71,0	168,4	352,6	552,4	307,6	326,7	220,0	202,0	232,7	18,3	.	2553,2	7744,7
Kanal	4745,0	139,0	104,0	30,0	20,0	423,0	422,0	806,7	465,0	504,0	86,0	.	.	2999,7	7744,7
Arbeiterschichtenzahl im Mittel . . in und außer dem Tunnel		1350	1333	1545	1498	1806	1794	1753	1542	1606	1209	682	505		
Arbeiterschichtenzahl im Maximum in und außer dem Tunnel		1466	1475	1655	1844	2083	2069	1938	1799	1736	1698	980	707		

Hienach wurden im Jahre 1881 innerhalb des lichten Tunnelprofiles ausgebrochen:

40.0	Meter	seitliche Erweiterung . . .	à 9.5 m²	=	380.000 m³
790.7	„	Sohlenschlitz	à 9.5 „	=	7511.650 „
1774.9	„	Strosse	à 18.4 „	=	32658.160 „
			zusammen	=	40549.810 m³

Wird diese Zahl durch 45.1 (Flächeninhalt des lichten Ausbruchprofiles des Tunnels) dividirt, so ergibt sich als Jahresleistung ein Fortschritt des auf das Lichtprofil reduzirten Gesammtausbruches, excl. Ausbruch für die Mauerungen, von 899 Meter.

Arbeitsleistungen und Arbeiterzahl

auf der Südseite des Gotthardtunnels.

Bezeichnung des Gegenstandes.	Stand Ende Dezember 1880.	1881. Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	Oktober.	November.	Dezember.	Leistung pro 1881.	Stand Ende Dezember 1881.
Richtstollen	7167,7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7167,7
Erweiterung	7167,7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7167,7
Sohlenschlitz	6489,1	206,1	245,9	222,6	4,0	.	.	.	.	.	.	.	.	678,6	7167,7
Strosse	5855,3	268,1	196,3	188,9	241,4	207,0	77,7	50,2	63,3	19,5	.	.	.	1312,4	7167,7
Gewölbe	7004,7	71,0	21,6	3,5	.	.	14,9	35,8	16,2	.	.	.	.	163,0	7167,7
Oestliches Widerlager	5301,3	.	37,2	146,3	186,8	128,4	211,4	342,3	493,3	320,7	.	.	.	1866,4	7167,7
Westliches Widerlager	5352,8	159,6	229,3	241,9	229,7	385,3	313,5	248,6	7,0	.	.	.	.	1814,9	7167,7
Kanal	5370,2	158,1	239,0	228,8	279,9	364,7	311,8	215,2	.	.	.	.	.	1797,5	7167,7
Arbeiterschichtenzahl im Mittel in und außer dem Tunnel		1602	1760	1859	1732	1822	1525	1460	1240	703	253	213	173		
Arbeiterschichtenzahl im Maximum in und außer dem Tunnel		1748	1914	2097	1990	1998	1723	1551	1421	1256	333	284	241		

Hienach wurden im Jahre 1881 innerhalb des lichten Tunnelprofiles ausgebrochen:

678.6 Meter Sohlenschlitz . . . à 9.5 m² = 6446.700 m³
1312.4 „ Strosse . . . . . à 18.4 „ = 24148.160 „
zusammen = 30594.860 m³

Wird diese Zahl durch 45.1 (Flächeninhalt des lichten Ausbruchprofiles des Tunnels) dividirt, so ergibt sich als Jahresleistung ein Fortschritt des auf das Lichtprofil reduzirten Gesammtausbruches, excl. Ausbruch für die Mauerungen, von 678 Meter.

Also Gesammtausbruch, excl. Ausbruch für Mauerung, im Jahre 1881 Nord- und Südseite zusammen 71145 m³ oder 1577 Meter Tunnel vom Querschnitt des lichten Raumes.

Es ergibt sich hieraus, daß die im Programme des Nachtragsvertrags vom September 1875 festgesetzten Termine der einzelnen Arbeitsabschnitte in nachstehender Weise überschritten worden sind.

Diagrammtheil.	Vollendung		Ueberschreitung in Monaten.	Bemerkungen.
	laut Programm v. 1875.	in Wirklichkeit.		
Richtstollen	1. Januar 1880	Ende Februar 1880	2	[1]) 58 m. wurden erst im Juli 1881 vollendet und die Ueberschreitung wäre mit Berücksichtigung dessen eigentlich 14½ Monate.
Seitliche Erweiterung .	1. Mai 1880	Ende August 1880	4 [1])	
Sohlenschlitz	1. Juni 1880	Ende März 1881	10 [2])	
Strosse	1. September 1880	Im Oktober 1881	13½	[2]) 78 m. wurden erst im September 1881 beendigt; die Ueberschreitung daher streng genommen 15½ Monate.
Gewölbe	1. August 1880	Im November 1881	15½	
Widerlager	1. Oktober 1880	Im November 1881	13½	
Vollendung	1. Oktober 1880	Ende November 1881	14	
Oberbau	1. Oktober 1880	Ende Dezember 1881	15	

Ueber die Lufttemperatur, Abkühlung, Feuchtigkeit und Ventilation im Gotthardtunnel gestatten wir uns im Nachfolgenden einige Daten anzuführen, welche sich auf die bisher gemachten Beobachtungen stützen, die jedoch in mancher Beziehung auf eine gewisse Endgültigkeit noch keinen Anspruch machen können, weil es hiezu nöthig erscheint, die Beobachtungen noch zu erweitern.

Die Temperatur der Luft in den beiden Tunnelpartien ist wesentlich von dem herrschenden natürlichen Luftzuge beeinflußt. Südzug kühlt die Südhälfte ab und erwärmt die Nordhälfte. Das Umgekehrte findet bei Nordzug statt. In der Mittelpartie waren die Temperaturschwankungen ganz unbedeutend; erst vom August ab, wo die meisten Einbauten entfernt wurden, trat eine merkliche Abkühlung dieser Partie ein, und zwar von 30,4° im Juli auf 28,9° im August, auf 27,4° Anfangs September und auf 20,5° Anfangs November. Die mittlere Gesteinstemperatur in der ganzen Tunnelröhre war ursprünglich 23,43°; dagegen die mittlere Lufttemperatur der ganzen Tunnelröhre am 29. Februar 1880 Nachmittags nach dem Durchschlage 21,69°, am 11. Februar 1881 19,30° und am 24. Februar 1882 14,15°. Diese Ziffern, welche sich auf den gleichen Monat in drei Jahren beziehen, zeigen am deutlichsten die Abnahme der mittleren Temperatur des ganzen Tunnels.

Der Feuchtigkeitszustand der Tunnelluft, welcher auf das Befinden der im Tunnel schaffenden Arbeiter von so großem Einfluß ist, hat sich seit Vollendung des Tunnels auch wesentlich verbessert. Während die relative Feuchtigkeit in der Tunnelmitte im Februar 1881 noch 98—100 % betrug, sinkt sie jetzt sogar bis auf 81 %; jedoch nimmt sie gegen die Mitte der Südhälfte wohl noch rasch zu und steigt dort noch auf 95—100 %.

In Bezug auf die Ventilation wurden in dem Berichte des Vorjahres schon die Grundsätze angedeutet, nach welchem der natürliche Luftzug im Tunnel vor sich geht. Diese Grundsätze haben sich durch die seither gemachten Beobachtungen als richtig erwiesen. Der natürliche Luftzug durch den Tunnel ist die Folge des verschiedenen Druckes (Dichtigkeit) der Luft auf beiden Seiten des Gotthard, welcher mit dem Barometerstande, der Temperatur und der Feuchtigkeit wechselt. Der Luftzug kommt von der Seite des größeren Druckes und seine Geschwindigkeit wächst in einem gewissen Verhältniß mit den Druckdifferenzen. Die 36 Meter hohe, durch die Höhenlage der Tunnelmündungen bedingte Luftsäule ist für den Luftzug nicht in hervorragender Weise maß-

gebend, sondern sie kann die Geschwindigkeit des Luftzuges nur vermehren oder vermindern, je nachdem sie leichter oder schwerer ist als die äußere Luft, und je nachdem in Folge der oben erwähnten Ursachen Nord- oder Südzug herrscht. Hindernisse für die Luftbewegung sind die Expansion der eintretenden Luft durch die Tunnelwärme und die Reibungswiderstände am Tunnelumfange.

Berechnungen, welche auf den gemachten Beobachtungen beruhen, deren Auseinandersetzung aber zu weit führen würde, haben gezeigt, daß in der Zeit vom 29. Februar (Durchschlag) bis 14. April 1880 in Folge der bedeutenden Reibungswiderstände im Mittel nur 0,007 jenes Luftquantums durch den Tunnel floß, welches bei Abwesenheit aller Hindernisse und Reibungswiderstände durchgeströmt sein würde. Vom 18. September 1880 bis 11. Februar 1881 stieg der Effekt auf 0,019 oder auf das 2,7fache, und nach Wegräumung aller Hindernisse im Februar 1882 auf 0,08 oder auf das 4,2fache. Wenn durch fortgesetzte Beobachtungen diese Effektcoefficienten genauer festgestellt sein werden, wird man dann aus den meteorologischen Beobachtungen in Göschenen und Airolo jederzeit Richtung und Stärke des Luftzuges durch den Tunnel berechnen können.

Zur Beurtheilung der Ventilationsverhältnisse ist es aber ebenso wichtig, die durch die atmosphärischen Zustände bedingten Wechsel des Durchzuges festzustellen, weil in der Zeit, wo diese vor sich gehen, bis zu einem gewissen Grade Stillstand in der natürlichen Ventilation eintreten könnte. Um nun in dieser Beziehung ein Bild der Zustände in der Zukunft zu erhalten, können die mehrjährigen meteorologischen Beobachtungen in Göschenen und Airolo nebst den im Tunnel seither gemachten Beobachtungen über den Luftzug als statistische Unterlage benutzt werden.

Unter Benutzung dieser Daten für das Jahr 1881 und des oben mitgetheilten Effektcoeffizienten von 0,08 kommt man zu dem Resultate, daß in diesem Jahre im fertigen Tunnel betragen haben würde die Maximalgeschwindigkeit des Luftzuges während je eines Monatstages im Mittel 3,74 Meter, die Minimalgeschwindigkeit im Mittel 0,51 Meter, daß Nordzug von im Mittel 2,61 Meter während 191 Tagen des Jahres und Südzug von im Mittel 2,22 Meter während 87 Tagen geherrscht und wechselnder Zug während 87 Tagen stattgefunden hätte. Der Nordzug ist vorherrschend, und zwar gerade während der Sommermonate Mai bis September, was sehr günstig ist. Einfacher Zugswechsel kommt während des Jahres 37 mal, doppelter kommt 18 mal vor und beschlägt 36 Tage, dreifacher 1 mal in drei Tagen, vierfacher 2 mal in 8 Tagen. Der einfache Zugswechsel hat nichts zu bedeuten, da derselbe nur einen kleinen Bruchtheil eines Tages einnimmt und der sodann gleich eintretende Luftzug eine rasche Reinigung des Tunnels von der durch Beimengung schädlicher Gase (hauptsächlich Kohlensäure und Kohlenoxydgas) verdorbenen Luft bewirkt. Es genügt z. B. bei dem gegenwärtigen Verkehr im Gotthardtunnel 1 Meter Geschwindigkeit des Luftzuges, um den ganzen Tunnel täglich einmal zu säubern, und es wurde unlängst erst eine Geschwindigkeit von 2 Meter für den ungleich ungünstiger situirten Mont-Cenistunnel bei vollem Verkehr als genügend erklärt, während, wie wir oben gesehen haben, die mittlere Geschwindigkeit vom Gotthard weit mehr (2,61 resp. 2,22 Meter) beträgt. Aber auch während öfter eintretendem Wechsel hört die Ventilation nicht ganz auf und nur dann, wenn dieselbe durch aufeinanderfolgendes Umschlagen des Zuges durch etwa 4 Tage gestört würde, könnte der Fall eintreten, daß man an die Grenze eines Zustandes der Luft im Tunnel käme, welcher kaum noch erträglich wäre. Dieser Fall dürfte aber kaum mehr als 1—2 Mal während des Jahres vorkommen und könnte einfach dadurch vermieden werden, daß man an solchen Tagen den Verkehr eines oder des andern Güterzuges einstellen würde. Im Ganzen läßt sich also der Schluß ziehen, daß die Ventilationsverhältnisse des Gotthardtunnel von Natur aus sehr günstig sind und daß es kaum je künstlicher Nachhilfe bedürfen wird. Dieser Schluß läßt sich übrigens auch aus den leicht nachzuweisenden Thatsachen ziehen, daß der Gotthardtunnel hinsichtlich der natürlichen Ventilation zweimal so günstig situirt ist

als der Mont-Cenistunnel, daß jener in Folge der günstigen Steigungsverhältnisse, was die Verschlechterung der Luft durch den Verkehr der Lokomotiven anbelangt, etwa 7,4 mal günstiger daran ist, daß man also im Gotthardtunnel im Ganzen nur mit 0,27 oder 1/4 der Ventilationsschwierigkeiten des Mont-Cenistunnels zu kämpfen hat, während für letzteren Tunnel eine wirksame Vorkehrung zur Unterstützung der natürlichen Ventilation bis heute nicht getroffen worden ist.

Was unsere rechtlichen Beziehungen zur Unternehmung L. Favre betrifft, so haben wir im vorjährigen Geschäftsberichte mitgetheilt, daß durch ein Schiedsurtheil unsere Gesellschaft in die Kosten der ersten und zweiten Rekonstruktion bei Kil. 2,800 verfällt wurde.

Gegen diesen Schiedsspruch führten wir Beschwerde beim h. Bundesgerichte und verlangten dessen Kassation. Das Gericht hat unterm 10. September 1881 den Schiedsspruch aufgehoben, da die Schiedsrichter, welche dem Begehren der Unternehmung entsprochen hatten, ihre Kompetenz in verschiedenen Beziehungen überschritten hatten. Das Bundesgericht sagt unter Anderem zur Begründung seines Urtheils, es sei nach den getroffenen Vereinbarungen dem Schiedsgerichte nur die Aufgabe gestellt worden, „einen proportionell den Vertragspreisen und mit Rücksicht auf die durch die neuen Typen dem Unternehmer auferlegten Mehr- oder Minder-„leistungen bemessenen Akkordpreis zu ermitteln."

Diese Entscheidung, welche unserem vor dem Schiedsgerichte gestellten Begehren entspricht, ist gegenüber dem Standpunkte der Unternehmung L. Favre, welche außer den Selbstkosten ein sog. bénéfice légitime verlangte, für die schließliche Regelung dieser Angelegenheit auch von materieller Bedeutung.

Nachdem die im letzten Berichte erwähnten Vergleichsverhandlungen gescheitert waren, verlangte die Unternehmung L. Favre, daß wir ihr auf Grundlage des vom Schiedsgerichte gefällten Urtheils betreffend die Druckpartie eine Abschlagszahlung von einer halben Million Franken machen. Selbstverständlich haben wir dieß abgelehnt, da wir, wie wir soeben anführten, die Kassation jenes Urtheils anstrebten. Hierauf wandte sich die Unternehmung an den Bundesrath, damit dieser uns zu einer solchen Zahlung anhalte und das Urtheil in Vollziehung setze. Mit Schlußnahme vom 10. Mai hat der Bundesrath erklärt, daß er es weder als in seiner Kompetenz noch als in seiner Pflicht liegend erachten könne, sich in die Vollziehung des Schiedsspruches einzumischen; gleichzeitig hat aber der Bundesrath uns mittheilen lassen, „daß nach seiner Ansicht im Interesse des Unternehmens an L. Favre Abschlagszahlungen auf den nicht bestrittenen Betrag der für Rekonstruktion des zerstörten Mauerwerkes zu leistenden Entschädigungen gemacht werden sollten." Das Eisenbahndepartement gab uns hievon Kenntniß, „mit der angelegentlichen Empfehlung, der Unternehmung in der obengedachten Richtung soweit als thunlich entgegenzukommen."

Mit Schreiben vom 25. Mai verlangte die Unternehmung unter Bezugnahme auf den erwähnten Beschluß des Bundesrathes neuerdings eine Abschlagszahlung von Fr. 500,000; sie erklärte, daß sie im Falle einer Weigerung ihren Verpflichtungen nicht nachkommen könnte: »Nous ne serions pas en mesure de suffire aux dépenses du mois courant et à la continuation des travaux.« Wir erwiderten, daß unsere Gesellschaft keine Abschlagszahlungen machen könne, da sie Alles bezahlt habe, was sie nach ihrem Dafürhalten schulde. Um aber der Unternehmung die Fortführung der Arbeiten zu erleichtern, boten wir ihr ein fünfprozentiges Anleihen von Fr. 300,000 an unter der Bedingung, daß die hinterlegte Kaution für dasselbe hafte und die Rückzahlung bei der definitiven Abrechnung oder nach unserer Konvenienz schon früher stattzufinden habe. Dieselbe nahm unser Anerbieten mit einer unwesentlichen Modifikation an, verlangte aber Fr. 400,000 und in einem spätern Zeitpunkte noch weitere Fr. 300,000.

Wir hielten es für unsere Aufgabe, der raschen Vollendung des großen Tunnels sogar mit weitgehendem Entgegenkommen gegenüber der Unternehmung Vorschub zu leisten. Da es einerseits den Anschein hatte,

daß die Betriebsmittel derselben bedeutend reduzirt waren, und da andererseits bei dem vorgerückten Stande der Bauten die Kaution auch für ein weiteres Anleihen genügende Sicherheit bot, haben wir ihr ein Anleihen von Fr. 500,000 gemacht.

Eine fernere Konzession mußten wir der Unternehmung L. Favre bezüglich der sogenannten zentralen Druckpartie einräumen. Dieselbe weigerte sich, die Ausmauerung dieser Stelle nach den Bestimmungen der Verträge vorzunehmen und die Verantwortlichkeit zu tragen. Um nicht eine neue Verzögerung der Arbeiten riskiren zu müssen, ließen wir uns trotz der augenscheinlichen Vertragsverletzung von Seite der Unternehmung herbei, diese Arbeiten direkt zu leiten und für dieselben die Selbstkosten zu vergüten, immerhin unter dem Vorbehalte, daß unsere Leistung für die definitive Abrechnung und die Rechtsstellung der Kontrahenten kein Präjudiz bilden dürfe.

Mit dem 1. Oktober 1881 hatte die Verspätung der Arbeit ein volles Jahr erreicht. Obgleich Herr L. Favre seiner Zeit bei Abschluß des Vertrages selbst aus eigenem Antriebe eine Bauzeit von acht Jahren verlangt und außerdem mit Bestimmtheit eine ganz erhebliche Reduktion dieser Frist in Aussicht gestellt hatte, ist doch diese Verspätung im Hauptvertrage vorgesehen. Lemma 3 des Art. 7 lautet nämlich:

„Hat die Verspätung ein volles Jahr erreicht, so wird Herr Louis Favre außer Akkord gesetzt und seine „Kaution (Art. 8) verfällt der Gotthardbahn-Gesellschaft zu Eigenthum."

Auch in dieser Beziehung glaubten wir nicht nach dem strengen Wortlaute des Vertrages verfahren zu sollen. Schon im Jahre 1880 hatten wir uns der Unternehmung gegenüber dahin ausgesprochen, daß wir uns über die Frage der Fristverlängerung freie Entschließung vorbehalten. Aus Gründen der Billigkeit und in Anlehnung an frühere Gesuche derselben haben wir ihr mit Schreiben vom 7. Oktober 1881 erklärt, daß wir unter Vorbehalt der Genehmigung von Seite der zuständigen Behörden die vertraglich stipulirte Vollendungsfrist um drei Monate erstrecken, d. h. auf den 1. Jänner 1881 ansetzen. Es sollen demnach alle in Art. 7 enthaltenen Folgen erst mit diesem Zeitpunkte eintreten, allerdings in der Meinung, daß wenn später der Unternehmung wider Erwarten von den Gerichten eine Fristverlängerung zuerkannt werden sollte, diese sich durch die freiwillig ausgesprochene mehr als gedeckt befände. Hiezu haben wir aus dem vorjährigen Geschäftsberichte noch in Erinnerung zu bringen, daß die in Artikel 7 des Hauptvertrages vorgesehenen Abzüge wegen Verspätung, die bis zum 1. Oktober beziehungsweise 31. Dezember 1881 2,700,000 Franken betragen, nicht effektuirt worden sind, allerdings ohne Verzicht und ohne jedes Präjudiz für unsere Rechtsstellung.

Es bleibt uns noch übrig, eine andere sehr wichtige Angelegenheit zur Sprache zu bringen.

Bekanntlich hat unsere Gesellschaft Herrn L. Favre für die Tunnelbau-Installationen einen Vorschuß von vier Millionen Franken gemacht, welcher von dem Unternehmer unter Vergütung der Zinsen zu 5 % per Jahr, jedoch ohne Berechnung von Zinseszinsen, zurückerstattet werden muß.

Anfänglich war für die Rückzahlung dieses Vorschusses der Gesellschaft das Recht eingeräumt, in den letzten Jahren der für den Tunnel anberaumten Bauzeit von der Verdienstsumme soviel zurückzubehalten, als erforderlich ist, um die Rückerstattung der Kosten der Maschinen u. s. f. auf dem Wege der Kompensation zu veranlassen. Nachdem schon der zweite Nachtragsvertrag vom 6. Februar 1877 für den Unternehmer günstigere Rückzahlungsbedingungen eingeführt hatte, wurde im fünften Nachtragsvertrage vom 5. Mai 1879 eine noch weitergehende Konzession gemacht. Wir verzichteten auf die Rückerstattung des Vorschusses auf dem Wege der Kompensation während der vertraglichen Bauzeit. Dafür wurde im Artikel VIII bestimmt:

„Herr Louis Favre verpflichtet sich dagegen, die fragliche Vorschußsumme sammt Zinsen der Gotthardbahn-„gesellschaft 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 Kaution bezahlt zu machen."

Wir müssen hier noch beifügen, daß diese Vorschußangelegenheit stets als ein von den übrigen Geschäftsbeziehungen getrenntes Rechtsgeschäft behandelt wurde. Die Unternehmung wurde auf einem besondern Konto für

diese Installationen-Vorschüsse nebst Zinsen belastet und es hat dieselbe auch alljährlich auf den 31. Dezember ihre Verbindlichkeit für Kapital und Zinsen nach Einsendung eines Kontokorrent-Auszuges — das letzte Mal auf den 31. Dezember 1880 — ausdrücklich anerkannt.

Wir kamen deßhalb in die Lage, die Unternehmung am 7. Oktober verflossenen Jahres daran zu erinnern, daß sie verpflichtet sei, diese Vorschüsse sammt Zinsen bis zum 15. Oktober zurückzubezahlen. Dieselbe wurde eingeladen, ihre daherige Schuld, welche sich auf den 15. Oktober auf Fr. 5,584,080. 70 bezifferte, bis auf den genannten Termin abzutragen. Dabei bemerkten wir, daß wir für den Fall der Nichtzahlung genöthigt wären, uns durch Veräußerung von Titeln der hinterlegten Kaution bezahlt zu machen.

Gegen diese Aufforderung protestirte die Unternehmung L. Favre; wir konnten aber ihre Einwendungen nicht stichhaltig finden und da sie unserer Zahlungsaufforderung nicht Folge leistete, erklärten wir ihr, daß wir unser Pfandrecht realisiren werden. Mit dem 15. Oktober 1881 ist die Unternehmung bezüglich dieses Schuldverhältnisses im Verzuge und wir müssen deßhalb von diesem Tage an die Verzugszinsen von 5 % von der ganzen Schuldsumme von Fr. 5,584,080. 70 berechnen.

Eine weitere in der Natur der Sache liegende Konsequenz ist ferner, daß wir seit dem 15. Oktober die mit den hinterlegten Kautionstiteln verbundenen und seither verfallenen Zins-Coupons nicht mehr aushingeben. Ist unsere Gesellschaft zum Verkaufe der Titel berechtigt, so muß sie auch über die Zinscoupons verfügen können. Von den eingegangenen Beträgen werden der Unternehmung natürlich Aktivzinsen berechnet.

Die Unternehmung L. Favre hat auch gegen die Berechnung von Verzugszinsen und die Retention und Einlösung der Coupons protestirt. Wir haben aber, abgesehen von den bereits angeführten und in der Natur der Sache liegenden Gründen, diesen Protest um so weniger beachten können, als wir sonst in kürzester Zeit für unsere Forderungen keine genügende Deckung mehr besitzen würden.

Die eisernen Brücken (zusammen 6760 Tonnen) waren mit Ausnahme von vier größeren Objekten alle aufgestellt und auch diese vier sind inzwischen fertig geworden.

Das Legen der Schienen konnte daher auch allenthalben stattfinden mit Ausnahme derjenigen Strecken, welche zwischen Dazio-Grande und Polmengo und zwischen La Lume und Giornico von den vier Kehrtunnels abgeschlossen sind. Den Stand der Oberbauarbeiten am Schlusse des Jahres gibt die nachstehende Tabelle an.

Currentes Geleise.	Ganze Länge des currenten Geleises.	Unterbau fertig zur Aufnahme des Oberbaues.	Legen des Oberbaues			
			Beschotterung		Vorgelegter Oberbau.	Vollständig ausgerichteter und in's Niveau gebrachter Oberbau.
			1. Lage.	2. Lage.		
	m.	m.	m.	m.	m.	m.
Immensee-Flüelen . . .	32085	32054	31837	12321	11516	14568
Flüelen-Göschenen . . .	38741	38443	37689	34044	78	37834
Göschenen-Airolo . . .	14955	14955	14955	14350	—	14955
Airolo-Biasca	45880	36848	36338	28316	3887	28060
Cadenazzo-Pino	16194	15195	15195	—	—	—
Giubiasco-Lugano . . .	25954	23205	17175	—	4425	6400
Immensee-Pino/Lugano . .	173809	160700	153189	89031	19906	101817

Bezüglich des Standes der Oberbauarbeiten in den Stationen sei beigefügt, daß dieselben Ende Dezember in den Stationen Brunnen, Sisikon, Altdorf, Amsteg und Bodio vollständig ausgeführt waren und daß die dießbezüglichen Arbeiten in den Stationen Giornico, Magadino und Bironico noch nicht begonnen hatten. In den andern Stationen wird gearbeitet. Die Gesammtlänge der in den Stationen gelegten Geleise betrug 15500 Meter.

Die Hochbauten der neuen Linien waren mit Jahresschluß nahezu vollendet; die Rückstände sind nachstehend aufgezählt:

Ein Wärterhaus war noch nicht begonnen, drei solche noch nicht unter Dach, desgleichen das Aufnahmsgebäude Giornico; an 10 Wärterhäusern und am Arbeiterabort in Erstfeld war der innere Ausbau noch nicht begonnen; in allen andern Gebäuden war der innere Ausbau theils nahezu theils gänzlich vollendet.

Bezüglich der auf den Linien der ersten Bauperiode noch herzustellenden Hochbauten ist zu erwähnen, daß am Jahresschluß das größte Objekt — das Aufnahmsgebäude in Chiasso — im Rohen nahezu vollendet war und auch die Hochbauten für den Güterverkehr dieser Station so weit vorgerückt waren, daß deren rechtzeitige Vollendung außer Frage steht; die Neubauten auf der Station Bellinzona (Werkstättenvergrößerung, Lokomotiv- und Wagenremise, Gasanstalt) sind begonnen.

Die Arbeiten für die Zuleitung des Speisewassers zu den einzelnen Wasserstationen sind bis auf Weniges theils vollendet, theils in Ausführung. Die Montirung der Reservoire in den Stationen hat begonnen.

Die Einfriedung der Bahn ist, mit Ausnahme jener auf der Montecenere-Linie, ausgeführt.

Ueber den Stand des Rollmaterials ist Folgendes zu erwähnen:

Der neu zu beschaffende Lokomotivpark besteht aus 6 Stück viergekuppelten Tenderlokomotiven für Personenzüge der Thalbahnen, 24 Stück Sechskuppler-Lokomotiven für Thalbahn-Güterzüge und Bergbahn-Personenzüge 15 Stück Achtkuppler-Berglokomotiven für Bergbahn-Güterzüge und 2 Stück kleine Tendermaschinen für Sekundärbetrieb. Die beiden zuletzt angeführten Lokomotiven sind schon im November 1881 abgeliefert worden und seit 1. Januar l. J. bei dem provisorischen Betriebe durch den Gotthardtunnel im Dienste. Von den übrigen Lokomotiven waren Ende Dezember bereits 3 Stück in Eßlingen ganz vollendet und 2 der Vollendung nahe; ferner waren in derselben Fabrik die Kessel für 12 weitere Lokomotiven nahezu fertig gestellt. Dasselbe gilt für die Kessel der Lokomotiven in den Fabriken von Maffei und Krauß in München. Ueberhaupt war der Stand der Arbeiten an den Lokomotiven am Ende des Jahres für die rechtzeitige Ablieferung entsprechend.

Der neubestellte Wagenpark besteht aus 28 Personenwagen, 20 Gepäck- und 245 Güterwagen, somit im Ganzen aus 293 Wagen, sämmtlich im Frühjahr 1882 abzuliefern. Den Wagenfabriken wurden die sämmtlichen Tragfedern, diejenigen für Zug- und Stoßapparate und die Achsen und Räder von der Gotthardbahn zugestellt. Die Kontrolle der Arbeiten und des Materials wurde ebenfalls wie bei den Lokomotiven durch besondere Organe der Centralbauleitung ausgeübt und es war der Verlauf der Herstellungsarbeiten in den Wagenfabriken ebenfalls ein normaler. Obwohl am Ende des Berichtsjahres erst ein Wagen I. Klasse ganz vollendet war, so gaben doch die Vorarbeiten für alle Wagengattungen genügende Sicherheit für rechtzeitige Herstellung und Ablieferung. Die sämmtlichen Federn waren schon Ende September fertig abgeliefert und von den Radsätzen am Ende Dezember 70 % des ganzen Bedarfs.

Im Verlaufe des Jahres 1881 sind beim Bau der Gotthardbahn folgende Unglücksfälle zu verzeichnen gewesen:

Die Unfälle erfolgten durch:	Tödtungen.																Verletzungen ohne tödtlichen Ausgang.															
	Immensee-Flüelen.		Flüelen-Göschenen.		Gotthardtunnel. Seite Göschenen.		Gotthardtunnel. Seite Airolo.		Airolo-Biasca.		Cadenazzo-Dirinella.		Giubiasco-Lugano.		Im Ganzen.		Immensee-Flüelen.		Flüelen-Göschenen.		Gotthardtunnel. Seite Göschenen.		Gotthardtunnel. Seite Airolo.		Airolo-Biasca.		Cadenazzo-Dirinella.		Giubiasco-Lugano.		Im Ganzen.	
	Offene Strecke.	Tunnel.	Offene Strecke.	Tunnel.	Offene Strecke.	Tunnel.	Offene Strecke.	Tunnel.	Offene Strecke.	Tunnel.	Offene Strecke.	Tunnel.	Offene Strecke.	Tunnel.	Offene Strecke.	Tunnel.	Offene Strecke.	Tunnel.	Offene Strecke.	Tunnel.	Offene Strecke.	Tunnel.	Offene Strecke.	Tunnel.	Offene Strecke.	Tunnel.	Offene Strecke.	Tunnel.	Offene Strecke.	Tunnel.	Offene Strecke.	Tunnel.
Sturz, bezw. Fall von Gerüsten, Böschungen 2c.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	1	3	2	5	1	1	2	1	2	.	1	5	3	2	.	4	1	18	10
Fallende Gegenstände, Materialien	2	1	2	1	.	.	.	.	1	3	.	.	2	.	7	5	7	1	8	8	.	5	.	3	10	7	5	.	3	1	33	25
Explosionen, und zwar:																																
1. Wurfstücke von Minen	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
2. Anbohren alter Bohrlöcher	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	1	.	.	.	1	.	3	.	.	3	.	4	5
3. Vorzeitige Entladung von Schüssen	.	.	1	.	.	.	.	2	.	3	.	.	.	.	1	5	.	.	1	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	1	3
4. Verspätete Entladung von Schüssen	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
5. Von Dynamitkapseln	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.
Förderung, u. zwar durch:																																
1. Ueberfahren durch Rollmaterial	.	.	.	.	.	3	.	2	.	1	.	.	1	.	1	6	1	.	1	.	.	2	.	3	1	1	.	.	.	1	3	7
2. Entgleisen, Zusammenstoß, Umschlagen von Rollmaterial	.	.	.	.	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	2	2	1	.	.	.	.	2	.	1	7	3	.	.	3	.	11	6
3. Fall und Sprung von rollenden Zügen	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	4	.	2	1	.	.	.	.	.	2	6
4. Einklemmen zwischen Wagen 2c.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	1	.	.	.	.	.	3	.	.	1	1	5	5
5. Ertrinken beim Schiffstransport	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6. Erwürgen bei Seiltransport von Steinen	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Abspring. Steinsplitter	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	4	.	.	1	.	5	4
Bohr- und andere Maschinen	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	4	.	.	.	.	2	5
Andere Ursachen	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	3	.
Summa: Offene Strecke	7	.	5	.	.	.	.	.	4	.	.	.	5	.	21	.	18	.	18	.	1	.	.	.	29	.	7	.	15	.	88	.
Summa: Tunnel	.	1	.	1	.	7	.	6	.	8	.	.	.	1	.	24	.	2	.	13	.	17	.	12	.	30	.	.	.	4	.	78
Summa im Ganzen	8		6		7		6		12		.		6		45		20		31		18		12		59		7		19		166	
Es waren im Durchschnitt per Tag beschäftigt Arbeiter	1034		1770		1385		1195		2516		421		1450		9771		1034		1770		1385		1195		2516		421		1450		9771	
Es kam somit 1 Tödtung bezw. Verletzung auf Arbeiter	129		295		198		199		210		—		242		217		52		57		77		100		43		60		76		59	
oder überhaupt 1 Unfall auf	46 Arbeiter																															