Schweizerisches Bundesblatt.

30. Jahrgang. III. Nr. 32. 6. Juli 1878.

Jahresabonnement (portofrei in der ganzen Schweiz): 4 Franken.
Einrükungsgebühr per Zeile 15 Rp. — Inserate sind franko an die Expedition einzusenden.
Druk und Expedition der Stämpflischen Buchdrukerei in Bern.

Experten-Gutachten

über

die Projektirung und Devisirung

des

sogenannten reduzirten Nezes der Gotthardbahn.

(Vom Juni 1878.)

An das eidg. Eisenbahn- und Handelsdepartement.

Hochgeachteter Herr Bundesrath!

Die Unterzeichneten sind von Ihnen mit dem Auftrage beehrt worden, das von der Gotthardbahndirektion im Frühjahr 1878 eingereichte Projekt nebst Kostenvoranschlag für das sogenannte reduzirte Nez zu prüfen und Ihnen zuhanden des hohen Bundesrathes nachstehende Fragen zu beantworten.

I. Entsprechen die Pläne des neuesten Ausführungsprojektes für die Gotthardbahn in jeder Hinsicht denjenigen Anforderungen, welche die schweizerische Expertise des Jahres 1876 aufgestellt hat und deren wesentlichste in das Luzerner Schlußprotokoll und in den Staatsvertrag vom 12. März 1878 übergegangen sind?

II. In welchem Umfange ist namentlich bei fraglichen Plänen Gebrauch gemacht von der im Art. 2, Alinea 6 des Staatsvertrags vom 12. März eingeräumten Befugniß, die Bergbahn theilweise nur einspurig auszuführen, und entspricht die Vorlage in dieser Beziehung der in jenem Alinea enthaltenen Wegleitung:

„Cependant, partout où plus tard, en cours d'exploitation, l'élargissement de la plate-forme ne serait plus possible ou entraînerait un surcroît de dépense considérable, par exemple dans les longs tunnels, les grands ponts, les murs, terrassements etc., ces travaux seront de prime abord exécutés pour deux voies."

Wie beurtheilt die Expertise den Pressel-Kauffmann'schen Vorschlag in Betreff der provisorichen Anlage einspuriger unausgemauerter oder nur partiell ausgemauerter Tunnel und welches Resultat verspricht sie sich von der Ausführung dieses Gedankens:

a. in bautechnischer,
b. in finanzieller Beziehung?

III. Halten die Experten dafür, daß das Projekt, so wie es nach den Plänen, beziehungsweise, soweit sie eine Korrektur derselben für nöthig halten sollten, nach Maßgabe der so korrigirten Pläne sich darstellt, um die von der Luzerner Konferenz angenommene Totalsumme von 208 Mill. Franken (einschließlich dessen, was bereits gebaut und verausgabt ist) ausgeführt werden könne? und zwar unter Berüksichtigung

a. einer entsprechenden Lösung der Frage betreffend Ueberschreitung der Wasserscheide bei Goldau;
b. einer ausreichenden Herrichtung des Anschlußbahnhofes in Rothkreuz und desjenigen in Luzern;
c. eines für die erste Betriebsperiode genüglichen Lokomotiv- und Wagenparks?

Eventuell: wie hoch berechnen sie die Gesammtkosten dieser ersten Herstellung der Bahn Immensee-Pino in betriebsfähigen Stand?

IV. Wie hoch taxiren sie die Periode, welche für Ausführung dieser sämmtlichen Bauten, ohne übermäßige Aktivirung der Arbeiten, in Anspruch zu nehmen wäre:

a. bei theilweiser Anwendung von Maschinen zur Durchbrechung der Tunnel;
b. ohne solche?

V. Wie hoch berechnet sich der Gesammtbedarf an Zinsen auf Grund verschiedener Suppositionen in Betreff der Länge der Bauperiode und in Betreff des Zeitpunktes, wo die Arbeiten an den Zufahrtslinien ernsthaft an die Hand genommen werden können (z. B. 1. Oktober 1878, 1. April 1879)?

Darf die Art der daherigen Aufstellungen, wie sie von der Gotthardbahnverwaltung innegehalten worden ist, als sachgemäß betrachtet werden?

Behufs Beantwortung obiger Fragen sind den Unterzeichneten durch Ihre Vermittlung vom 20. April an bis Anfangs Juni successive folgende Materialien zur Verfügung gestellt worden.

Situationspläne aller Loose im Maßstabe von 1 : 1000

Längenprofile " " " " " $\frac{1 : 2000}{1 : 200}$

Querprofile von allen Loosen der Berglinie und den schwierigen Partien der Thallinien, im Maßstabe von 1 : 100,

Baubeschreibung,

Bedingnißhefte,

Normalien für Unterbau, Oberbau und Hochbau,

Detaillirte Kostenberechnungen für alle Bauarbeiten,

Statistische Nachweise über Grunderwerb, Arbeitsmassen, Materialbedarf und Baupreise.

Es fanden überdies zur Aufklärung verschiedener Punkte wiederholt Besprechungen mit den obern technischen Beamten der Gesellschaft statt, und es wurde zu besserer Beurtheilung der neuesten Projektsänderungen noch ein Augenschein auf dem Terrain vorgenommen.

Bei dem großen Umfange des zur Verfügung gestellten Materials einerseits und bei der verhältnißmäßig sehr kurz bemessenen Prüfungszeit andererseits war es nöthig, sich namentlich betreffend die Verifikation einiger Kostendevise für den Unterbau auf Stichproben zu beschränken. Wenn sich dabei auch hie und da Differenzen in plus oder minus mit den vorgelegten Plänen herausgestellt haben, so können die Unterzeichneten doch erklären, daß der vorgelegte neueste Devis im großen Ganzen mit Gewissenhaftigkeit aufgestellt wurde, und daß in den Fällen, wo Aenderungen in den Rechnungen von ihnen glaubten beantragt werden zu sollen, dieselben namentlich auf das Bestreben der Experten basiren, für den Voranschlag einen höhern Grad von Sicherheit zu erreichen.

Zur Aufklärung über die allmälige Reduktion der Baukosten seit Publikation der Ergebnisse des generellen Projektes vom Jahr 1876 bis zum gegenwärtigen Voranschlag wurden verschiedene bei den Akten liegende Tabellen aufgestellt, auf welche hiemit verwiesen wird.

Obiges vorausgeschikt, gehen wir nun auf die Beantwortung der einzelnen Fragen über.

I. Uebereinstimmung des Projekts mit den Anforderungen des Staatsvertrags vom 12. März 1878 etc.

Die Frage I, ob die Pläne des neuesten Bauprojektes der Gotthardbahn in jeder Hinsicht denjenigen Anforderungen entsprechen, welche die schweizerische Expertise vom Jahr 1876 aufgestellt hat und deren wesentlichste in das Luzerner Schlußprotokoll vom 12. Juni 1877 und in den Staatsvertrag vom 12. März 1878 übergegangen sind, kann im Allgemeinen bejahend beantwortet werden.

Was zunächst die im Art. 2 des eben erwähnten Staatsvertrags enthaltenen Vorschriften bezüglich Höhen-, Steigungs-, Krümmungs- und Längenverhältnisse betrifft, so sind dieselben im neuestenProjekte durchweg berüksichtigt.

a. Der Kulminationspunkt der Bahn befindet sich im Gotthardtunnel und wird nur 1154.0, anstatt 1162.5 Meter über Meer zu liegen kommen.

Die Höhe der nördlichen Tunnelmündung ist 1109 Meter, die der südlichen 1145 Meter über Meer. Von der nördlichen Mündung aus steigt der Tunnel zuerst mit 5.82 ‰ auf 7500 Meter Länge, hierauf noch 1390 Meter mit 1 ‰. Auf die 390 Meter lange Scheitelstreke folgt dann zunächst ein Gefäll von 0.5 ‰ auf 1180 Meter, hernach ein solches von 2 ‰ auf 4205 Meter, endlich eine Horizontale von 300 Meter. Die Totallänge beträgt somit 14,900 Meter resp. 14,950 Meter inclusive Tunnelverlängerung bei Göschenen.

Der Gotthardtunnel wird für zwei Geleise ausgeführt und wird mit Ausnahme der Ausgangskurve bei Airolo, von 125 Meter Länge, in gerader Linie liegen.

b. Die Maximalsteigungen von 25, resp. 26 und 27 ‰ sind auf die im Staatsvertrage angegebenen Streken beschränkt. Ihre Ausdehnung und ihr Verhältniß zu der Gesammtlänge der Bergbahn sind aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich.

Darnach kommen vor:

	auf der nördl. Rampe Erstfeld-Göschenen.	auf der südl. Rampe Biasca-Airolo.
Steigungen von 27 ‰	—	3,196 Meter.
„ „ 26 „	10,593 Meter.	11,626 „
„ „ 25 „	7,473 „	7,737 „
„ „ 20/23 „	7,168 „	6,359 „
„ unter „ „	3,666 „	16,682 „
	28,900 Meter.	45,600 Meter.
Die erstiegene Höhe beträgt	633 „	849 „
Die mittlere Steigung „	21.9 ‰	18.6 ‰.

c. In Bezug auf die Anwendung der Minimalradien von 300 und ausnahmsweise von 280 Meter bestehen folgende Verhältnisse:

Von der ganzen Bahnlänge von Immensee-Dirinella (Pino) von 175,295 Meter fallen 5343 Meter oder 3.1 % auf Streken mit dem ausnahmsweisen Radius von 280 Meter und 36,271 Meter oder 20.7 % auf solche mit 300 Meter Radius. Im Ganzen betragen überhaupt die Krümmungen 43.9 % der obigen Bahnstreke. Der Minimalradius von 280 Meter hat entsprechend dem bezüglichen Beschluß der schweizerischen Expertise und der gleichlautenden Vorschrift des Staatsvertrages nur in solchen Fällen Anwendung gefunden, wo dadurch erhebliche Ersparnisse zu erzielen waren.

Zur Vergleichung der Höhen-, Steigungs-, Richtungs- und Längenverhältnisse der eigentlichen Bergstreke mit denjenigen der bereits im Betriebe befindlichen Bahnen des Mont-Cenis, Brenner und Semmering wird auf die Tabellen I und II verwiesen. Es geht daraus hervor, daß die Gotthardbahn sich darstellt:

In Bezug auf	günstiger als	ungünstiger als
1) Kulminationshöhe . .	Mont-Cenis und Brenner	Semmering
2) Maximalsteigung und mittlere Steigung . . .	Mont-Cenis	Brenner und Semmering
3) Minimalradius der Kurven unter 300 Meter . .	Brenner und Semmering	Mont-Cenis
4) Prozentverhältnisse der Kurvenlängen . .	—	Mont-Cenis, Brenner und Semmering

Hinsichtlich der Erhaltung der Leistungsfähigkeit der Bahn, soweit die Anordnung der Betriebsstreken sowohl als die Disposition der Stationen einzuwirken vermögen, sind gegenüber dem Detailprojekt vom August 1876 folgende Projektsänderungen, resp. Verbesserungen namhaft zu machen:

a. Zur Sicherung der Möglichkeit, auf der einstweilen größtentheils nur einspurig projektirten Bergbahn den von der schweizerischen Expertise in Aussicht genommenen Verkehr von 260,000 Reisenden und 500,000 Tonnen Waaren bewältigen zu können, zugleich aber auch, um die Nothwendigkeit der Erweiterung des Unterbaues auf das zweite Geleise möglichst lange hinauszuschieben, wurde die Maximaldistanz zwischen den Stationen von 10.1 auf circa 8.2 Kilometer reduzirt, ferner wurden alle Stationen der Bergbahn zur Kreuzung und ein großer Theil derselben auch zur Ueberholung

Höhen-, Steigungs- und Längenverhältnisse der eigentlichen Bergstreken

der bestehenden und der in Ausführung begriffenen Alpenbahnen.

Bahn.	Scheiteltunnel.				Nördliche Rampe.				Südliche Rampe.				Nördliche und südliche Rampe zusammen.			
	Meereshöhe des Kulminationspunktes.	Länge.	Steigung.		Höhendifferenzen.	Maximalsteigung.	Länge der Rampe.	Mittlere Steigung.	Höhendifferenzen.	Maximalsteigung.	Länge der Rampe.	Mittlere Steigung.	Höhendifferenzen.	Maximalsteigung.	Länge der beiden Rampen.	Mittlere Steigung.
			Maximal.	Mittel.												
	Meter.	Meter.	‰	‰	Meter.	‰	Meter.	‰	Meter.	‰	Meter.	‰	Meter.	‰	Meter.	‰
Gotthardbahn: (Erstfeld-Biasca) . . .	1154	14,950	5.82	3.6	633	25, ausnahmsweise 26	28,900	21.9	849	25, ausnahmsweise 26 u. 27	25,600	18.6	1482	27	74,500	19.9
Mont-Cenis: (St. Michel-Bussoleno) .	1295	12,220	22.2	11.6	446	25, ausnahmsweise 30	21,161	21.0	813	25, ausnahmsweise 30	40,227	20.2	1259	30	61,388	20.5
Brenner: (Innsbruck-Brixen) . .	1367	—	—	—	788	25	36,332	21.7	800	22.7	51,180	15.6	1588	25	87,512	18.1
Semmering: (Gloggnitz-Mürzzuschlag)	898	1,518	3.33	3.33	456	25	28,616	15.9	215	23.8	11,692	18.4	671.7	25	40,308	16.6

NB. Die Angaben betreffend Mont-Cenis, Brenner und Semmering sind den Vorlagen der Gotthardbahnverwaltung entnommen.

Richtungsverhältnisse der eigentlichen Bergstreken

der bestehenden und der in Ausführung begriffenen Alpenbahnen.

Bahn.	Länge der Kurven mit dem Radius von:					Kurven zusammen.	Gerade.	Zusammen.	Bemerkungen.
	189m	280–299m	300–399m	400–600m	über 600m				
Gotthardbahn:									
(Erstfeld-Biasca) . . . . Meter	—	4549	25,363	8806	4460	43,178	31,322	74,500	ohne Scheiteltunnel.
% der ganzen Streke . . %	—	6.1	34.0	11.8	6.0	57.9	42.1	100.0	
Mont-Cenis:									
(St. Michel-Bussoleno) . . Meter	—	—	1846	15,355	13,417	30,618	30,843	61,388	ohne Scheiteltunnel.
% der ganzen Streke . . %	—	—	3.0	24.9	21.8	49.7	50.3	100.0	
Brenner:									
(Innsbruck-Brixen) . . . Meter	—	11,865	11,499	4646	15,710	43,720	43,792	87,512	
% der ganzen Streke . . %	—	13.5	13.1	5.3	17.9	49.8	50.2	100.0	
Semmering:									
(Gloggnitz-Mürzzuschlag) . Meter	7353	7385	3181	1208	785	19,912	20,396	40,308	ohne Scheiteltunnel.
% der ganzen Streke . . %	18.3	18.3	7.9	3.0	1.9	49.4	50.6	100.0	

NB. Die Angaben betreffend Mont-Cenis, Brenner und Semmering sind den Vorlagen der Gotthardbahnverwaltung entnommen.

der Züge entworfen, endlich wurden auf allen Bergbahnstationen Einrichtungen zum Wasserfassen vorgesehen.

Es wurden sodann, hauptsächlich aus Ersparnißrüksichten für den Bau, die Endstationen der Bergstreken von Silenen und Bodio nach Erstfeld und Biasca verlegt. Die Bergstreke ist durch diese Projektsänderungen um 10.0 Kilometer länger geworden und beträgt nunmehr 90.195 Kilometer, anstatt wie früher 80.195 Kilometer. Dagegen werden nun die Thalstreken um den gleichen Betrag kürzer. Für den Betrieb wird der Nachtheil dieser Aenderung indessen weniger erheblich sein, als es nach obigen Längenangaben geschlossen werden könnte, weil nach dem frühern Projekt in den der Thalbahn angehörigen Streken Erstfeld-Silenen und Bodio-Biasca ausnahmsweise Steigungen von 12 ‰ und 12.5 ‰ anstatt 10 ‰ angewendet werden mußten.

Hinsichtlich der Stationsentfernungen wird die Gotthardbahn günstiger als die konkurrirenden Linien via Mont-Cenis und Brenner, indem bei der Mont-Cenisbahn, abgesehen von der 19.0 Kilometer langen Streke Modane-Bardonneche mit dem 12,220 Meter langen Tunnel, Entfernungen von 9.9 Kilometer bei 30 ‰ Steigung, und auf der Brennerbahn solche von 9.0 Kilometer bei 25 ‰ und von 10.2 Kilometer bei 22.7 ‰ vorkommen (s. Beilage III).

b. Nachdem der Bau der Linien von Immensee nach Luzern und von Arth nach Zug einstweilen verschoben und im Luzerner Protokoll, sowie nunmehr im Staatsvertrag die Bestimmung aufgenommen wurde, daß die Gotthardbahn von Immensee aus mit der Aargauischen Südbahn und mit der Nordostbahn in Verbindung gebracht werden solle, hat man es als zwekmäßig erachtet, die früher in Arth projektirt gewesenen Anlagen zum Rangiren der Züge und zum Umschlag der Güter nach dem Knotenpunkt Rothkreuz zu verlegen. Ferner wurde die Vereinbarung getroffen, daß die Personenzüge der Gotthardbahn bis nach Luzern fahren, resp. von dort ausgehen, und somit direkt mit der dort anschließenden Jura-Bern-Luzernbahn und mit der Centralbahn verkehren. An Stelle der in Arth und Immensee zu erzielenden Ersparnisse sind für Betheiligung an den Kosten der zu erweiternden Anlagen in Rothkreuz und Luzern entsprechende Beträge vorgesehen worden, die sich so ziemlich kompensiren werden; ebenso ist für Vergrößerung des Fahrparks der Gotthardbahn, der nunmehr, soweit es die Bedienung des Personenverkehrs betrifft, bis zur Station Luzern zur Verwendung kommen soll, eine entsprechende Quote in Rechnung gezogen worden.

c. Es ist bei Anlaß der Luzerner Konferenz gegen die Einspurigkeit des zirka 2500 Meter langen Tunnels unter der Goldauer

Grösste Stationsentfernungen der eingeleisigen Bergstreken

der bestehenden und der in Ausführung begriffenen Alpenbahnen.

Bahn.	Grösste Entfernungen.	Kilom.	Steigungsverhältniss.
			Maximalsteigung.
Gotthardbahn:	Gurtnellen-Wasen	8.2	25 ‰
	Fiesso-Faido	8.2	26 ‰
	NB. Göschenen-Airolo wird zweigeleisig erstellt.		
			Maximalsteigung.
Brenner:	Innsbruck-Patsch	9.0	25 ‰
	Patsch-Matrei	9.0	25 ‰
	Steinach-Gries	8.9	25 ‰
	Schellenberg-Gossensass	8.5	22.7 ‰
	Franzensfeste-Brixen	10.2	22.7 ‰
Mont-Cenis:	St. Michel-Lapraz	9.9	30 ‰ auf 7km, im Mittel 24.8 ‰.
	Modane-Bardonnèche (großer Tunnel) *NB.* Größtentheils zweigeleisig erstellt.	19.0	23.28 ‰ auf 6.0km, 25 ‰ auf 1.9km, 26 ‰ auf 0.5km, 30 ‰ auf 0.9km, im Mittel 15.1 ‰.
	Salbertrand-Chiomonte	9.7	30.2 ‰ auf 1.4km, im Mittel 25.3 ‰.
Semmering:	Kommt hier, weil durchweg mit Doppelgeleise versehen, nicht in Betracht.		

NB. Die Angaben betreffend Mont-Cenis und Brenner sind den Vorlagen der Gotthardbahnverwaltung entnommen.

Wasserscheide Bedenken geäußert und deßhalb der Passus ins Protokoll und nachher in den Staatsvertrag aufgenommen worden, daß der Bundesrath erwägen möge, ob dieser Tunnel ein- oder zweispurig zu erstellen sei. Im Hinblik einerseits auf die Möglichkeit der Entscheidung für einen zweispurigen Tunnel und daheriger nicht unbeträchtlicher Kostenvermehrung, andererseits auf die einstweilige Verschiebung des Baues der Linie Zug-Arth, mit welcher auch die Nothwendigkeit der Beibehaltung des bisherigen Stationsprojekts für Arth wegfällt, hat die Gotthardbahndirektion eine neue Linie zwischen Immensee und Seewen studiren lassen, und zwar mit Ueberschreitung der Wasserscheide von Goldau. Diese Linie würde ungefähr die gleiche Länge erhalten wie diejenige mit Unterfahrung der Wasserscheide; sie könnte mit einer Maximalsteigung von 12 ‰ angelegt werden, würde nur einige kleinere Tunnel erfordern und erheblich weniger Kosten verursachen. Ihr Betrieb wäre mit Rüksicht auf die zu überwindende größere Höhendifferenz von 60.0 anstatt 38.5 Meter etwas schwieriger, alles zusammengenommen wahrscheinlich aber doch nicht theurer als derjenige durch die Tunnellinie.

Hinsichtlich der Aenderungen in den Normalien, in der Tracirung, in der Konstruktion einzelner Objekte ist Folgendes hervorzuheben:

A. Baunormalien.

a. Unterbau.

Als Aenderungen vorwiegend im Interesse der Oekonomie sind zu verzeichnen: die Normalprofile für Steinsäze und Trokenmauern; die Normalien der Durchlässe für stark abfallende Wasserläufe und für die Ueberleitung von Mur- und Schuttbächen; die Normalien der Widerlager für die kleinen und großen offenen (eisernen) Brüken und die Wegüberführungen; die Normalien für die Fluß- und Uferbauten und für die Befestigung, Durch- und Ueberleitung der Wildbachgerinne; die Pressel-Kauffmann'schen Profile für die erweiterungsfähigen Tunnel, endlich die Normalprofile für Tunnelausmauerung mittelst sogenannter Moëllons an Stelle der Hausteine.

b. Oberbau.

Die Länge der Schienen, welche früher nur auf 7 Meter, für Eisen und Stahl gleich groß, angenommen war, wurde auf Grund der neuen Erfahrungen für Stahl auf 9 Meter vergrößert und eine, dieser Länge entsprechende Schwelleneintheilung vorgenommen.

Das Normale der Weichenverbindungen wurde dahin abgeändert, daß für die Endweichen der Stationen zur sparsamern Ausnuzung der auf das knappeste bemessenen Stationslängen der Radius von 280 Metern statt 300 Meter für die Kurven eingeführt wurde.

Der Radius für die Ausrundung der Gefällswechsel an den Bergbahnstationen wurde aus demselben Grunde ausnahmsweise von 3000 auf 1600 Meter herabgesezt.

Die benuzbare Länge der Geleise in den Stationen der Bergbahn ist durch diese Aenderungen auf das von der eidgenössischen Expertise 1876 vorgeschlagene Maß von 300 Metern auch für die Ueberholungsgeleise gebracht worden. Bei den größeren Stationen (Erstfeld und Biasca) wurden dadurch vortheilhaftere und ökonomischere Geleisedispositionen ermöglicht.

c. Hochbau.

Für den Hochbau wurden fast durchgehends neue Normalpläne mit reduzirten Dimensionen ausgearbeitet.

Die Normalien der Güterschuppen und Nebengebäude wurden noch weiter vereinfacht. Statt der rechtekigen Lokomotivremisen wurden polygonale eingeführt.

d. Die mechanische Einrichtung

der Wasserstationen wurde unverändert beibehalten, ebenso die Typen aller andern Ausrüstungen.

e. Für den Abschluß und die Eintheilung der Bahn u. s. w.

wurden Normalpläne aufgestellt, welche den präliminirten Summen des Voranschlages entsprechen.

Die wesentlichsten Bemerkungen, zu welchen uns die Baunormalien, resp. die Anwendung derselben Anlaß geben, sind in der Beantwortung der Frage III enthalten.

B. Tracirung.

Das Trace wurde in folgenden Streken wesentlich geändert:

a. Erstfeld-Amsteg;
b. vom Portale des untern Dazio-Kehrtunnels bis zum Pardorea-Tunnel;

c. Polmengo-Chiggiogna;
d. S. Pellegrino-Giornico;
e. Bodio-Pollegio;
f. Brennobrüke bei Biasca bis zur Station Biasca.

Die Aenderungen ad a, c und d wurden unternommen, um die oben schon erwähnte Regulirung der Stationsentfernungen auf der Bergbahn von 9.5, resp. 10.1 Kilometer auf zirka 8.2 Kilometer zu bewerkstelligen, und

die Modifikationen ad b, e und f hatten die Erzielung ökonomischer Vortheile zum Grunde.

Ad a. Im generellen Projekt betrug die Distanz zwischen den Stationen Altdorf und Silenen 9.4 Kilometer, zwischen Silenen und Gurtnellen 9.5 Kilometer. — Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der eingeleisigen Gebirgsbahn und um die Lokalstation Amsteg dieser Ortschaft näher rüken zu können, wurde folgende Stationseintheilung festgesezt:

Altdorf - 6.5 Kil. - Erstfeld - 4.8 Kil. - Amsteg - 7.6 Kil. - Gurtnellen.
Gleichzeitig wurde für die Maschinenstation Erstfeld ein sehr günstiges Terrain, für die ganze Bahnstreke Erstfeld-Amsteg eine sichere Lage rüksichtlich der Wildbäche und Schutthalden gewonnen und eine erhebliche Ersparniß erzielt.

Diese Stationseintheilung und Tracemodifikation wurde anläßlich der Expertise von 1876 empfohlen.

Ad b. Hier benöthigte das frühere Trace eine Verlegung der Kantonalstraße und eine bedeutende Uferversicherung längs dem Tessin. Es ist gelungen, diese Arbeiten zu vermeiden und gleichzeitig eine für den Baubetrieb günstigere Vertheilung der Aushubmaßen zu erzielen, was eine namhafte Ersparniß zur Folge hat.

Ad c. Die Distanz der Stationen Fiesso und Faido von 10.1 Kilometern wurde um 2 Kilom. vermindert, ohne daß hiedurch Mehrkosten oder eine für die Station Faido und die Bahn selbst ungünstigere Lage entstanden wären.

Ad d. Mit gleichem Erfolg wurde ebenfalls die Distanz der Stationen Lavorgo und Giornico von 8.9 auf 7.1 Kilom. reduzirt.

Ad e. Durch die Reduktion der Station Bodio auf eine gewöhnliche Zwischenstation wurde es ermöglicht, diese Station auf dem günstigen Terrainabschnitte zwischen der Kantonalstraße, dem Tessin und Vallone di Bodio unterzubringen, ohne die erstere überhaupt alteriren zu müssen und die Dammanlage von der Station

abwärts durch Einlegung eines Gefälles von 18 ‰ anstatt 12.5 ‰ auf 613 Meter Länge bedeutend zu reduziren.

Diese Modifikation war durch die Expertise vom Jahr 1876 angeregt worden.

Ad f. In der Streke zwischen der Brennobrüke und der Station Biasca ist der früher zirka 4 Meter hohe und 900 Meter lange Damm auf die eben noch für die Wasserstände und für den Durchlaß der Wasserleitungen nöthige Höhe herabgedrükt, wodurch eine erhebliche Ersparniß erzielt wurde.

C. Aenderungen einzelner Objekte.

a. Tunnel.

Bei allen Tunnels, für welche supponirt war, daß sie voraussichtlich der Mauerung würden zum größten Theile entbehren können, wurde in dem Projekte der Gotthardirektion angenommen, daß das (provisorisch bereits genehmigte) Pressel-Kauffmann'sche Tunnelprofil zur Ausführung kommen könne, und es wurden die dadurch gewärtigten bedeutenden Ersparnisse (Fr. 5,304,908 exklusive Bauzinsen) in die Berechnung der Kosten eingeführt. Bezüglich der Besprechung dieses wichtigen Gegenstandes verweisen wir auf die Beantwortung der Frage II.

b. Brüken und Durchlässe.

Durch sorgfältiges Aufsuchen guter natürlicher Widerlagerpunkte und durch detaillirte Projektirung aller wichtigen Objekte wurden namhafte Esparnisse erzielt, wobei es sich auch herausstellte, daß in mehreren Fällen gemauerte Bogenbrüken mit Vortheil eisernen Brüken substituirt werden konnten.

c. Wasserbauten.

Die Profile derselben wurden sorgfältig revidirt, den Verhältnissen genau angepaßt und auf diese Weise eine namhafte Ersparniß erzielt.

II. Theilweise Einspurigkeit der projektirten Bahnanlage. Kosten der Tunnel.

In Beantwortung Ihrer zweiten Frage, welche lautet: „in welchem Umfange ist namentlich bei fraglichen Plänen Gebrauch gemacht von der im Artikel 2, Alinea 6 des Staatsvertrags vom 12. März eingeräumten Befugniß, die Bergbahn theilweise nur einspurig auszuführen, und entspricht die Vorlage in dieser Beziehung der in jenem Alinea enthaltenen Wegleitung?", haben wir uns dahin zu äußern, daß die Vorlage im Allgemeinen der oben erwähnten Wegleitung betreffend die Befugniß zur einspurigen Ausführung der Bahn entspricht. Der Unterbau ist überall da zweispurig vorgesehen, wo die Erweiterung später während des Betriebes nicht mehr möglich oder mit verhältnißmäßig großen Kosten verbunden wäre. Es ist schon in den Plänen berüksichtigt und überdies in der Baubeschreibung ausdrüklich hervorgehoben, daß die Anlagen in Zukunft durch Ergänzung und ohne Beseitigung oder Zerstörung wesentlicher Bestandtheile des eingeleisigen Baues, welche die Gefährdung oder Einstellung des Betriebes zur Folge hätten und ohne daß das Planum des zweiten Geleises in Bezug auf Betriebssicherheit benachtheiligt wird, auf die zweite Spur sollen erweitert werden können.

Die Einspurigkeit in obigem Sinne ist auf der Berglinie allgemein durchgeführt, mit Ausnahme der Tunnel. Der Oberingenieur hatte durchweg zweispurige Tunnel angenommen. Die Direktion, gestüzt auf den Vorschlag Pressel-Kauffmann, glaubt nur circa 34 % der Tunnel zweispurig erstellen zu müssen, die übrige Tunnellänge von 66 % aber provisorisch einspurig ausführen zu können. Wir werden auf diesen Punkt weiter unten zurükkommen.

Die Grunderwerbung ist auf der Bergstreke fast durchgehends nur für eine eingeleisige Bahn vorgesehen worden. Es gibt jedoch viele Fälle, wo der sofortige Landerwerb für eine zweispurige Bahn sehr zwekmäßig wäre. Es ist deßhalb auch ein Zuschlag zu den betreffenden Kosten vorgesehen worden.

Stüzmauern werden so angelegt, daß dieselben bei der allfälligen Bahnerweiterung nur zu erhöhen, selbstverständlich weder zu verstärken noch zu versezen sind.

Bei den Brüken ist der Erweiterung auf das zweite Geleise soweit vorgearbeitet, als es ohne erhebliche Mehrkosten schon jezt und zugleich im Interesse der Solidität des Objektes geschehen kann. Alle größern Brüken sind in diesem Sinne konstruirt.

Konstruktionen für Wasserläufe durch oder über die Bahn Uferschuzbauten, Weganlagen, Wegübergänge à niveau sind so projektirt, daß dieselben durch eine nachträgliche Verbreiterung der Bahn keiner Aenderung mehr unterworfen werden.

Wir bemerken noch, daß die bereits im Betriebe stehende Linie Biasca-Cadenazzo fast durchgehends schon für die Anlage eines zweiten Geleises vorbereitet ist.

Wir gehen nun zur Beantwortung des zweiten Theiles der Frage II über, welcher lautet:

„Wie beurtheilt die Expertise den Pressel-Kauffmann'schen „Vorschlag in Betreff der provisorischen Anlage einspuriger un- „ausgemauerter oder nur partiell ausgemauerter Tunnel und welches „Resultat verspricht sie sich von der Ausführung dieses Gedankens,

„a) in bautechnischer,
„b) in finanzieller Beziehung?"

Bekanntlich werden die Tunnel, je nach Natur und Beschaffenheit des Gesteins, entweder ganz ausgemauert, oder es wird nur die Deke derselben durch ein Gewölb verkleidet, oder endlich bleibt die Tunnelröhre ganz unverkleidet. Wo vollständige Ausmauerung erforderlich ist, wollen die HH. Pressel und Kauffmann den Tunnel zweispurig ausführen; wo das Gewölb genügt, wird dasselbe zweispurig, die Strosse (Tunnelröhre zwischen den Widerlagern) nur einspurig angelegt; endlich bleibt der ganze Tunnel einspurig, wo das Ausmauern ganz wegfallen kann. Es ist nun einleuchtend, daß, je kleiner die Tunnelbreite, desto eher die Gewölbverkleidung wegfallen kann. Ebenso bieten Widerlager aus unverkleidetem Felsen, welche um 0,75 Meter vor den Kämpfern vorstehen, für das Gewölb eine sicherere Unterstüzung, als solche, welche in der gleichen Flucht wie dasselbe ausgebrochen sind.

Somit wird es häufig vorkommen, daß Tunnelstreken, welche zweispurig gewölbt werden müßten, einspurig ohne Ausmauerung bleiben können, und ebenso, daß vorstehende Widerlager in den meisten Fällen jeder Verkleidung werden entbehren können, während sie im einspurigen Tunnel keine Sicherheit gewähren würden.

Demnach ist die Grundidee der Pressel-Kauffmann'schen Vorschläge eine ganz richtige und eine entsprechende Ersparniß, welche dieselbe, bei der ersten Anlage, gegenüber der sofortigen Ausführung der doppelspurigen Tunnel verspricht, als sicher anzusehen. —

Was die Bergstreke anbelangt, welche laut Projekt Hellwag von 1877, 15,319 Meter Tunnel enthielt, so sollten von denselben 5081 Meter

oder circa 33 % ganz unausgemauert bleiben und 10,238 Meter eine mehr oder weniger starke vollständige Ausmauerung erhalten.

Die HH. Pressel und Kauffmann nehmen dagegen an, daß bei Anwendung ihrer Vorschläge und einer Gesammtlänge der Tunnel von 15,312 Metern

1) statt 5081 Meter 7010 Meter oder circa 46 % ganz unausgemauert bleiben können, da der Gewölbradius statt 4.10 nur noch 2.75 Meter betragen würde;
2) 3094 Meter oder circa 20 % mit 40 Centimeter starker Gewölbkappe ohne Widerlagerausmauerung erhältlich wären;
3) somit nur 5208 Meter oder 34 % sofort ganz auszumauern, mithin zweispurig zu erstellen wären.

Was die spätere Ausweitung dieser einspurigen Tunnel auf Doppelspur anbelangt, so ist dieselbe jedenfalls ohne erhebliche Betriebsstörung möglich, und es wird gegenüber der sofortigen doppelspurigen Erstellung keine so großen Mehrkosten erfordern, als daß man in dieser Hinsicht über die vorläufig beabsichtigte Bauersparniß Bedenken zu tragen hätte.

In bautechnischer Beziehung ist also der Vorschlag Pressel - Kauffmann als vollkommen gerechtfertigt anzusehen.

Gehen wir nun zur finanziellen Tragweite der einstweiligen einspurigen Tunnelanlage auf der Gebirgsbahn über, so sind die von H. Kauffmann angesezten Fr. 5,797,093, resp. die Fr. 5,304,908 der Direktion richtig, wenn seine Voraussezungen in Bezug auf Widerstandsfähigkeit des Gebirges eintreffen.

Die Annahmen sind, wie schon bemerkt:

Gebirgstreken	7010 Meter	ganz unausgemauert,
	3094 Meter	mit einer Gewölbkappe,
	5208 Meter	ganz ausgemauert,
Thalstreke	2656 Meter	unausgemauert,
	2881 Meter	ausgemauert.

Obschon sich nun diese Annahmen theilweise auf Probestollen und Sondirungen, theilweise auf Beobachtungen an in der Nähe befindlichen Straßentunneln, endlich auf genaue Untersuchung des Gebirges, soweit dieselbe an der Oberfläche als maßgebend betrachtet werden kann, stüzen, so können dieselben doch nicht als sicher angenommen werden.

Am schlimmsten würde sich die Lage gestalten, wenn sämmtliche Tunnel in ihrer ganzen Länge ausgemauert, diejenigen der Gebirgsstreke also zweispurig ausgeführt werden müßten.

Alsdann würden, bei Anwendung von Moëllonmauerwerk im Gewölbe, die Mehrkosten der Tunnel, gegenüber dem Voranschlage vom Frühjahr 1878, betragen:

Bergstreken . .	circa	Fr. 6,760,000
nördliche Thalstreke ..	„	„ 850,000
Total		Fr. 7,610,000

Wir sind mit dem neuesten Kauffmann'schen Vorschlage, welcher für die Gewölbe dem theuren Quadermauerwerk das in Frankreich und der Westschweiz gebräuchliche Moëllonmauerwerk substituirt, vollkommen einverstanden.

Die daherige Ersparniß (Fr. 895,725) ist im revidirten Devis vom Frühjahr 1878 schon berüksichtigt.

Vergleicht man die obigen Annahmen der Bauleitung der Gotthardbahn betreffend Nichtausmauerung der Tunnel mit der Wirklichkeit auf den schweizerischen Bahnen, so gelangt man zu folgenden Resultaten:

Eisenbahnen.	Anzahl der Tunnel.	Ausgemauert.		Nicht ausgemauert.		Totallänge der Tunnel in Metern.
		Meter.	%	Meter.	%	
Arth-Rigibahn	3	—	—	142.70	100.0	142.70
Rigi-Scheideggbahn	1	—	—	70.00	100.0	70.00
Vitznau-Rigibahn	1	—	—	67.50	100.0	67.50
Vereinigte Schweizerbahnen .	* 12	428.35	29.5	1,346.35	70.5	1,774.70
Simplonbahn	4	368.50	38.0	602.50	62.0	971.00
Tößthalbahn	* 3	160.00	69.6	70.00	30.4	230.00
Jura-Bern-Bahn	* 40	11,717.29	74.0	4,116.88	26.0	15,834.17
Suisse Occidentale	* 29	5,760.08	82.0	1,268.00	18.0	7,028.08
Centralbahn	7	3,548.50	84.5	652.10	15.5	4,200.60
Bern-Luzern-Bahn	8	1,739.52	97.2	50.00	2.8	1,789.52
Nordostbahn	10	6,553.02	98.5	93.52	1.5	6,646.54
Appenzellerbahn	2	34.00	100.0	—	—	34.00
Badische Bahn (Kt. Schaffhausen)	1	287.00	100.0	—	—	287.00
Bödelibahn	1	11.50	100.0	—	—	11.50
Lausanne-Ouchy	2	363.55	100.0	—	—	363.55
Tessinische Thalbahnen . . .	10	2,310.30	100.0	—	—	2,310.30
Wädensweil-Einsiedeln . . .	1	55.20	100.0	—	—	55.20
zusammen	135	33,336.81	79.7	8,479.55	20.3	41,816.36

* Approximativ.

Gestüzt auf diese Resultate und auf die eigene Terrainbesichtigung halten wir es für sehr wohl möglich, daß ein großer Theil der Tunnelstreken der Gotthardbahn ganz unausgemauert bleiben kann und ein anderer nicht unerheblicher Theil nur eine partielle Ausmauerung bedürfen wird. In welchem Verhältnisse diese Theile zur ganzen Tunnelstreke stehen werden, beziehungsweise in welchem Maße der Pressel-Kaufmann'sche Vorschlag zur Anwendung wird kommen können, sind wir aber außer Stande anzugeben.

Aber selbst, wenn man den allerungünstigsten der denkbaren Fälle annimmt, daß die Tunnel am Gotthard in ihrem ganzen Umfange der Ausmauerung bedürften und daher auf der Berglinie von Anfang an zweispurig erstellt werden müßten, so würde daraus zwar, gegenüber dem Voranschlage der Gotthardbahndirektion, die sehr ansehnliche Mehrausgabe von Fr. 7,600,000 folgen, aber auch mit Einrechnung derselben würde gleichwohl die Frage III bejahend beantwortet, d. h. die Erklärung abgegeben werden dürfen, daß mit den von der Luzerner Konferenz veranschlagten Bausummen das ganze reduzirte Nez plangemäß und kunstgerecht ausgeführt werden könne. Wir glauben der größten Vorsicht Rechnung zu tragen, indem wir in die Tabelle VI einen Zuschlag von Fr. 6,500,000 einstellen.

Wir haben noch zu erwähnen, daß gewöhnlich in der Ausführung die Tunnel etwas länger ausfallen als im Projekte. — In demselben werden meistens die Voreinschnitte bis auf 15—18 Meter Tiefe in der Bahnaxe getrieben, was auch für mehrere Tunnel der Gotthardbahn der Fall ist. In der Ausführung erweist es sich gewöhnlich als rathsam, schon früher mit der Tunnelröhre anzufangen, oder den Voreinschnitt auf einer gewissen Länge zu überwölben.

Die 10 % Unvorhergesehenes, welche die Bauleitung auf den Tunneln der Zufahrtslinien in ihren Voranschlag aufgenommen hat, — Fr. 2,630,000 —, mit unserem oben erwähnten Zuschlage von Fr. 6,500,000, bilden eine Reserve von zusammen Fr. 9,130,000 für alle Eventualitäten, welche bei sämmtlichen Tunnelbauten, einschließlich den großen Tunnel, etwa noch eintreten könnten.

Anschließend an obige Erörterungen über die Tunnel der offenen Streke gehen wir nun über zur Besprechung der Kosten des großen Gotthardtunnels.

Kosten des grossen Gotthardtunnels.

Der große Gotthardtunnel wurde bekanntlich von den Experten Beckh und Gerwig im Jahr 1864, bei Annahme einer Länge von 14,800 Metern, für Verwaltung, Bahnbau, einschließlich zwei Geleise,

und für Betriebsinventar, aber ausschließlich von Zinsen, im Ganzen auf Fr. 53,165,000 oder auf Fr. 3592 per laufenden Meter devisirt. Dabei war für Ausmauerung und zwei Portale nur eine Summe von Fr. 1,350,000 oder von Fr. 91 per laufenden Meter vorgesehen, was eine Ausmauerung von bloß etwa $^1/_{10}$ der Tunnellänge voraussezte. Ueberdies war damals auch eine längere Bauzeit angenommen, nämlich von 15—16 Jahren.

Bei Anlaß der internationalen Konferenz von Bern, im Jahr 1869, basirte die technische Sektion derselben ihre Berechnung des großen Tunnels einerseits auf eine Forfaitofferte von Ingenieur Grattoni, einem der Erbauer des Mont-Cenistunnels, andererseits auf den Devis der Herren Beckh und Gerwig. Es wurde dabei die Nothwendigkeit der Ausmauerung zu $^1/_3$ der Länge adoptirt und der laufende Meter Ausmauerung zu Fr. 800 berechnet. Dem Devis Beckh und Gerwig wurde deßhalb ein Betrag von Fr. 257 —91 = Fr. 176 für Ausmauerung und ein solcher von Fr. 200 für Mehrkosten wegen verkürzter Bauzeit, die man zu 9 Jahren festsetzte, zugeschlagen, wodurch der laufende Meter auf Fr. 3958 gebracht wurde.

Herr Grattoni hatte bei $8^1/_2$—9 Jahren Bauzeit einen Preis von Fr. 4500 per laufenden Meter, unter Annahme vollständiger Ausmauerung, aber ohne Geleise, verlangt, der sich bei nur $^1/_3$ Ausmauerung auf Fr. 3967 reduzirte. Die technische Sektion adoptirte, gestüzt auf diese beiden Grundlagen, einen runden Ansaz von Fr. 4000 inklusive aller Kosten, mit einziger Ausnahme der Zinsen, und gelangte für die damals ermittelte Tunnellänge von 14,900 Meter auf den Totalbetrag von Fr. 59,600,000.

In Folge seitheriger Vergebung der Tunnelarbeiten im Generalakkord ist man zu einer sicheren Grundlage für die Anlagekosten gelangt. Wir stellen hier den generellen Voranschlag vom Januar 1876, den detaillirten Voranschlag vom August 1876 und den neuesten Devis vom Frühjahr 1878, welche betreffend „Unterbau“ sich auf die zur Zeit abgeschlossenen Verträge mit der Tunnelbauunternehmung basiren, einander gegenüber, indem wir dabei die Beträge für Rükerstattungen, Zentralverwaltung und Fahrbetriebsmittel einstweilen ausser Rechnung lassen, da dieselben in den verschiedenen Devisen auf verschiedener Repartition beruhen.

Gegenstand.	Genereller Voranschlag vom Januar 1876.	Detaillirter Voranschlag vom August 1876.	Neuester Voranschlag vom Frühjahr 1878.
Länge des eigentlichen Tunnels, angenommen zu Meter	14,900	14,900	14,900
Verlängerung desselben ohne Portale, angenommen zu „	50	37	44
Bahnbau:	Fr.	Fr.	Fr.
Technische Bauleitung	1,204,000	981,300	2,026,700
Expropriation	200,000	—	—
Unterbau	57,500,000	56,500,000	56,000,000
Oberbau	1,291,000	1,326,800	1,249,600
Hochbau	—	220,000	220,000
Mechanische Einrichtungen	3,000	605,000	600,800
Bahntelegraphie	58,000	77,200	60,000
Abgrenzung, Abschluß und Eintheilung der Bahn	1,200	4,500	
Inventar für den Bahnbau	11,200	18,250	25,720
„ „ „ Betriebsdienst	10,500	10,135	10,150
Unterstüzung der Angestellten und Arbeiter	—	—	10,140
Totalausgaben für den eigentlichen Bahnbau	60,278,900	59,743,185	60,203,110

Gegenstand.	Genereller Voranschlag vom Januar 1876.	Detaillirter Voranschlag vom August 1876.	Neuester Voranschlag vom Frühjahr 1878.
Der Hauptposten „Unterbau“ zerfällt in folgende Rubriken:	Fr.	Fr.	Fr.
Voreinschnitte, Visirstollen, Observatorien, Nebenarbeiten	—	—	201,000
Richtungstunnel bei Airolo	217,500	217,500	217,500
Tunnelausbruch, exklusive Tunnelvereinigung und Tunnelverlängerung	41,567,680	41,567,680	41,567,680
Ausmauerung des eigentlichen Tunnels	14,178,500	13,566,736	12,972,007
Ausbruch und Ausmauerung der Tunnelvereinigung bei Airolo	390,625	424,962	244,007
Ausbruch und Ausmauerung der Tunnelverlängerung bei Göschenen	109,500	106,035	133,883
Portale	503,000	70,035	80,000
Tunnelkammern	64,300	64,300	64,300
Beschotterung.	328,900	328,614	328,812
Verschiedenes und Unvorhergesehenes	139,995	154,138	190,811
	57,500,000	56,500,000	56,000,000

Zu den eigentlichen Bahnbaukosten kommen nach dem neuesten Voranschlag vom Frühjahr 1878 noch diejenigen der Rükerstattungen, der Zentralverwaltung und der Fahrbetriebsmittel, und zwar mit folgenden Beträgen:

Rükerstattungen	Fr.	162,200
Zentralverwaltung	„	1,010,200
Fahrbetriebsmittel	„	487,930
	Fr.	1,660,330
Hiezu eigentliche Bahnbaukosten . . .	„	60,203,110
Totalkosten des Tunnels	Fr.	61,863,440
Gegenüber dem Voranschlag der internationalen Konferenz von 1869 von	Fr.	59,600,000
ergeben sich daher Mehrkosten	Fr.	2,263,440

Diese Mehrkosten sind aber mehr scheinbar als wirklich. Die Posten für Rükerstattungen, Zentralverwaltung und technische Bauleitung, im Betrage von zusammen Fr. 3,199,100, basiren nämlich nicht auf einer Schäzung der wirklichen Ausgaben, welche geringer wären, sondern auf einer Vertheilung der Gesammtausgaben für die beiden ersten Posten und denjenigen der Zentralbauleitung pro rata der Bahnbaukosten. Eine kilometrische Vertheilung der allgemeinen Kosten, wie sie früher im generellen und detaillirten Voranschlag Seitens der Bauleitung adoptirt wurde, ist für dieses Bauwerk hinwieder ungenügend, da die Studien- und Bauzeit eine doppelte wie bei andern Sektionen ist. Man wird also zu einer richtigen Schäzung gelangen, wenn man den Tunnel ungefähr mit der doppelten Länge in Rechnung bringt. Man erhält alsdann für Antheil an den allgemeinen Kosten und für technische Bauleitung zusammen Fr. 2,000,000 anstatt der obigen Fr. 3,199,000, mithin Fr. 1,200,000 weniger. Die Mekrkosten würden also gegenüber dem Voranschlag der internationalen Konferenz noch ca. 1 Million betragen, wenn, was jedoch sicher zu erwarten ist, nicht noch weitere Ersparnisse an der Ausmauerung erzielt werden können. Es ist nämlich der neueste Voranschlag, mit Ausnahme der oberwähnten allgemeinen Verwaltungsausgaben und mit Ausnahme des Postens der Ausmauerung, auf welchen wir sofort zu sprechen kommen werden, entweder auf bereits gemachte Ausgaben oder auf Vertragsstipulationen basirt, die keinen Zweifel zulassen, oder endlich, wie beim Oberbau und den mechanischen Einrichtungen, auf genau berechenbare Materialbedürfnisse, bei denen höchstens die Einheitspreise noch etwas variiren können.

Im Kapitel „Unterbau" bilden der Ausbruch und die Ausmauerung die Hauptausgaben. Der Ausbruch ist fest übernommen zum Preise von Fr. 2800 per laufenden Meter, und es entspricht die Summe von Fr. 41,567,680 genau der Tunnellänge von 14,900 Metern weniger der Länge der Tunnelvereinigung von 54.4 Metern. Die Tunnelverlängerung bei Göschenen wurde im bereits eröffneten Einschnitt ausgeführt, dessen Kosten im Posten für Voreinschnitte etc. figuriren. Die Tunnelvereinigung, auf welche der neueste Devis basirt, ist viel einfacher gehalten als ursprünglich, daher die geringern Kosten.

Bei der Rechnung für Ausmauerung des eigentlichen Tunnels ist angenommen, daß Alles ausgemauert werden müsse bis auf eine Streke von 400 Metern, welche ungefähr der Mächtigkeit des bis jezt durchbrochenen Serpentins entspricht. Im neuesten Voranschlag figurirt in der Summe von Fr. 12,972,007 ein Betrag von Fr. 8,449,881 für die vom Bundesrathe bereits, und zwar gestüzt auf die durch den Richtstollen aufgeschlossenen Terrainformationen, genehmigten Mauerungsprofile. Die Berechnung des Restes von Fr. 4,522,126 beruht auf den vom Geologen der Gotthardgesellschaft gemachten Terrainbeobachtungen an der Oberfläche, welche bei der bekannten Fächerstruktur des Gebirgsstokes und nach den bisher gemachten Erfahrungen mit ziemlicher Sicherheit auf die zu gewärtigenden Felsarten schließen lassen. — Obschon dieselben voraussichtlich keine volle Ausmauerung erfordern werden, so ist eine solche doch angenommen worden, um für alle Fälle sicher zu gehen.

Im Unterbau differirt der neueste Voranschlag vom generellen hauptsächlich in den Posten für Ausmauerung und für Portale. Es waren damals die Serpentinschichten noch nicht aufgeschlossen, und es wurde der ganze Tunnel ausgemauert berechnet. Ebenso waren damals dem großen Werk entsprechende monumentale Portale projektirt, welche nunmehr einfacher gehalten werden sollen. Man hat sich bisher mit Bezug auf die Ausmauerung des Gotthardtunnels auf den Standpunkt gestellt, daß dieses Werk bei Eröffnung der Bahn so vollendet sein müsse, daß während des Betriebes wo möglich keine Reparaturen oder Nachmauerungen mehr stattfinden müssen, welche den Verkehr stören und die Sicherheit beeinträchtigen könnten. Es sind deßhalb auch solche Felspartien ausgemauert worden, welche man bei gewöhnlichen kürzern Tunneln unbedingt unverkleidet stehen gelassen hätte, weil in kürzern Tunneln die nachträgliche Kontrole unverkleideter Streken oder weil Nacharbeiten sich viel leichter und mit weniger Störung für den Verkehr ausführen lassen.

Wir haben noch zu bemerken, daß der größere Posten im neuesten Voranschlag für mechanische Einrichtungen auf dem Umstand basirt, daß die Zuleitung von Luft und Wasser in den Tunnel und in die Wärterkammern als nothwendig erkannt und dafür die entsprechenden Ausgaben vorgesehen wurden.

Gestüzt auf obige Auseinandersezung glauben die Experten den Voranschlag für den großen Tunnel als ausreichend betrachten zu können und haben sich nicht veranlaßt gefunden, Zuschläge zu beantragen, zumal in der Rubrik „Tunnel“ schon Seitens der Gotthardbahnverwaltung Fr. 2,630,000 für Unvorhergesehenes eingestellt und von uns noch weitere Fr. 6,500,000, oder zusammen Franken 9,130,000, beigefügt worden sind.

III. Prüfung der Devisirung, exklusive Bauzinsen.

Frage III. „Halten die Experten dafür, daß das Projekt, „so wie es nach den Plänen, beziehungsweise Devisen, oder soweit „sie eine Korrektur derselben für nöthig halten sollten, nach Maßgabe der so korrigirten Pläne sich darstellt, um die von der „Luzerner Konferenz angenommene Totalsumme von 208 Millionen „Franken (einschließlich dessen, was bereits gebaut und verausgabt ist) ausgeführt werden könne?

„Und zwar unter Berüksichtigung

„a. einer entsprechenden Lösung der Frage betreffend Ueberschreitung der Wasserscheide bei Goldau;

„b. einer ausreichenden Herrichtung des Anschlußbahnhofes in „Rothkreuz und desjenigen in Luzern;

„c. eines für die erste Betriebsperiode genüglichen Lokomotiv- „und Wagenparks.

„Eventuell: wie hoch berechnen sie die Gesammtkosten dieser „ersten Herstellung der Bahn Immensee-Pino in betriebsfähigen „Stand?“

Antwort. Die Luzerner Konferenz ging bei Feststellung der Devissumme von Fr. 208,000,000 (exklusive Bauzinsen) von der Voraussezung aus, daß der Bau schon im Jahre 1877 beginnen und bis Ende 1881 zur Vollendung gelangen würde (4½ Jahre Bauzeit).

Die Beschaffungskosten für das noch fehlende Privatkapital sind in den Fr. 208,000,000 nicht inbegriffen, sondern wurden von der Konferenz zu den Bauzinsen gerechnet.

Eine Erweiterung der Stationen Rothkreuz und Luzern nebst Zufahrt, sowie die Anschaffung von Rollmaterial für den Betrieb der Streke Rothkreuz-Luzern waren nicht vorgesehen.

Unter diesen Voraussezungen devisirte die Luzerner Konferenz das reduzirte Nez brutto wie folgt:

1) Allgemeine Kosten	Fr.	9,900,000
2) Bauleitung	„	8,200,000
3) Reine Baukosten	„	184,900,000
4) Rollmaterial	„	5,000,000
Total ohne Bauzinsen	Fr.	208,000,000

Diese Devisirung stüzte sich auf eine von der Bauleitung der Gotthardbahn eingereichte Tabelle, welche für Art. 1, 2 und 3 obige Zahlen enthielt, während sub 4, Rollmaterial, Fr. 3,200,000 für Neuanschaffungen und Fr. 3,300,000 als Reserve für spätere Vermehrung des Rollmaterials und Erweiterung der Werkstätten eingesezt waren.

Art. 3. Reine Baukosten zerfiel in folgende Posten:

Immensee-Flüelen	Fr.	18,200,000
Flüelen-Biasca	„	127,200,000
Cadenazzo-Pino	„	3,800,000
Biasca-Locarno und Lugano-Chiasso . .	„	35,700,000
	Fr.	184,900,000

Im Betrag von Fr. 35,700,000 für die reinen Baukosten der tessinischen Thalbahnen waren jedoch Summen enthalten, welche, streng genommen, in andere Kapitel gehörten, nämlich

zu 2. Bauleitung der erstellten Thalbahnen	Fr	1,234,500
zu 4. Rollmaterial der erstellten Thalbahnen . .	„	2,970,000

Auf die Vorstudien der ausfallenden Linien Luzern-Immensee, Zug-Arth und Giubiasco-Lugano, auf den Antheil derselben an bereits erstellten Bauten, und auf den Antheil der „Alta Italia“ an den Kosten des Bahnhofs Chiasso entfielen . . . „ 2,844,400

Der Betrag für reine Baukosten vermindert sich daher im Ganzen um . . . . . Fr. 7,048,900

und demnach zergliedert sich die Nettodevissumme der Luzernerkonferenz in Wirklichkeit wie folgt:

1. Allgemeine Kosten	Fr.	9,900,000
2. Bauleitung Fr. 8,200,000 + 1,234,500 = .	„	9,434,500
3. Reine Baukosten Fr. 184,900,000 — 7,048,900 =	„	177,851,100
4. Rollmaterial Fr. 5,000,000 + 2,970,000 = .	„	7,970,000
	Fr.	205,155,600
Vorstudien der aufgeschobenen Linien, Antheil derselben an bereits hergestellten Bauten, Antheil der „Alta Italia“ an den Kosten der Station Chiasso rund	„	2,844,400
Total ohne Bauzinsen	Fr.	208,000,000

Die Gotthardbahndirektion, in ihrem im Monat April 1878 dem schweizer. Eisenbahndepartement eingegebenen, als Frühjahrdevis 1878 bezeichneten Kostenvoranschlage, geht von folgenden Voraussezungen aus:

Beginn des Baues im April 1878.

Eröffnung der Linie am 1. Oktober 1881.

Beschaffungskosten für das noch fehlende Privatkapital 1,800,000 Franken. *)

Antheil der Gotthardbahn an den Kosten für Erweiterung des Bahnhofes Rothkreuz, des Bahnhofes Luzern und der Zufahrtslinie Sentimatte-Luzern Fr. 1,070,800 *).

Anschaffungskosten des für den Betrieb der Streke Rothkreuz-Luzern erforderlichen Rollmaterials Fr. 535,000 *).

Bau der Linie im Generalakkord und daher Ersparniß von Fr. 1,567,681 *) auf den Bauleitungskosten.

Die Tunnel der Berglinie sollen nach dem von den Herren Pressel & Kauffmann vorgeschlagenen Profil zum Theil vorerst einspurig ausgebrochen werden; daherige Ersparniß Fr. 5,304,908 *).

Die Wasserscheide bei Goldau soll, nach Herrn Pressel's Antrag, nicht durch einen Tunnel, sondern in offener Linie überschritten werden. Ersparniß Fr. 827,310. *)

Unter diesen Voraussezungen gelangte die Direktion zu folgenden Devissummen:

*) Exklusive Bauzinsen.

Im Bericht (15. Juni 1878) des Verwaltungsraths betreffend die Reorganisation der Unternehmung sind die betreffenden Beträge inklusive Bauzinsen angegeben.

1.	Allgemeine Kosten, inkl. Fr. 1,800,000 Beschaffungskosten des noch fehlenden Privatkapitals	Fr.	11,702,171
2.	Bauleitung	„	8,019,655
3.	Reine Baukosten	* „	165,080,450
4.	Rollmaterial	„	6,750,000
		* Fr.	191,552,276
	Vorstudien der aufgeschobenen Linien, Antheil derselben an bereits erstellten Bauten, Antheil der „Alta Italia“ an den Kosten der Station Chiasso	„	3,051,774
	Total ohne Bauzinsen	* Fr.	194,604,050

Die Vergleichung der Ansäze der Direktion mit denjenigen der Luzerner Konferenz findet sich in folgender Tabelle:

*) Seither wurden in Folge der Annahme von sogenannten Moellons anstatt Hausteinen für die Tunnelgewölbe obige Summen um Fr. 895,725 vermindert, dagegen wurden für Anwendung von Stahl- statt Eisenschienen auf den Thalbahnen Fr. 52,300 zugeschlagen.

	Devis der Luzerner Konferenz. Juni 1877.	Devis der Gotthardbahndirektion. Frühjahr 1878.	Differenz.
	Fr.	Fr.	Fr.
1) Allgemeine Kosten	9,900,000	11,702,171	+ 1,802,171
2) Bauleitung	9,434,500	8,019,655	— 1,414,845
3) Reine Baukosten	177,851,100	165,080,450	— 12,770,650
4) Rollmaterial	7,970,000	6,750,000	— 1,220,000
	205,155,600	191,552,276	— 13,603,324
Vorstudien der aufgeschobenen Linien, Antheil derselben an erstellten Bauten, Antheil der Alta Italia an Station Chiasso	2,844,400	3,051,774	+ 207,374
Total ohne Bauzinsen	208,000,000	194,604,050	— 13,395,950
Bauzinsen	20,000,000	24,156,120	+ 4,156,120
	228,000,000	218,760,170	— 9,239,830
Reserve für Vermehrung des Rollmaterials und für Verzinsung der Obligationen während den ersten Betriebsjahren	—	8,594,000	+ 8,594,000
Totalkosten mit Bauzinsen und Reserven	228,000,000*)	227,354,170**)	— 645,830

*) Von dieser Summe zog die Konferenz noch Fr. 1,000,000 für die muthmaßlichen Einnahmen der tessinischen Thalbahnen während der Bauperiode ab.

**) Hievon zieht die Direktion noch Fr. 500,000 ab für die präliminirten Einnahmen auf den tessinischen Thalbahnen während der Bauperiode.

Zur Seite 142.

Zusammenstellung

des dem schweizerischen Eisenbahndepartemente, gemäss Schreiben der Direktion der Gotthardbahn vom 31. März 1878, im April 1878 vorgelegten Kostenvoranschlages für das reduzirte Nez der Gotthardbahn.

Kapitel.		Antheile der Gotthardbahn für die Bahnhöfe Luzern und Rothkreuz und das 2. Geleise Sentimatte - Luzern.	Immensee-Flüelen.				Flüelen-Göschenen.			Gotthardtunnel.	Airolo-Biasca.	Cadenazzo-Pino.	Summe für die Baulinien.	Tessinische Thalbahnen.	Im Ganzen.
			Immensee-Goldau.	Goldau-Brunnen.	Brunnen-Flüelen.	Zusammen.	Flüelen-Erstfeld inclusive Centralwerkstätte.	Erstfeld-Göschenen.	Zusammen.	Göschenen-Airolo.					
		Meter.	Meter.	Meter.	Meter.	Meter.	Meter.	Meter.	Meter.	Meter.	Meter.	Meter.	Meter.	Meter.	Meter.
	Länge der offenen Streke	—	11,180	11,353.5	4,274.5	26,808	12,289	18,132.4	30,421.4	—	38,304	16,200	111,733.4	64,620	176,353.4
	Länge der Tunnel	—	0,220	2,923.5	2,393.5	5,537	—	7,370.6	7,370.6	14,955	7,942	—	35,804.6	2,263	38,067.6
	zusammen	—	11,400	14,277.0	6,668.0	32,345	12,289	25,503.6	37,792.0	14,955	46,246	16,200	147,538.0	66,883	214,421.0
		Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
I.	**Rükerstattungen**	—	13,336	9,566	28,028	50,930	14,266	78,254	92,520	162,200	101,400	17,710	424,760	79,583	504,343
II.	**Kapitalbeschaffung**	—	340,600	244,330	715,890	1,300,820	364,380	1,998,670	2,363,050	—	2,588,800	452,459	6,705,129	1,360,158	8,065,287
III.	**Centralverwaltung**	—	82,460	59,150	174,320	315,930	88,220	485,890	574,110	1,010,200	629,320	110,569	2,640,129	492,412	3,132,541
	Total der Allgemeinen Kosten	—	(436,396)	(313,046)	(918,238)	(1,667,680)	(466,866)	(2,562,814	(3,029,680)	(1,172,400)	(3,319,520)	(580,738)	(9,770,018)	(1,932,153)	(11,702,171)
IV.	**Zinsen** (am Schlusse angesezt)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
V.	**Bahnbau:**														
	A. Technische Bauleitung	—	148,800	198,500	336,800	684,100	220,100	1,091,500	1,311,600	2,026,700	1,799,100	385,155	6,206,655	1,813,000	8,019,655
	Reine Baukosten														
	B. Expropriation	154,800	486,500	580,500	476,900	1,543,900	816,000	1,065,400	1,881,400	—	2,154,650	598,850	6,333,600	3,610,000	9,943,600
	C. Unterbau	390,300	2,862,800	1,605,400	7,533,300	12,001,500	1,227,900	21,234,100	22,462,000	56,000,000	24,436,150	2,787,950	118,077,900	14,070,000	132,147,900*
	D. Oberbau	145,300	346,500	242,900	357,400	946,800	582,600	1,092,000	1,674,600	1,249,600	2,113,650	638,800	6,768,750	4,102,500	10,871,250*
	E. Hochbau	243,300	159,150	192,050	200,200	551,400	1,035,450	610,150	1,645,600	220,000	1,240,050	688,750	4,589,100	3,170,000	7,759,100
	F. Mechanische Einrichtungen	103,500	18,350	34,000	23,450	75,800	157,450	167,700	325,150	600,800	419,850	110,450	1,635,550	464,500	2,100,050
	G. Bahntelegraphie														
	H. Abgrenzung, Abschluß und Eintheilung der Bahn	11,200	46,000	36,000	49,000	131,000	58,000	104,000	162,000	60,000	189,250	67,750	621,200	239,000	860,200
	I. Inventar:														
	a. Inventar der technischen Bauleitung	—	19,670	15,190	20,870	55,730	21,150	43,910	65,060	25,720	79,600	27,890	254,000	170,000	424,000
	b. Ausstattung der Werkstätten	—	—	—	—	—	245,000	—	245,000	—	25,350	69,500	339,850	65,400	405,250
	c. Inventar für den Betriebsdienst	22,400	14,300	16,600	18,100	49,000	21,600	40,400	62,000	10,150	80,050	38,900	262,500	194,600	457,100
	K. Unterstüzung der Angestellten und Arbeiter	—	7,730	5,980	8,220	21,930	8,330	17,280	25,610	10,140	31,340	10,980	100,000	12,000	112,000
	Total der Reinen Baukosten	(1,070,800)	(3,961,000)	(2,728,620)	(8,687,440)	(15,377,060)	(4,173,480)	(24,374,940)	(28,548,420)	(58,176,410)	(30,769,940)	(5,039,820)	(138,982,450)	(26,098,000)	(165,080,450)*
	d. Fahrbetriebsmittel	—	371,830	287,810	395,330	1,054,970	400,850	831,890	1,232,740	487,930	1,508,300	528,410	4,812,350	1,937,650	6,750,000
	Summe für Kap. V Bahnbau	1,070,800	4,481,630	3,214,930	9,419,570	17,116,130	4,794,430	26,298,330	31,092,760	60,691,040	34,077,340	5,953,385	150,001,455	29,848,650	179,850,105*
	Summen für die einzelnen Streken excl. Zinsen	1,070,800	4,918,026	3,527,976	10,337,808	18,783,810	5,261,296	28,861,144	34,122,440	61,863,440	37,396,860	6,534,123	159,771,473	31,780,803	191,552,276*

* *Anmerkungen der Experten:*

*1) Seit der Aufstellung dieser Tabelle haben die Devissummen folgende Aenderungen erlitten:

Totalsumme für:

Unterbau . . . . Fr. 131,252,175 (anstatt Fr. 132,147,900) infolge der Adoption von Moellons- anstatt Quadermauerwerk für die Tunnelgewölbe.
Oberbau . . . . „ 10,923,550 („ „ 10,871,250) infolge der Adoption von Stahlschienen für die Thalbahnen.
Bauzinsen . . . . „ 24,078,276 („ „ 24,156,120) infolge der ebenerwähnten Modifikationen.

Demnach ändern sich die Haupttotale wie folgt:

Reine Baukosten . Fr. 164,237,025 (anstatt Fr. 165,080,450).
Kapitel V. Bahnbau „ 179,006,680 („ „ 179,850,105).
Total ohne Bauzinsen „ 193,760,625 („ „ 194,604,050).
Total mit Bauzinsen „ 217,838,901 („ „ 218,760,170).
Total Baukosten . . „ 217,338,901 („ „ 218,260,170).
Gesammtkapital . . „ 225,932,901 („ „ 226,854,170).

2) Diese Tabelle bezieht sich auf das Trace ohne Tunnel bei Goldau.

Wollte man das Trace durch den einspurigen Goldauertunnel adoptiren, wie es die Gotthardbahndirektion seither wieder vorschlägt, so müßten hinwiederum Fr. 827,310 für Baukosten und Fr. 115,790 für Bauzinsen, im Ganzen Fr. 943,100 zugeschlagen werden.

Hiezu: 1) Ausgaben für die Vorstudien der in zweite Linie gestellten Streken: **Luzern-Immensee, Zug-Arth und Bellinzona-Lugano,** sowie in Rüksicht auf leztere Streke bereits erstellte Bauten	1,610,830
2) Ausgaben für bereits erstellte Arbeiten am **Goldauer-Tunnel** und Verlust beim Verkauf der bereits erworbenen Grundstüke	207,394
3) Antheil der Gesellschaft der Oberitalienischen Bahnen an den Kosten der **internationalen Station Chiasso,** welche dieselbe mit 6 % p. a. verzinst	1,233,550
Total ohne Bauzinsen	194,604,050*
4) Voranschlag für Kapitel „IV. Zinsen“	24,156,120*
Total mit Bauzinsen	218,760,170*
Hievon ab: Die präliminirten Einnahmen auf den tessinischen Thalbahnen während der Bauperiode	500,000
Total der Baukosten	218,260,170*
Hiezu ferner:	
5) Reservefond für Vermehrung der Fahrbetriebsmittel, sowie für Remisirung derselben und für Ausdehnung der Centralwerkstätte	4,074,000
6) Reservefond für die Sicherung der Verzinsung des Obligationenkapitals von 80 Millionen Franken	4,520,000
Gesammtkapital	226,854,170*

Die Motivirung des Voranschlags der Direktion ist in deren Zuschrift vom 21. Mai 1878 an den Bundesrath, sowie in den bezüglichen Beilagen und Spezialdevisen einläßlich begründet.

Wir haben alle diese Dokumente sowohl als die uns vorgelegten Pläne und Profile, Normalzeichnungen, Baubeschreibungen und Bedingnißhefte geprüft, und sind dabei zu folgenden Resultaten gelangt.

Wir nehmen vorläufig mit der Direktion an, es handle sich noch um eine im Frühjahr 1878 beginnende und im Herbst 1881 endende Bauzeit (4 Sommer und 3 Winter) und werden erst nachher die finanziellen Folgen der verzögerten Inangriffnahme des Baues in's Auge fassen.

Die Beträge des dem schweizerischen Eisenbahndepartemente gemäß Schreiben der Gotthardbahndirektion vom 31. März 1878 im April des Jahres vorgelegten Voranschlages sind aus der beigefügten Tabelle IV (Zusammenstellung etc.) ersichtlich.

Die Ergebnisse unserer Devisprüfung sind in den Tabellen V und VI resümirt.

1. Allgemeine Kosten.

Die allgemeinen Kosten umfassen:

I. Rükerstattungen.
II. Kapitalbeschaffung.
III. Zentralverwaltung.

Die daherigen Ansäze der Direktion geben uns zu keinen besondern Bemerkungen Anlaß.

Das Kapitel I, Rükerstattungen, kann wohl als abgeschlossen betrachtet werden.

Sub II. Kapitalbeschaffung rechnet, wie gesagt, die Direktion eine Summe von Fr. 1,800,000 für die Beschaffungskosten des noch fehlenden Privatkapitals von Franken 12,000,000.

Wir sind nicht in der Lage, die Richtigkeit dieser Annahme beurtheilen zu können, und haben übrigens bereits erwähnt, daß die Luzerner Konferenz die noch zu erlaufenden Geldbeschaffungskosten nicht sub 1. Allgemeine Kosten, sondern mit den Bauzinsen devisirt hat.

Betreffend III, Zentralverwaltung, ist zu bemerken, daß während des ersten Betriebsjahres die Abwiklung der Vollendungsarbeiten und Abrechnungen noch einen großen Theil der Thätigkeit der Verwaltung in Anspruch nehmen wird, und daher circa die Hälfte der Verwaltungskosten noch auf Bauconto zu rechnen sind. Wir rechnen hiefür einen Zuschlag von rund Fr. 100,000; denn im Durchschnitt der lezten fünf Jahre hat die Zentralverwaltung jährlich Fr. 225,000 gekostet.

Was allfällige Ersparnisse anbelangt, welche aus der Konzentrirung der ganzen Verwaltung in Luzern resultiren könnten, so kann man füglich annehmen, daß dieselben durch die Vermehrung der Geschäfte und mithin des Personals während des Baues der Hauptlinie sich kompensiren werden, es sei denn, daß bei der Veräußerung des Verwaltungsgebäudes in Zürich die Anschaffungskosten desselben wieder eingebracht würden.

2. Bauleitung.

Bauleitung. Die Gotthardbahndirektion rechnet auf eine Ersparniß von Fr. 1,567,681 auf den Kosten der Bauleitung für den Fall der Akkordirung des Baues an einen Generalunternehmer. Der Generalunternehmer wird aber die Kosten des eigentlichen Bauführungsgeschäftes in seinem Akkordpreise auf die eine oder andere Weise einbegreifen, und überdies werden der Gesellschaft die Kosten der Oberaufsicht zufallen.

Aber auch im Falle des Baues im Generalakkord muß die Gesellschaft in der Lage sein, eine scharfe Kontrole zu üben über die Qualität der Arbeit, namentlich des Mauerwerkes in Tunneln, Kunstbauten und Stüzmauern. Wir vermissen im Devis einen genügenden Ansaz für diese Spezialaufsicht, und rechnen dafür einen Zuschlag von circa 40 Aufsehern à Fr. 2500 per Jahr während 4 Jahren (inklusive Vollendungsbauten) = Fr. 400,000. Außerdem muß angenommen werden, daß das technische Personal, mit Ausnahme der beiden Sektionen am großen Tunnel, noch ein Jahr nach Eröffnung des Betriebs mit Vollendungsarbeiten und Abrechnungen beschäftigt sein wird. Daraus ergibt sich ein weiterer Zuschlag von Fr. 500,000.

Die beantragten Zuschläge für Art. 2. Bauleitung betragen somit, mit circa 10 % Unvorgesehenem, in Summa
rund . . . . . Fr. 1,000,000

3. Reine Baukosten.

Expropriation. Die Grundpreise scheinen mit einigen Ausnahmen genügend. Es sind aber die Ansäze für Inkonvenienzentschädigungen aller Art mit 10 % und der Ansaz für Unvorhergesehenes, mit 5 %, zu niedrig devisirt. Hr. alt-Ständerath Hallauer, in seiner Verifikation des Voranschlages von 1876, hatte die Inkonvenienzen höher gerechnet.

Daß gerade der Landerwerb zu unvorhergesehenen Ausgaben aller Art in oft hohem Maße Anlaß gibt, ist allgemein bekannt. Ueberdies stimmen die Flächenberechnungen mit dem Devis nicht ganz überein. Aus allen diesen Gründen halten wir auf diesem Artikel einen Zuschlag von weiteren 15 % für Inkonvenienzen und Entschädigungen aller Art, sowie für Unvorhergesehenes, im Betrage von rund Fr. 800,000 für angemessen.

Damit kommen wir für die größtentheils einspurige Linie um circa Fr. 200,000 über die Schäzung des Hrn. Hallauer für eine zweispurige Linie, während der Devis der Gesellschaft für eine größtentheils einspurige Linie um annähernd Fr. 600,000 darunter bleibt.

Wollte man den Landerwerb der Berglinie zweispurig durchführen, so müßte ein weiterer Zuschlag von rund Fr. 150,000 gemacht werden.

Die zweispurige Expropriation erscheint dermalen nicht absolut nothwendig, namentlich in den öden und wenig kultivirten Partien. Es gibt jedoch Fälle, namentlich in der Nähe der Ortschaften, wo der sofortige Erwerb des Landes oder wenigstens einer Servitut für die zweite Spur von eminentem Vortheil sein wird, so daß wir für theilweisen Ankauf dieses Areals einen weiteren Zuschlag von rund Fr. 100,000 beantragen. Die Summe der Zuschläge für Landerwerb wird somit Fr. 900,000 betragen.

Unterbau.

Erdarbeit und Stüzmauern etc. Das vorliegende Projekt wurde in den Plänen und Profilen konstruirt, indem zuerst eine Operationsaxe (Polygon) auf dem Terrain ausgestekt und auf derselben Längen- und Querprofile aufgenommen wurden. Darnach wurde ein Schichtenplan mit Horizontalkurven konstruirt und nach Maßgabe der gegebenen Tracirungsgrundsäze (Maximalsteigungen, Minimalradien etc.) für die Bahnaxe eine möglichst günstige Lage ermittelt. Aus dem Schichtenplan wurden wiederum, nach Bedürfniß, Längen- und Querprofile excerpirt, und nach denselben die

Kubatur der Auf- und Abträge, der Stüz- und Futtermauern etc. berechnet. Da zur Zeit der Projektsausarbeitung die definitive Bahnaxe noch nicht auf dem Terrain ausgestekt war, und mithin Längen- und Querprofile nicht von dieser Axe aus aufgenommen werden konnten, so kann die Massenberechnung der Unterbauarbeiten, sowie die Flächenberechnung des Landerwerbs nur auf eine relative Genauigkeit Anspruch machen, zumal die Projektsaxe von der Operationsaxe theilweise ziemlich entfernt und divergirend ist, so daß die aufgenommenen Querprofile, namentlich in den Kurven, nicht normal zur Bahnaxe liegen. Wir haben konstatirt, daß die Querprofile in großer Anzahl aufgetragen sind, und daß in dieselben eine ganze Reihe von Varianten eingezeichnet wurde, um ein möglichst günstiges Trace zu ermitteln. Das Projekt ist wiederholt so ausgefeilt worden, daß, unter Beibehaltung der gegebenen Tracirungsgrundsäze, in dieser Richtung keine sehr wesentlichen Ersparnisse mehr zu erwarten sind, während andererseits der approximative Charakter der Profile, die zum Theil etwas steile Anlage der projektirten Böschungen, sowie die vielen von der Natur des Terrains und vom Wetter abhängigen Zufälle, hier und dort eine Ueberschreitung der devisirten Quantitäten zur Folge haben könnten.

Die Normalprofile für Dämme und Einschnitte sind im Allgemeinen genügend, und namentlich die Einschnittsgräben reichlich dimensionirt. Andererseits sind in vielen Einschnittsprofilen sogenannte einfüßige und $^5/_4$füßige Böschungen vorgesehen, welche unter Umständen außerordentliche Konsolidirungsarbeiten erfordern dürften; auch sind eine Reihe von Felseinschnitten mit ganz senkrechten Böschungen vorgesehen, welche wohl nicht alle haltbar sein werden. Wollte man sie durchwegs durch $^1/_5$basige Böschungen ersezen, so würde dies einen Zuschlag von circa Fr. 300,000 repräsentiren.

Obige Bemerkungen finden größtentheils auch auf die Projektirung und Kubatur der Stüz- und Futtermauern Anwendung. Bei dieser Arbeitsgattung namentlich haben, wie aus der Vergleichung mit früheren Projekten hervorgeht, Ausfeilungen stattgefunden, und es sind weitere wesentliche Reduktionen nicht zu gewärtigen, während andererseits, bei der Ausführung, manche Mauer etwas länger, höher und stärker werden könnte. Ganz senkrechte Stüzmauern, wie sie an mehrern Stellen projektirt sind, sollten nur in Ausnahmsfällen zur Anwendung kommen. Die mit denselben erstrebte Ersparniß ist oft illusorisch und auf Kosten der Stabilität erkauft. In vielen Fällen, wo senkrechte Mauern, oder Mauern mit sogenannten Sparbögen projektirt sind, dürfte die Anlage von viadukt- oder halbviaduktartigen Konstruktionen zu empfehlen sein.

Die Devisirung der noch in Arbeit zu nehmenden Tunnel war bei Beantwortung der Frage II der Gegenstand einer Spezialerörterung, auf welche wir, behufs Motivirung des auf dieser Rubrik beantragten Zuschlags von Fr. 6,500,000, verweisen.

Die Projekte für Brüken und Durchlässe geben im Allgemeinen zu wenig Bemerkungen Anlaß. Hier sind es namentlich die Fundationen, welche sich ohne ganz spezielle Terrainaufnahmen im Voraus nicht ganz genau berechnen lassen, und bei welchen deßhalb ein gehöriger Ansaz für Unvorhergesehenes angezeigt ist.

Die Oeffnungen der Brüken und die Gewichte der Eisenkonstruktionen scheinen genügend veranschlagt zu sein.

Die Preise der lezteren entsprechen den Annahmen der bundesräthlichen Expertise vom Jahr 1876, und sind daher bei den heutigen noch niedrigeren Eisenpreisen um so mehr genügend. Der Devis enthält außerdem einen Ansaz von 5 % für Unvorhergesehenes.

Die Ansäze für Wegbauten sind mäßig in den Preisen und eher schwach in den Quantitäten, wenn man bedenkt, daß die Begehrlichkeiten der Privaten, sowie der kantonalen und lokalen Behörden in der Regel eine Vermehrung der projektirten Leistungen auf diesem Kapitel zur Folge haben, und daß überdieß die Bahnunternehmung oft während mehreren Jahren den Unterhalt der korrigirten oder neuerstellten Straßen und Wege zu besorgen hat. Hiefür ist aber im Devis gar nichts vorgesehen, und der Ansaz von 5.7 % für Unvorhergesehenes ganz ungenügend.

Ein Aehnliches gilt in Bezug auf die Wasserbauten, welche bekanntlich zu vielen außerordentlichen Ausgaben, deren Vorausdevisirung sehr schwierig ist, Anlaß geben; auch müssen dieselben meistens nachträglich ergänzt werden, bis die korrigirten Gewässer ein neues konstantes Regime angenommen haben.

Die Ansäze für Bettung (Beschotterung) finden wir auch in den Quantitäten, sowohl für die kurrente Bahn als für die Stationen, zu schwach. In der kurrenten Bahn muß, im Hinblik auf die unvermeidlichen nachträglichen Sezungen aller großen Dämme, ein durchschnittliches Schotterquantum von 2 Kubikmetern per laufenden Meter, (1.60 Kubikmeter devisirt), und auf dem Gleisplanum der Stationen eine kontinuirliche, mindestens 0.40 Meter starke Schotterschichte, ohne die projektirten Erdbankette zwischen den Gleisen, angenommen werden. Die Quantität des Reserveschotters für den auf Baukonto zu nehmenden Unterhalt im ersten Betriebsjahre ist zu 13.47 % der ganzen Schottermasse angenommen worden.

Wir berechnen nach Obigem einen Zuschlag von 50,000 Kubikmetern für die kurrente Bahn und von 25,000 Kubikmetern für die Stationen, im Gesammtbetrage von rund Fr. 270,000.

Gestüzt auf obige Auseinandersezungen, betreffend die Arbeitsmassen, sowie auf die bisher in der Schweiz üblichen Devisirungsgrundsäze und auf die bei andern Bahnbauten, selbst in günstigem Terrain, gemachten Erfahrungen, und obschon die Einheitspreise für die Unterbauarbeiten im Allgemeinen zu keinen Bemerkungen Anlaß geben, halten wir es für angemessen, die Summen für Unvorhergesehenes auf den Unterbaurubriken zu erhöhen, und zwar in dem auf der Tabelle VI angegebenen Maße.

Oberbau.

Oberbau. Die Ansäze für den Oberbau halten wir in Bezug auf Quantität und Preise für genügend.

Die Preisansäze stimmen mit den Annahmen der bundesräthlichen Expertise vom Jahr 1876 überein. Seither aber haben sich die Stahl- und Eisenpreise noch günstiger gestaltet.

Der Stahlschienenpreis von Fr. 230 per Tonne für die Bergstreke übersteigt die jezigen Kurse um circa Fr. 30 oder 15 %, und läßt somit einen entsprechenden Spielraum für einen allfälligen Aufschlag in den Metallpreisen. Ueberdies enthält der Devis noch einen Ansaz von 5 % für Unvorhergesehenes.

Mit einem von der Direktion nachträglich beschlossenen Zuschlag von Fr. 52,300 (exkl. Zinsen) für Anschaffung von Stahl- anstatt Eisenschienen für die Thalbahnstreken sind wir einverstanden, da es nicht gerechtfertigt wäre, wegen einer verhältnißmäßig so geringen Kostendifferenz auf die bewährten Vorzüge des viel dauerhafteren Stahlmaterials zu verzichten. Dieser Zuschlag ist in der Tabelle schon berüksichtigt.

Hochbau.

Betreffend den Hochbau sind wir der Ansicht, daß um die veranschlagte Summe jedenfalls genügende, zwekmäßige Hochbauten erstellt werden können, unter der Bedingung, daß jeder unnöthige Luxus sorgfältig vermieden und die Ausführung durchaus nach streng ökonomischen Grundsäzen an die Hand genommen werde. In diesem Sinne möchten wir sogar eine noch größere Vereinfachung der Typen empfehlen, behufs Herabminderung des Einheitspreises der überbauten Flächen, resp. besserer Ausnuzung derselben.

Die Wohn- und Nuzräume der Wärterhäuser halten wir hingegen für zu knapp bemessen.

Mechanische Einrichtungen etc.

Die Ansäze für Mechanische Einrichtungen, Telegraph und Abschluß, Inventar der Bauleitung, Ausrüstung der Werkstätten und Inventar des Betriebsdienstes sind im Allgemeinen richtig berechnet und geben zu keinen besondern Bemerkungen Anlaß.

4. Rollmaterial.

In dem von der Gotthardbahndirektion der Luzerner Konferenz vorgelegten Devis figurirten für Rollmaterial folgende Summen:

1)	Material auf den tessinischen Thalbahnen .	Fr. 2,970,000
2)	Anschaffung für die ersten Betriebsjahre der noch zu erstellenden Linien . . .	„ 3,200,000
3)	Reserve für spätere Ergänzung des Rollmaterials und der Werkstätten . . .	„ 3,300,000
	zusammen	Fr. 9,470,000

Die internationale Konferenz, von der Ansicht ausgehend, daß das gegenwärtig auf der Linie Lugano-Chiasso vorhandene Material für den isolirten Betrieb derselben zu groß und daß die Reserve sub 3 überhaupt zu stark bemessen sei, reduzirte die unter 2 und 3 projektirten Anschaffungen auf die runde Summe von Fr. 5,000,000, somit den Totalbedarf an Rollmaterial auf 7,970,000 Franken.

In dem neuesten Voranschlage der Gotthardbahndirektion vom Frühjahr 1878 wird nun einerseits dem erweiterten Betrieb von Immensee über Rothkreuz nach Luzern, andererseits dem durch den internationalen Vertrag vom 23. Dezember 1873 vorgesehenen Betrieb der Streke Pino-Luino Rechnung getragen und überdies eine Reserve für die spätere Entwiklung des Verkehrs in Aussicht genommen, und zwar folgendermaßen:

Bereits angeschafftes Material . . .	Fr. 2,970,000
Neuanschaffung für die erste Betriebsperiode	„ 3,780,000
zusammen	Fr. 6,750,000
Reserve für spätere Betriebsperioden .	„ 4,074,000
Total für Rollmaterial	Fr. 10,824,000
oder gegenüber der internationalen Konferenz mehr	„ 2,854,000

Die Gotthardbahndirektion geht von der Ansicht aus, daß mit der ersten Anschaffung einschließlich des schon vorhandenen Materiales ein spezifischer Verkehr von 150,000 Personen und von 250,000 Tonnen bedient werden und diese Anschaffung für die ersten fünf Betriebsjahre genügen könnte, daß aber die Geldmittel auch für den von der schweizerischen Expertise von 1876 in Aussicht genommenen Verkehr der Stammlinie Immensee-Pino von 260,000 Reisenden und 500,000 Tonnen gesichert werden sollten.

Die Experten haben den bezüglichen ausführlichen Bericht der Gotthardbahndirektion geprüft und die Grundlagen für die Rechnung, betreffend Komposition und Zahl der Züge, Ladefähigkeit und Ausnuzung der Wägen, Jahresleistungen des Materiales, mit den diesfälligen Annahmen der schweizerischen Expertise übereinstimmend gefunden. Die Preise für Lokomotiven sind den gegenwärtigen Offerten entsprechend gehalten, dagegen diejenigen für Personen- und Güterwägen in erheblichem Maße reduktionsfähig, wie sich aus folgender Vergleichung ergibt:

		Wägen nach den Typen der Gotthardbahn.		Kosten per Sizplaz.	
		Ansäze d. Gotthardbahndirekt.	Gegenw. Offerten.		
		Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
Vierrädrige Personenwägen	I.	11,500	9800	640	543
" "	II.	9,500	7960	296	248
" "	III.	7,200	5300	180	132
Gepäkwägen		5,500	5300	—	—
Gedekte Güterwägen mit Bremsen		4,000	3600	—	—
Offene Güterwägen mit Bremsen		3,000	2800	—	—

Es sind in neuerer Zeit bei der National- und Wädensweil-Einsiedlerbahn Typen von Konstruktionen für Wägen II. und III. Kl. zur Verwendung gekommen, bei welchen sich wegen einer größern Zahl von Sizplätzen per Achse die Kosten des einzelnen Sizplazes noch billiger herausstellen. Bei der II. Kl. käme der Sizplaz auf zirka Fr. 210 anstatt Fr. 248, bei der III. Klasse auf zirka Fr. 120 anstatt Fr. 132.

Die Experten sind der Ansicht, daß der Güterverkehr der Gotthardbahn wohl zur Hälfte mit fremdem Material bedient werden wird, weil der Transitverkehr und der direkte Verkehr von andern Linien nach dem Gotthardnez weit überwiegen werden, und daß für die Verwendung von Personenwägen der Gotthardbahn auf fremden Linien eine Kompensation vorausgesezt werden darf.

Die Experten haben sich die Frage gestellt: Welcher Güterverkehr kann mit dem vorhandenen und mit dem für eine Summe von Fr. 3,780,000 noch zu beschaffenden Material bedient werden:

a. bei verschiedenen gegebenen Suppositionen des Personenverkehrs;

b. bei verschiedenen Annahmen des Materialstandes auf der Linie Lugano-Chiasso;

c. endlich bei verschiedener Beanspruchung fremden Materiales?

Die nachfolgende Tabelle gibt hierüber Aufschluß:

Gegebener Personenverkehr, auf die Stammlinie Immensee-Pino bezogen:	200,000 Reisende.		260,000 Reisende.	
Auf der Linie Lugano-Chiasso verbleibt an Material:	Material für den isolirten Betrieb.	Kein Material bei allfälliger Verpachtung oder Abtretung der Linie.	Material für den isolirten Betrieb.	Kein Material bei allfälliger Verpachtung oder Abtretung der Linie.
Es können bewältigt werden:	Gütertonnen.	Gütertonnen.	Gütertonnen.	Gütertonnen.
1) Bei vollständiger Materialkompensation . . .	285,000	305,000	265,000	285,000
2) Wenn 1/3 des Verkehrs mit fremdem Material transportirt wird	355,000	385,000	325,000	355,000
3) Wenn 1/2 des Verkehrs mit fremdem Material transportirt wird	400,000	435,000	360,000	400,000

Aus dieser Tabelle kann der Schluß gezogen werden, daß mit den für die erste Periode in Rechnung gestellten Geldmitteln, selbst bei voraussichtlich stärkstem Personenverkehr, noch einem so bedeutenden Güterverkehr entsprochen werden kann, daß das Material für längere Zeit genügen wird und daher die Aufnahme weiterer Reserven in den Voranschlag als überflüssig betrachtet werden muß. Es ist dies um so mehr der Fall, als die der Rechnung zu Grunde liegenden Suppositionen für die Ausnuzung der Wägen, nämlich von 35 % für Personen und von 40 % für Güter, mit Rüksicht auf den überwiegenden Transitverkehr noch einer Steigerung fähig sein dürften.

Bei Aufstellung dieser Tabelle ist man von folgenden Voraussezungen ausgegangen:

1. Da der Dienst auf der Linie Lugano-Chiasso beim isolirten Betrieb mit 4 Zügen ohne Kreuzung derselben stattfinden und eine Aushilfe von Seite der Nachbarbahn jederzeit eintreten kann, so werden hiefür als genügendes Material angenommen:

2 Lokomotiven,
14 Personenwägen,
2 Gepäkwägen,
60 Güterwägen,

und es können entbehrt werden:

3 Lokomotiven,
12 Personenwägen,
2 Gepäkwägen,
47 Güterwägen,

welche zusammen einen Werth von ca. Fr. 540,000 repräsentiren.

2. Die Vertheilung der Wagenklassen, resp. bezüglichen Sizpläze, finde in folgendem Verhältniß statt:

I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.
%	%	%
9	36	55

während dieselbe von der Gotthardbahndirektion angenommen ist wie:

I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.
%	%	%
14	28	58

und bei den schweizerischen Bahnen gewöhnlich vorkommt im Verhältniß von

I. Klasse.	II. Klasse.	III. Klasse.
%	%	%
6	31	63

3. Es werden die gegenwärtig günstigen Offertpreise für Wägen keine Anwendung finden können und daher die Preise der Gotthardbahndirektion in Rechnung gestellt.

4. Es werden für die Güterzüge der Bergbahn Maschinen mit Schlepptender verwendet. (S. Bemerkung betreffend Tendermaschinen auf Seite 38.)

5. Der Fahrpark der Hauptlinie Luzern-Rothkreuz-Luino, deren Länge 198 Kilometer beträgt, sei nicht für diese ganze Länge in Rechnung zu bringen, sondern bloß für eine Länge von höchstens 192 Kilometer und zwar einschließlich der Zweiglinie Cadenazzo-Locarno:

a. weil der Verkehr dieser leztern Linie nach Eröffnung der Hauptlinie via Pino ein sehr schwacher sein und nur ein äußerst geringes Material in Anspruch nehmen wird;

b. weil auf die 18 Kilometer lange Linie Rothkreuz-Luzern höchstens ein Drittel des spezifischen Verkehrs der Stammlinie übergehen, resp. von derselben kommen wird;

c. weil auch der Verkehr der Linie Pino-Luino, resp. Cadenazzo-Luino, verhältnißmäßig weniger Material beanspruchen wird als der Rest der Stammlinie; endlich

d. weil voraussichtlich für die von Immensee, resp. Rothkreuz nach Luzern und für die von Pino nach Luino und vice-versa gehenden Personenwägen der Gotthardbahn eine Kompensation durch solche der Nordost- und Centralbahn und wohl auch durch Wägen der italienischen Bahnen stattfinden wird.

Sollte es möglich sein, das Wagenmaterial zu den gegenwärtigen günstigen Offertpreisen zu beschaffen, so könnte mit der präliminirten Ausgabe von Fr. 3,780,000 ein größerer Fahrpark angeschafft werden, und es würde sich die Leistungsfähigkeit der Bahn entsprechend steigern.

Eine etwelche Materialvermehrung resultirt auch aus dem Umstand, daß die bisherigen Ausgaben für den Fahrpark in Wirklichkeit nur Fr. 2,915,000 anstatt Fr. 2,970,000 betragen und folglich für die neuen Anschaffungen eine Summe von Fr. 3,835,000 anstatt die von Fr. 3,780,000 disponibel wird.

Endlich läßt sich noch eine Verstärkung des Güterwagenparkes dadurch erzielen, daß für den Gütertransport auf der Bergbahn Tenderlokomotiven, anstatt solche mit Schlepptender, welche kostspieliger sind, verwendet werden. Da auf allen Stationen der Bergbahn soll Wasser gefaßt werden können und die Stationsentfernungen nicht groß sind, so dürfte die Anwendung von Tenderlokomotiven für den Gütertransport sich überhaupt als vortheilhaft erweisen.

Sollte das in Folge aller dieser Umstände vermehrte Material noch nicht genügen, weil der Verkehr noch größere Verhältnisse annehmen würde, dann wird es der Gesellschaft nicht mehr schwer fallen, auch die zur Vermehrung noch weiter nöthigen Mittel beschaffen zu können.

Unsere bisherigen Erörterungen über den Devis der Direktion sind in den Tabellen V und VI resümirt und mit dem Devis der Luzerner Konferenz vom Juni 1877 verglichen.

Nach Obigem und unter Voraussezung der Richtigkeit der von der Gotthardgesellschaft gemachten Terrainaufnahmen, unter Voraussezung einer von den gegebenen Projektirungsgrundsäzen nicht

Zur Seite 154.

Gotthardbahn. Reduzirtes Nez. Resume der Devisprüfung.

Rechnungsrubriken.	Devis der Gotthardbahndirektion vom Frühjahr 1878.						Zuschläge der Experten.		Im Ganzen Unvorhergesehenes und Zuschläge der Experten.		Totalkosten mit den Zuschlägen der Experten.	Devis der Luzerner Konferenz.
	Total.	Ausgaben bis 30. September 1877.	Noch auszugeben.	Die noch auszugebenden Summen zerfallen in			Betrag.	In % der eigentlichen Baukosten.	Betrag.	%		
				Eigentliche Baukosten.	Unvorhergesehenes. Betrag.	Unvorhergesehenes. %						
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.		Fr.		Fr.		Fr. rund	Fr. netto
1. Allgemeine Kosten	11,702,171	7,862,171	3,840,000	3,840,000	—	—	100,000	2.6	100,000	2.6	11,800,000	9,900,000
2. (A.) Technische Bauleitung	8,019,655	5,246,951	2,772,704	2,772,704	—	—	1,000,000	36.1	1,000,000	36.1	9,020,000	9,434,500
3. Reine Baukosten:												
B. Expropriation	9,943,600	4,340,186	5,603,414	5,292,822	310,592	5.8	900,000	16.9	1,210,592	22.7	10,840,000	—
C. Unterbau:												
a. großer Tunnel	56,000,000	28,753,447	27,246,553	27,246,553	—	—	—	—	—	—	56,000,000	
b. andere Bauten [3]	[3] 75,252,175	15,573,205	59,678,970	54,811,551	4,867,419	8.9	[3] 8,220,000	15.0	13,087,419	23.9	[3] 83,470,000	
D. Oberbau	10,923,550	4,368,153	6,555,397	6,252,060	303,337	4.8	—	—	303,337	4.8	10,930,000	
E. Hochbau	7,759,100	3,990,657	3,768,443	3,768,443	—	—	—	—	—	—	7,760,000	177,851,100
F. Mechanische Einrichtungen	2,100,050	579,004	1,521,046	1,501,589	19,457	1.3	—	—	19,457	1.3	2,100,000	
G. und H. Bahntelegraphie und Abgrenzung	860,200	247,979	612,221	612,221	—	—	—	—	—	—	860,000	
J. Inventar, excl. Rollmaterial	1,286,350	778,519	507,831	507,831	—	—	—	—	—	—	1,290,000	
K. Unterstützungen	112,000	15,383	96,617	96,617	—	—	—	—	—	—	110,000	
Total 3. Reine Baukosten	164,237,025	58,646,533	105,590,492	100,089,687	5,500,805	5.5	9,120,000	9.1	14,620,805	14.6	173,360,000	177,851,100
Total ohne den großen Tunnel	(108,237,025)	(29,893,086)	(78,343,939)	(72,843,134)	(5,500,805)	(7.5)	(9,120,000)	(12.5)	(14,620,805)	(20.0)	—	—
4. Rollmaterial	6,750,000	2,914,952	3,835,048	3,835,048	—	—	—	—	—	—	6,750,000	7,970,000
Total von Kapitel 1—4	190,708,851	74,670,607	116,038,244	110,537,439	5,500,805	4.9	10,220,000	9.2	15,720,805	14.1	200,930,000	205,155,600
5. Schon ausgegeben für Vorstudien der aufgeschobenen Linien Giubiasco-Lugano etc.	1,818,224	1,818,224	—	—	—	—	—	—	—	—	1,820,000	2,844,400
Antheil der „Alta Italia“ am Bahnhof Chiasso	1,233,550	1,233,550	—	—	—	—	—	—	—	—	1,230,000	
Total ohne die Bauzinsen	193,760,625	77,722,381	116,038,244	110,537,439	5,500,805	4.9	10,220,000	9.2	15,720,805	14.1	203,980,000	208,000,000
6. Bauzinsen, mit Bautermin 1. Oktober 1881	24,078,276	8,311,384	15,766,892	15,766,892	—	—	—	—	—	—	24,080,000	20,000,000
Total mit den Bauzinsen, mit Bautermin 1. Oktober 1881	217,838,901	86,033,765	131,805,136	126,304,331	5,500,805	4.3	10,220,000	8.0	15,720,805	12.3	228,060,000	[2] 228,000,000
Reserve für Zinsen und Rollmaterial	8,594,000	—	8,594,000	—	(8,594,000)	—	—	—	—	—	—	—
Zuschlag der Experten für Bauzinsen etc. infolge der verzögerten Bauausführung, Bautermin 1. Juli 1882	—	—	—	—	—	—	4,000,000	3.1	4,000,000	3.1	4,000,000	—
Total	[1] 226,432,901	86,033,765	140,399,136	126,304,331	(14,094,805)	11.1	14,220,000	11.2	19,720,805	15.6	232,060,000	—

Die Zahlen dieser Tabelle beziehen sich auf das Trace ohne Tunnel bei Goldau. Wollte man das Trace durch den einspurigen Goldauertunnel adoptiren, so müßten rund Fr. 830,000 für Baukosten und Fr. 120,000 für Bauzinsen, im Ganzen Fr. 950,000 zugeschlagen werden.

[1] Hievon zog die Gotthardbahndirektion noch Fr. 500,000 für die muthmaßlichen Einnahmen der tessinischen Thalbahnen während der Bauperiode ab. Aus den auf Seite 40 angegebenen Gründen glaubten die Experten in ihrer Rechnung von einem solchen Abzuge abstrahiren zu sollen.

[2] Hievon zog die Konferenz noch Fr. 1,000,000 für die muthmaßlichen Einnahmen der tessinischen Thalbahnen während der Bauperiode ab.

[3] Detail für „Unterbau“ auf der folgenden Tabelle VI.

abweichenden streng ökonomischen Bauführung, und unter Voraussezung einer Bauzeit von 4 Sommern und 3 Wintern, halten wir dafür, daß das Projekt des reduzirten Gotthardbahnnezes, wie es sich nach den Plänen und Devisen darstellt, um die Totalsumme von 204 Millionen Franken ausgeführt werden kann, und zwar einschließlich

a) alles dessen, was bereits gebaut und verausgabt ist;
b) einer entsprechenden Lösung der Frage betreffend Ueberschreitung der Wasserscheide bei Goldau*);
c) eines Antheils an der ausreichenden Herrichtung des Anschlußbahnhofes in Rothkreuz und desjenigen in Luzern;
d) eines für die erste Betriebsperiode genüglichen Lokomotiv- und Wagenparks.

Nachdem aber nun die Zeit so weit vorgerükt ist, daß der Bau faktisch nicht mehr im Frühjahr 1878 angefangen, und selbst mit kostspieliger Forcirung nicht mehr bis im Herbst 1881 vollendet werden kann, muß, in der Voraussezung, daß der Bau spätestens im Frühjahr 1879 beginnen und spätestens im Sommer 1882 zur Vollendung gelangen wird, für die verlorene Zeit ein Zuschlag gemacht werden für die unterdessen erlaufenden allgemeinen Kosten, und zwar, abgesehen von den Bauzinsen:

für Zentralverwaltung	per Jahr rund	Fr. 250,000
„ Bauleitung	„ „ „	500,000
	zusammen	Fr. 750,000
mithin für die verlorenen 9 Monate rund		Fr. 550,000

Um diesen Betrag ist die auf Grundlage des Voranschlags der Gotthardirektion ermittelte Bausumme zu erhöhen, und es würde demnach dieselbe inklusive Goldauertunnel auf rund Fr. 204,000,000 + 950,000 + 550,000 = Fr. 205,500,000, exklusive Bauzinsen ansteigen, und mithin noch inner den Grenzen der von der Luzerner Konferenz angesezten Summe von Fr. 208,000,000 bleiben.

Von den devisirten Baukosten des reduzirten Nezes sind die muthmaßlichen Reineinnahmen auf dem Betriebe der tessinischen Thalbahnen während der Bauperiode durch die Luzerner Konferenz mit Fr. 1,000,000 und durch die Gotthardbahndirektion mit Fr. 500,000 in Abzug gebracht worden. Die Experten abstrahiren

---

*) Die Mehrkosten der Linie Immensee-Arth-Steinen-Seewen durch den Goldauertunnel über die devisirte Linie Immensee-Goldau-Seewen sind zu Fr. 943,100 inklusive Bauzinsen veranschlagt.

Zur Seite 155.

Gotthardbahn. Reduzirtes Nez. Resume der Devisprüfung. Unterbau.

Unterbau.	Devis der Gotthardbahndirektion vom Frühjahr 1878.						Zuschläge der Experten.		Im Ganzen Unvorhergesehenes und Zuschläge der Experten.		Totalkosten mit den Zuschlägen der Experten.
	Total.	Ausgaben bis 30. September 1877.	Noch auszugeben.	Die noch auszugebenden Summen zerfallen in							
				Eigentliche Baukosten.	Unvorhergesehenes.						
					Betrag.	%	Betrag.	%	Betrag.	%	Betrag.
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.		Fr.		Fr.		Fr. rund
1) Erdarbeiten und Stüzmauern	24,663,950	7,123,824	17,540,126	16,259,390	1,280,736	7.9	930,000	5.7	2,210,736	13.6	25,590,000
2) Tunnel:											
a. großer Gotthardtunnel	56,000,000	28,753,447	27,246,553	27,246,553	—	—	—	—	—	—	56,000,000
b. übrige Tunnel	*31,584,475	3,556,694	28,027,781	25,394,309	2,633,472	10.4	6,500,000	25.7	9,133,472	36.1	38,080,000
3) Brüken, Durchlässe und Kanäle	13,018,650	3,012,319	10,006,331	9,321,467	684,864	7.3	220,000	2.4	904,864	9.7	13,240,000
4) Wegbauten	606,300	265,605	340,695	322,565	18,130	5.6	30,000	9.3	48,130	14.9	640,000
5) Wasserbauten	3,489,800	954,378	2,535,422	2,341,756	193,666	8.3	270,000	11.5	463,666	19.8	3,760,000
6) Bettung	1,889,000	660,385	1,228,615	1,172,064	56,551	4.8	270,000	23.1	326,551	27.9	2,160,000
zusammen	*131,252,175	44,326,652	86,925,523	82,058,104	4,867,419	5.9	8,220,000	10.0	13,087,419	15.9	139,470,000
Total exkl. großer Tunnel	(75,252,175)	(15,573,205)	(59,678,970)	(54,811,551)	(4,867,419)	(8.9)	(8,220,000)	(15.0)	(13,087,419)	(23.9)	(83,470,000)

*) Von der Voranschlagssumme für die Tunnel mit . . . . . Fr. 32,480,200
ist der Betrag von . . . . . „ 895,725
als Ersparniß bei Anwendung von Moëllons-Mauerwerk für Tunnelgewölbe in Abzug gebracht,
verbleiben daher . . . . . Fr. 31,584,475

Die Zahlen dieser Tabelle beziehen sich auf das Trace ohne Tunnel bei Goldau.

von der Berüksichtigung dieser Einnahmen in der Devisirung, einerseits weil zu einer Berechnung derselben die nöthigen Anhaltspunkte fehlen, und andererseits, weil etwaige Einnahmenüberschüsse in erster Linie zur Bildung eines Reservefonds für die Erneuerung des Materials zu verwenden wären, was bisher nicht stattfinden konnte.

5. Bauzinsen.

Die Devisirung der Bauzinsen und die von der Verzögerung der Bauausführung auf diesem Kapital resultirenden Mehrkosten sind in der Behandlung der Frage V hiernach erörtert.

IV. Bauzeit.

Frage IV. „Wie hoch taxiren die Experten die Periode, welche für Ausführung dieser sämmtlichen Bauten, ohne übermäßige Aktivirung der Arbeiten, in Anspruch zu nehmen wäre:

„a) bei theilweiser Anwendung von Maschinen bei Durchbohrung der Tunnel,

„b) ohne dieselben?“

Im harten Gestein der Gebirgsstreke kann man für Handarbeit ein tägliches Vorrüken im Richtstollen von 0.45 Meter per Angriff als eine normale Leistung ansehen. Ueberdies werden nach Durchbohrung des Richtstollens 6 Monate für Vollendung des Tunnels sammt Geleislegen erforderlich sein. Andererseits ist bei Anwendung von Maschinenarbeit, o h n e ü b e r m ä ß i g e F o r c i r u n g, ein Vorrüken von 2 Metern per Angriff täglich erhältlich, wobei jedoch für die Installationen ein Minimum von 6 Monaten anzusezen ist.

Längere Tunnel, welche nur von beiden Enden aus angegriffen werden können, kommen nur folgende vor:

Pfaffensprung-Kehrtunnel	1485	Meter.	
Wattingen-Kehrtunnel .	1090	Meter,	
davon ab	300	„	Richtstollen bereits gebohrt;
bleiben	790	Meter.	
Leggistein-Kehrtunnel .	1095	Meter,	
davon ab	214	„	„ „ „
bleiben	881	Meter.	
Oberer Dazio-Kehrtunnel	1557	„	
Unterer „	1556	„	
Piano-Tondo-Kehrtunnel	1495	„	
Travi-Kehrtunnel . .	1552	„	

881 Meter Richtstollen erfordern mit Handarbeit:

$\frac{881}{0.90}$ = 980 Tage . . . . . = 980 Tage.
Dazu für Vollendung 6 Monate . . . . = 183 „
1163 Tage.

oder 3 Jahre 2 Monate 8 Tage.

Der Wattinger und der Leggisteiner-Tunnel können also ohne Maschinenbohrung bis 1. Oktober 1881 dem Betrieb übergeben werden, wenn sie am 23. August 1878 wieder in Angriff genommen werden.

Die andern Kehrtunnel dagegen würden mit Handbohrung eine viel längere Zeit in Anspruch nehmen, so der Pfaffensprungtunnel:

$\frac{1485}{0.90}$ = ... 1650 Tage.
Dazu 6 Monate für Vollendung . . . . 183 „
1833 Tage.

Er würde also, bei Inangriffnahme am 1. Oktober 1878, erst nach 5 Jahren und 8 Tagen, also den 9. Oktober 1883 fahrbar sein.

Die vier südlichen und der Pfaffensprungtunnel bedingen daher Maschinenbohrung.

Der längste derselben, der obere Dazio-Kehrtunnel, mit 1557 Meter Länge, erfordert alsdann:

Installationen . . . . . 183 Tage

Während derselben können von Hand täglich 0.90 Meter gebohrt werden, also im Ganzen 164 Meter. Die restirenden 1393 Meter erheischen, à 2.00 Masehinenbohrung am untern, und 0.45 Meter Handbohrung am obern Angriff:

$\frac{1393}{2.45}$ . . . . . 568 Tage
für Vollendung . . . . . 183 „
934 Tage,

also nahezu die gleiche Zeit, wie der Wattinger und der Leggisteiner, indem für Oeffnung der Voreinschnitte hier nichts gerechnet ist.

In Bezug auf die Tunnel sind also volle $3^1/_4$ Baujahre zur Erstellung der Gotthard-Zufahrtslinien erforderlich, insofern die Masehinenbohrung nicht auch für die Wattinger- und Leggisteinertunnel angewendet werden will.

Es genügt aber nicht, die Bauzeit nach derjenigen der Tunnel zu berechnen, denn von den offenen Streken sind im Arbeitsprogramm der Bauleitung folgende Loose mit $3^1/_2$—$3^3/_4$-jähriger Bauzeit bedacht:

Loos 3: Brunnen-Sisikon,
„ 4: Sisikon-Altdorf,
„ 6: Silenen-Meitschlingen,
„ 7: Meitschlingen-Wasen,
„ 8: Wasen-Wattingen,
„ 9: Wattingen-Göschenen,
„ 12: Dazio-Polmengo,
„ 15: La Lume-Giornico.

Auf diesen Loosen kommen so kolossale Erd- und Felsarbeiten, Mauern und Kunstbauten vor, daß eine erhebliche Verkürzung der Arbeitszeit nur mit großen Opfern zu erreichen wäre, namentlich für die Loose 6, 7, 8, 9 und 12, auf welchen die klimatischen Verhältnisse die für den Bau wirklich verwendbare Zeit ungemein verkürzen. Für Loos 8 ist überdies hervorzuheben, daß hier an einer steilen Halde drei Linien in verschiedenen Höhen übereinander liegen, daß daher die Spreng- und Abladarbeiten der obern jeweilen die untern Linien gefährden können. Eine gleichzeitige Inangriffnahme der drei Linien in ihrer ganzen Ausdehnung wäre daher nur statthaft, wenn sehr weitgehende und theure Vorsichtsmaßnahmen getroffen würden.

Des Fernern ist nicht zu übersehen, daß das Geleiselegen und die Nacharbeiten im Winter nicht möglich sind. Da nun diese Arbeiten den Abschluß des Bahnbaues bilden, so kann dieser Abschluß nicht auf Ende eines Winters angesezt werden.

Andererseits erfordert eine Bahn mit so hohen Dämmen, wie diejenigen der Gotthardbahn, in den ersten Zeiten des Betriebs sehr bedeutende Geleisregulirungen, die im Winter, bei gefrorenem Boden, geradezu unmöglich sind; demnach darf die Betriebseröffnung nicht auf das Spätjahr hinaus gesezt werden.

Hierauf gestüzt sezen wir für denjenigen Termin, welcher ohne übermäßige Aktivirung der Arbeiten anzunehmen ist, wenn mit dem energischen Bau der Zufahrtslinien zwischen 1. Oktober 1878 und 1. April 1879 begonnen werden kann, den 1. Juli 1882, somit eine Bauzeit von 3 Jahren 9 Monaten bis 3 Jahren 3 Monaten.

Wir müssen aber ausdrüklich betonen, daß nur dann von einem effektiven Baubeginne die Rede sein kann, wenn dem Unternehmer wenigstens drei Monate zur Einleitung seiner Arbeiten zur

Verfügung stehen. Ferner gelten, für alle Bauten im Gebirge, mit einziger Ausnahme der Tunnel, nur die Sommermonate, und es ist die Anwerbung der Arbeiter beim Beginn der Baucampagne ungemein leichter, als während derselben. Endlich ist nicht zu übersehen, daß, selbst vom Baubeginne an geraume Zeit verloren gehen wird, bis Vorräthe für die beim Gotthard so wichtigen Maurerarbeiten an Ort gebracht sein werden.

Aus allen diesen Gründen geht hervor, daß nur dann der Vollendungstermin auf 1. Juli 1882 angesezt werden kann, wenn vor Ende 1878 die Bauverträge mit den Unternehmern perfekt sind.

Für den großen Gotthardtunnel ist im internationalen Vertrage die Vollendungsfrist auf 1. Oktober 1881 angenommen. Es unterliegt keinem Zweifel, daß dieser Termin leicht eingehalten werden kann. Anfangs Juni laufenden Jahres waren die beiden Richtstollen zusammen auf 10,500 Meter vorgerükt, und es blieben daher noch 4,400 Meter zu durchbrechen. Der mittlere jährliche Fortschritt betrug in den lezten drei Jahren 2,230 Meter. Darnach dürfte der Durchschlag auf 1. Juni 1880 und die Vollendung des Tunnels jedenfalls vor Oktober 1881 erfolgen können.

Es scheint sogar nicht unmöglich, daß bei energischem Betrieb der Unternehmer des großen Tunnels, Herr L. Favre, den von ihm eingegangenen Termin vom 1. Oktober 1880 einzuhalten im Stande ist.

V. Bauzinse.

Die Antwort auf die Frage V: „Wie hoch berechnet sich der Gesammtbedarf an Zinsen auf Grund verschiedener Süppositionen in Betreff der Länge der Bauperiode und in Betreff des Zeitpunktes, wo die Arbeiten an den Zufahrtslinien ernsthaft an die Hand genommen werden können (z. B. 1. Oktober 1878, 1. April 1879)?“ stüzt sich wesentlich auf die Beantwortung der Frage IV, in welcher die Baufristen erörtert wurden, außerdem auf das System der Rechnung.

Es ist in Bezug auf die Baufristen nachgewiesen worden, daß von der Möglichkeit der Inbetriebsezung der Bahn auf 1. Oktober 1881, wie dieselbe von der Gotthardbahndirektion auch in der neuesten Vorlage noch angenommen wird, aus verschiedenen Gründen abstrahirt werden und vorläufig, den ernsthaften Baubeginn auf Frühjahr 1879 als möglich vorausgesezt, als frühester Termin der Betriebseröffnung der ganzen Linie der 1. Juli 1882 bezeichnet werden muß, wobei noch leicht eine etwelche Verspätung eintreten kann.

Die Gotthardbahndirektion hat auf herwärtig ausgesprochenen Wunsch auch eine Zinsrechnung für den Termin des 1. Oktober 1882 vorgelegt und wie für den Termin vom 1. Oktober 1881 nach zwei verschiedenen Systemen berechnen lassen. Genannte Direktion hatte bekanntlich der internationalen Konferenz von Luzern eine Rechnung für Zinsen von Fr. 26,900,000 eingegeben. Dieselbe wurde jedoch von den Delegirten von Deutschland und Italien, besonders unter Annahme der Möglichkeit einer Herabsezung des Bauzinses der Aktien von 6 auf 3 %, auf den Betrag von Fr. 20,000,000 reduzirt, und zwar einschließlich der Geldbeschaffungskosten.

Nachdem seither durch die Verhandlungen mit dem Konsortium die Undurchführbarkeit der Zinsreduktion auf den Aktien erwiesen worden ist, wie sie bei Anlaß der Luzerner Konferenz von der schweizerischen Delegation vorausgesagt wurde, zeigt sich in dieser Zahl von 20 Millionen ein erheblicher Manco, der damals schon auf 5 Millionen veranschlagt wurde, nun aber in Folge der eingetretenen Verspätung in der Rekonstruktion des Unternehmens noch höher ansteigen wird.

Das Resultat der Zinsrechnungen der Gotthardbahndirektion, unter Voraussezung der Verzinsung eines Kapitals von Fr. 194,604,050 (Voranschlag vom April 1878), nicht inbegriffen eine Reserve von Fr. 8,094,000 (abzüglich eventuelle Reineinnahmen der tessinischen Thalbahnen) oder unter Voraussezung der Einnahme eines Gesammtkapitals von 227 Millionen, ist folgendes:

Für den Vollendungstermin vom	1. Oktober 1881,	1. Oktober 1882
I. Rechnung nach einem mittlern Zinsfuß von 5.3 % . .	Fr. 24,156,120	Fr. 27,574,649
II. Rechnung nach den wahrscheinlichen effektiven Zinsausgaben und Zinseinnahmen:		
a. Bei Forfaitvergebung .	„ 24,298,379	„ 27,888,567
b. Ohne Forfaitvergebung .	„ —	„ 27,896,067

In diesen Zinsrechnungen sind die Zufahrtslinien und der Gotthardtunnel auseinander gehalten, und es ist für jeden dieser beiden Bestandtheile des Nezes eine besondere Kalkulation vorgenommen worden.

Als Grundlage diente bezüglich der Einnahmen einerseits der mit dem Konsortium abgeschlossene Nachtragsvertrag und andererseits die unter den Subventionsstaaten vereinbarten neuesten Stipulationen betreffend Subventionszahlungen, und sodann bezüglich der

Ausgaben eine Zergliederung des Voranschlages nach den einzelnen Bauperioden.

Bei der Rechnung nach System I wurde, um Komplikationen zu vermeiden, vorausgesezt, daß immer so viel Kapital flüssig sei, als erforderlich ist, um die jeweilen nöthig werdenden Ausgaben zu deken.

Bei der Rechnung nach System II wurden dagegen die muthmaßlichen Einnahmen und Ausgaben für die verschiedenen Bauperioden auseinander gehalten und die Aktivzinse nach den geltenden Usagen, die Passivzinse nach dem für Aktien und Obligationen stipulirten Zinsfuße von 6 % resp. 5 % festgesezt. Alle Rechnungen gehen vom 1. Oktober 1877 aus, auf welchen Termin die bereits erlaufenen Zinsen inkl. Ratazinsen genau ermittelt wurden und mit einer Totalsumme von Fr. 8,311,384, für Zufahrtslinien und Gotthardtunnel, figuriren.

Der in der Rechnung nach System I in Anwendung gebrachte mittlere Zinsfuß für das jeweilen in einer Periode verwendete Kapital wurde zu 5.3 % angenommen. Derselbe entspricht dem Aktienkapital von 34 Millionen à 6 % und dem in Aussicht genommenen Obligationenkapital von 80 Millionen à 5 %. Die der Zinsrechnung zu Grunde liegenden Bauperioden laufen immer vom 1. Oktober an. Weil nun aber der größere Theil der Ausgaben auf den Sommer fällt, also auf den lezten Theil des Baujahres, so hat man geglaubt, darin eine Kompensation für die kleinern Aktivzinse des vorräthig gehaltenen Baukapitals zu finden, daß der Zins von 5.3 % jeweilen doch für das halbe Kapital oder die halbe Bauzeit in Anschlag gebracht wurde. Die Rechnung nach System II gibt etwas größere Resultate als nach System I.

Soweit eine Prüfung dieser Zinsrechnungen überhaupt möglich ist, hat eine solche stattgefunden, und wir glauben dieselben als richtig bezeichnen zu können.

Anstatt 20 Millionen Zinsen, wie sie von der Luzerner Konferenz in Rechnung gestellt wurden, wird es bei Vollendung der Bahn auf 1. Oktober 1882 unter Voraussezung der Einhaltung des Voranschlags der Gotthardbahndirektion einer Summe von Fr. 27,574,649 resp. 27,888,567 bedürfen.

Unsere Rechnung für den Bahnbau, einschließlich einer Summe von Fr. 15,720,000 für Unvorhergesehenes, beziffert sich auf Fr. 203,980,000 oder auf Fr. 10,220,000 mehr als der Voranschlag der Gotthardbahn, und es wird sich deßhalb die Zinssumme diesem Zuschlage entsprechend vermehren. Da wir jedoch von der Vor-

aussezung der Bahneröffnung auf 1. Juli 1882 ausgehen, so wird dadurch obiger Zinszuschlag mehr als kompensirt. Wir erhalten dann im Ganzen als Zinsvoranschlag eine Summe von Fr. 26,806,000 (nach System I gerechnet) oder gegenüber der Baueröffnung vom 1. Oktober 1881 eine Vermehrung von Fr. 2,728,000. Nach System II berechnet wird dieselbe auf rund Fr. 3,000,000 steigen.

Wir erhöhen diese Summe auf Fr. 3,450,000, um auch einer etwelchen Verspätung Rechnung zu tragen. Mit dem in der Beantwortung der Frage III erwähnten Zuschlag von Fr. 550,000, für Zentralverwaltung und Bauleitung, erhalten wir somit infolge der Verzögerung der Bauausführung einen Gesammtzuschlag von Fr. 4,000,000, welcher mit den auf Bautermin 1. Oktober angesezten Totalkosten von Fr. 228,060,000 eine Gesammtsumme von Fr. 232,060,000 ergibt.

Indem wir oben die auf den Bautermin 1882 revidirten Zinsrechnungen der Gotthardbahnverwaltung als richtig bezeichnet haben, ist damit schon indirekt erklärt worden, daß auch die angewendeten Systeme als richtig angesehen werden können.

Resume.

Gestüzt auf die vorstehenden Motivirungen und Erläuterungen, auf welche für alles Nähere verwiesen wird, können wir die Beantwortung der uns gestellten Fragen im Wesentlichsten wie folgt zusammenfassen:

I. Uebereinstimmung des Projektes mit den Anforderungen des Staatsvertrags vom 12. März 1878 etc.

Die Frage I, „ob die Pläne des neuesten Bauprojektes der Gotthardbahn (vom Frühjahr 1878) in jeder Hinsicht denjenigen Anforderungen entsprechen, welche die schweizerische Expertise vom Jahr 1876 aufgestellt hat und deren wesentlichste in das

Luzerner Schlußprotokoll vom 12. Juni 1877 und in den Staatsvertrag vom 12. März 1878 übergegangen sind", kann im Allgemeinen bejahend beantwortet werden. Dies bezieht sich auf die Tracirungsgrundsäze, die Höhen-, Steigungs-, Krümmungs- und Längenverhältnisse, auf die Disposition der Stationen und die Baunormalien im Allgemeinen.

Die Frage der provisorischen Anlage von einspurigen unausgemauerten oder nur partiell ausgemauerten Tunneln nach dem Vorschlage der Herren Pressel und Kauffmann wird sub II hiernach behandelt.

II. Theilweise Einspurigkeit der projektirten Bahnanlage.

Kosten der Tunnel.

Von der im Art. 2, Alinea 6 des Staatsvertrags vom 12. März 1878 eingeräumten Befugniß, die Bergbahn theilweise nur einspurig auszuführen, ist im neuen Projekte der Gotthardbahndirektion in weitem Umfange Gebrauch gemacht worden.

Die Vorlage entspricht im Allgemeinen der in jenem Alinea enthaltenen Wegleitung:

„Cependant, partout où plus tard, en cours d'exploitation, l'élargissement de la plate-forme ne serait plus possible ou entraînerait un surcroît de dépense considérable, par exemple dans les longs tunnels, les grands ponts, les murs, terrassements etc., ces travaux seront de prime abord exécutés pour deux voies."

In Bezug auf den Pressel-Kauffmann'schen Vorschlag betreffend die provisorische Anlage einspuriger unausgemauerter oder nur partiell ausgemauerter Tunnel und in Bezug auf die von demselben zu erwartenden Resultate, halten wir die Pressel-Kauffmann'sche Grundidee in bautechnischer Beziehung für richtig, und eine entsprechende Ersparniß, welche dieselbe, bei der ersten Anlage, gegenüber der sofortigen Ausführung der doppelspurigen Tunnel verspricht, sehen wir für sicher an. Das Maß dieser Ersparniß hängt von der inneren Widerstandsfähigkeit des Gebirges ab, und läßt sich daher im Voraus nicht genau bestimmen.

Wir haben deßhalb, in die Kostenberechnung, für den schlimmsten Fall nämlich, daß sämmtliche Tunnel fast in ihrer ganzen Länge ausgemauert, diejenigen der Gebirgsstreke also zweispurig ausgeführt werden müßten, einen Zuschlag von Fr. 6,500,000 eingesezt.

III. Prüfung der Devisirung, exklusive Bauzinsen.

Unter Voraussezung der Richtigkeit der von der Gotthardbahngesellschaft gemachten Terrainaufnahmen, ferner unter Voraussezung einer von den gegebenen Projektirungsgrundsäzen nicht abweichenden streng ökonomischen Bauführung, endlich unter Voraussezung einer Bauzeit von 4 Sommern und 3 Wintern, halten wir dafür, daß das Projekt, sowie es nach den vorliegenden Plänen, beziehungsweise Devisen, der Gotthardbahndirektion sich darstellt, um die von der Luzerner Konferenz angenommene Totalsumme von 208 Millionen Franken (unsere Rechnung ergibt sogar eine geringere Ziffer) — exklusive Bauzinsen — ausgeführt werden kann, und zwar einschließlich

a. alles dessen, was bereits gebaut und verausgabt ist,
b. einer entsprechenden Lösung der Frage betreffend Ueberschreitung der Wasserscheide bei Goldau,
c. einer ausreichenden Herrichtung des Anschlußbahnhofes in Rothkreuz und desjenigen in Luzern,
d. eines für die erste Betriebsperiode genüglichen Lokomotiv- und Wagenparks.

IV. Bauzeit.

Den Vollendungstermin für das reduzirte Gotthardbahnnez, welcher ohne übermäßige Aktivirung der Arbeiten anzunehmen ist, wenn mit dem energischen Bau der Zufahrtslinien zwischen 1. Oktober 1878 und 1. April 1879 begonnen werden kann, resp. wenn vor Ende 1878 die Bauverträge mit den Unternehmern perfekt sind, sezen wir auf den 1. Juli 1882, was einer Bauzeit von 4 Sommern und 3 Wintern entspricht.

V. Bauzinsen.

Die Berechnung der Bauzinsen stüzt sich wesentlich auf die angenommenen Baufristen.

Die von der Gotthardbahndirektion auf Bautermin 1. Oktober 1881 berechneten Bauzinsen von Fr. 24,156,120 resp. Fr. 24,078,276 wurden mit Bezug auf den Bautermin 1. Juli 1882 revidirt, und es ergab sich zu obiger Summe ein Zuschlag von rund Fr. 3,000,000, welcher mit den auf erwähnten Termin ausgedehnten Verwaltungs- und Bauleitungskosten — (Fr. 550,000), und einer weiteren Reserve von Fr. 450,000 — auf rund Fr. 4,000,000 erhöht wurde.

Mit unseren Zuschlägen gestaltet sich demnach die Kostenberechnung der Gotthardbahndirektion wie folgt:

Total ohne Bauzinsen rund	Fr.	203,980,000
Bauzinsen mit Termin 1. Oktober 1881 . .	„	24,080,000
Total inklusive Bauzinsen, mit dem jezt nicht mehr möglichen Bautermin 1. Oktober 1881	Fr.	228,060,000
Zuschlag für Bauzinsen, Verwaltung und Bauleitung, infolge der verzögerten Bauausführung, Bautermin 1. Juli 1882	„	4,000,000
Total	Fr.	232,060,000

Bern, im Juni 1878.

Die Experten:

G. Bridel.

E. Dapples.

G. Koller.

Schweizerisches Bundesarchiv, Digitale Amtsdruckschriften
Archives fédérales suisses, Publications officielles numérisées
Archivio federale svizzero, Pubblicazioni ufficiali digitali

Experten-Gutachten über die Projektirung und Devisirung des sogenannten reduzirten Nezes der Gotthardbahn. (Vom Juni 1878.)

In Dans In	Bundesblatt Feuille fédérale Foglio federale
Jahr Année Anno	1878
Band Volume Volume	3
Heft Cahier Numero	32
Geschäftsnummer Numéro d'affaire Numero dell'oggetto	---
Datum Date Data	06.07.1878
Seite Page Pagina	117-165
Ref. No	10 010 021

Das Dokument wurde durch das Schweizerische Bundesarchiv digitalisiert.
Le document a été digitalisé par les. Archives Fédérales Suisses.
Il documento è stato digitalizzato dell'Archivio federale svizzero.