

Erläuterungen zu dem Concurprojecte II für das Vereinshaus.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 20 und 21.)

Die Bedingung des Concurprogrammes, dass sowohl der nieder-österreichische Gewerbe-Verein, als auch der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein, in seinem Hause nicht nur vollkommen getrennte Vereinslocalitäten, sondern auch jeder der Vereine seine separaten Hauseingänge und Stiegen erhalten solle und nur durch eine einheitliche Façade der Charakter eines gemeinsamen Vereinshauses ausgesprochen werde, ließen folgende Grundsätze als Richtschnur bei der Anlage maßgebend erscheinen:

1. Die Sitzungssäle beider Vereine sind gegen die Hauptfronte nebeneinander im 2. Stocke zu legen, damit der durch zwei Etagen führende Saalbau in der Hauptfaçade als charakterisirendes Moment des Gebäudes architektonisch ausgeprägt wird.

2. Die beiden Hauseingänge sind an derselben Fronte anzuordnen. Durch die Anlage eines Arkadenganges, welcher als eine gemeinschaftliche Vorhalle für beide Häuser dient, sind die nebeneinander liegenden, den Charakter eines gemeinsamen Hauses jedenfalls beeinträchtigenden beiden Eingänge zu maskiren resp. in architektonischen Einklang zu bringen.

3. Die Hauptstiegen sind so zu situiren, dass man von den Hauseingängen direct auf dieselben geführt wird. In den Etagen müssen die Stiegen so auswerfen, dass man im Hauptgeschosse (2. Stock) in ein möglichst central gelegenes Vorzimmer gelangt, um welches sich der Saal und die Versammlungsräume jedes Vereines so gruppiren, damit man vom Vorzimmer direct in die Versammlungs- und Ausstellungsräume, und von diesen einerseits in den Sitzungssaal, andererseits in die Lesezimmer gelangt.

Dieß vorausgeschickt mögen für die innere Eintheilung beider Gebäude nachfolgende Erläuterungen in Bezug auf die beigegebenen Grundrisse dienen.

Im ebenerdigen Geschosse sind im Hause des Gewerbe-Vereines Verkaufsgewölbe *a*, und die Vereinsdiener-Wohnung *b*, sowie ein Vereinsdepôt *c* untergebracht. Im Hause des Ingenieur- und Architekten-Vereines sind *d* die verlangten Restaurationsräumlichkeiten, *e* ein Verkaufsgewölbe und *f* die Wohnung des Vereinsdieners. Die Verkaufsgewölbe im ganzen Vereinshause stehen durch Laufstiegen mit den Lagerräumen des Souterrains in Verbindung, während die Restauration durch eine bequeme zweiarmige Stiege mit der im Souterrain befindlichen Bierhalle verbunden ist.

In jedem Hause ist außer der Hauptstiege noch eine Nebentreppe angeordnet, welche vom Kellergeschosse durch alle Etagen bis zu den Bodenräumen führt, überdies zur bequemen innern Communication der Vereinslocalitäten des 2., 3. und des gegen den gemeinschaftlichen Hof gelegenen 4. Stockes dient.

Im ersten Stocke (Mezzanin) ist *a*) im Hause

des Gewerbe-Vereines eine große Wohnung zur Vermietung beantragt, und zwar *g* Vorzimmer, *h* Küche, *i* Dienstbotenräume, *k* Bedienten-, *l* Salon-, *m* Wohnzimmer; *b*) im Hause des Ingenieur- und Architekten-Vereines ist dieses Geschoß als Casinolocality für den österreichischen Eisenbahnclub eingetheilt. Es ist *g'* Vorzimmer und Garderobe, *h'* Räume für Dienerschaft, *l'* zwei Speisesalons und *m'* Spiel- und Conversationszimmer.

Im zweiten, dritten und in dem gegen den Hof gelegenen vierten Stocke sind, wie schon erwähnt, die Vereinslocalitäten untergebracht. Es befindet sich im zweiten Stocke *a*) im Hause des Gewerbe-Vereines: ein geräumiges Vorzimmer zugleich Garderobe *n*, der Sitzungssaal *o*, die Versammlungs- und Ausstellungsräume *p*, der Lesesaal *q*; *b*) im Hause des Ingenieur- und Architekten-Vereines: das Vorzimmer zugleich Garderobe *n'*, der Sitzungssaal *o'*, der Versammlungs-, Ausstellungs- und Lesesaal *p'*, die Bibliothek *q'*.

Im dritten Stocke befindet sich: *a*) im Hause des Gewerbe-Vereines: ein Vorzimmer *r*, ein Commissionszimmer *s*, ein Zimmer für den Secretär *t*, die Vereinskanzlei *u*, ein Zimmer für den Präsidenten *v*, zwei Zimmer für die Bibliothek *x*; *b*) im Hause des Ingenieur- und Architekten-Vereines: ein Vorzimmer *r'*, drei Commissionszimmer *s'*, ein Zimmer für den Verwaltungsrath *t'*, ein Zimmer für den Secretär *u'*, die Vereinskanzlei *v'*.

Im vierten Stocke gegen den gemeinschaftlichen Hof in den Eckthürmen befinden sich: *a*) für den Gewerbe-Verein noch einige Commissionszimmer und ein Reserve-Bibliothekzimmer, *b*) für den Ingenieur- und Architekten-Verein Reservezimmer für Sammlungen.

O. Th.

Ueber die Verbindung zweier, durch einen Gebirgszug getrennten Eisenbahnen*).

Von

Ernest Pontzen,
Ingenieur.

In dem Maße, als die Schlingen der Eisenbahnnetze enger und enger werden, mehren sich die Fälle, in denen quer über Gebirgszüge Eisenbahn-Verbindungen geboten erscheinen. Während vor der Mitte dieses Jahrhunderts jeder hohe Gebirgsrücken noch als eine für eine Eisenbahn unübersteigbare Schranke angesehen ward, haben in den letzten Decennien zahlreiche derartige Bahnen ihre Lösung gefunden.

Oesterreich und Italien bieten eine ganze Reihe von

*) Das obenstehende Elaborat wurde im Auftrage Sr. Excellenz des Herrn Handelsministers von Plener mit besonderer Bezugnahme auf die Arlberg-Bahn ausgearbeitet und bildet einen hervorragenden Theil jener Documente, welche dem österr. Ingenieur- und Architekten-Verein vom k. k. Handelsministerium zur Begutachtung überwiesen worden sind.

Der betreffende Commissions-Bericht ist im 8. Hefte dieser Zeitschrift veröffentlicht.

Gebirgsübergängen und überheben der Sorge, fernere Beispiele anzuführen. Die hervorragendsten sind die Semmering-Bahn, die Brenner-Bahn, die Apenninen-Bahn zwischen Bologna und Pistoja, die Giovi-Bahn zwischen Genua und Alessandria und endlich die Uebersetzung des Mont Cenis, welche zwar in ihrer gegenwärtigen Form (Fell'sches Bahnsystem) nur provisorisch ist, aber bald der Verbindung durch einen Tunnel von nicht übertroffener Länge Platz machen wird.

Die Ausführung dieser Gebirgsübersetzungen erfolgte nach verschiedenen Prinzipien und die Untersuchung der Frage, welches der Systeme das nachahmenswerteste sei, welche die Vor- und Nachteile seien, die jedem eigenthümlich sind, erscheint somit geboten.

Die Erfahrungen, welche analoge Bahnen bieten, können daher in allen Fällen, in denen die Nothwendigkeit einer Gebirgsbahn erwiesen ist, zu Rathe gezogen werden.

Vor Beginn des Durchstiches des Mont Cenis hatte ein derartiges Studium sich auf die Untersuchung aller jener Mittel reducirt, welche man damals zum Fortschaffen der Eisenbahnzüge über die Höhe des Gebirges kannte oder vorschlug.

Durch die nunmehr erwiesene Möglichkeit der Herstellung von Tunnels von abnormer Länge, wird die Ausführung der Verbindung ohne Erhebung der Bahn über den Gebirgszug, welches Ziel bei dem bisherigen Stande des Tunnelbaues nur ganz schüchtern angestrebt und in gar enge Grenzen eingengt war, in ernstliche Erwägung zu ziehen sein.

Die Fragen, die gestellt werden müssen, sind folgende:

A) Ist der Gebirgszug durch Eisenbahnen zu übersetzen?
oder

B) ist der Gebirgszug durch Eisenbahnen zu unterfahren?

Ehe in die Erörterung dieser prinzipiell verschiedenen Lösungen des Problems eingegangen wird, dürfte es lohnend sein, hier in Kürze die wichtigsten Bedingungen in Erinnerung zu bringen, welchen eine directe Verbindung zweier Eisenbahnnetze entsprechen soll.

Als solche können bezeichnet werden:

Die Sicherung einer ununterbrochenen Verbindung, die Möglichkeit der Bewältigung eines steigenden Verkehrs,

die Beschränkung der Betriebskosten in mäßige Grenzen.

Die hier als Bedingung aufgestellte Ununterbrochenheit der Verbindung ist in doppelter Richtung zu verstehen, nämlich insofern als die Dispositionen solche sein sollen, dass wiederkehrende, öfters eintretende Einstellungen des Verkehrs vermieden werden, und in dem Sinne, dass durch die Wahl des in der Gebirgsstrecke angewandten Bausystems auch keine bleibende Unterbrechung im durchgehenden Verkehre, wie z. B. durch Umladungen bedingt sein dürfe.

Bei der Bedingung der Möglichkeit eines progressiv zunehmenden Verkehrs bleibt natürlich die Steigerung an Grenzen gebunden und ist in dem Sinne aufzufassen, dass die Anordnungen solche sein sollen, damit die Leistungsfähigkeit eines Bahngeleises nicht sehr verringert werde.

Die Beschränkung der Betriebskosten in gewisse Grenzen ist eine Lebensfrage für eine Bahn, die eben nur

ausgeführt werden soll, um Umwege, auf welchen die Verbindung schon möglich ist, zu vermeiden.

Oekonomie an Zeit und Geld sind die Ziele, die man für die Beförderung von Personen und Waaren anstrebt, indem man eine directe Verbindung in der Richtung des Verkehrs quer über einen Gebirgszug ausführt. Stellen sich die Kosten auf der kurzen directen Strecke jedoch nahezu so hoch, als jene des Umweges, treten noch für die directe Verbindung die Gefahren der Unregelmäßigkeit durch Unterbrechungen des Betriebes hinzu, so wird der Vortheil der ausgeführten directen Verbindung schwinden und die Lösung des Problems wird als eine verfehlt bezeichnet werden müssen.

A. Uebersetzungen von Gebirgszügen durch Eisenbahnen.

Die Unterschiede zwischen den bei den vorangeführten Gebirgsübergängen angewandten Systemen beruhen auf der Grenze, die man sich für die stärksten Neigungen und Krümmungen gesetzt hat.

Bis zu gewissen Grenzen erschien der Betrieb mit entsprechend construirten Maschinen, deren Zugkraft auf der durch ihr Gewicht erzeugten Adhäsion an die Schienen beruht, als genügend gesichert. Als diese Grenze wurde die Neigung von 25^{mm} per Meter d. i. $\frac{1}{40}$ meist angenommen.

Nur am Giovi ging man (ob mit Recht wird die folgende Besprechung dieser Bahn lehren) bis $\frac{1}{20}$ d. i. 35^{mm} per Meter. — Als man am Mont Cenis die Bahn auf der Fahrstraße legte, mußten Steigungen von 83^{mm} per Meter d. i. $\frac{1}{12}$ angenommen werden. Da hätte die Adhäsion der durch das Gewicht der Locomotive belasteten Triebäder nicht mehr genügt, um bei den oft sehr ungünstigen Witterungsverhältnissen auch nur Züge von nahezu dem Gewichte der Locomotive fortzuschaffen.

Man wählte zur Bewältigung dieser bisher noch auf keiner Locomotivbahn vorgekommenen Schwierigkeiten ein ganz eigenes Bahn- und Locomotivsystem, nämlich das von dem englischen Ingenieur Herrn Fell höchst sinnreich durchgeführte System der Bahnen mit einer Mittelschiene.

An diese über das Niveau der gewöhnlichen Bahnschienen hervorragende Mittelschiene werden horizontale Triebäder der Locomotive angedrückt, wodurch die Zugkraft nicht mehr allein eine Function des Gewichtes der Maschine ist, sondern unabhängig von diesem, je nach dem Drucke, der auf die Mittelschiene durch die horizontalen Triebäder ausgeübt wird, zu- oder abnehmen kann.

Bei der Thalfahrt zieht man aus dieser Mittelschiene den Vortheil, an dieselbe sehr kräftig wirkende Bremsen anzudrücken und bietet dieselbe dadurch, dass man an den Waggons Leitrollen anbringt, welche sie umfassen, auch in Krümmungen von sehr geringem Halbmesser den Vortheil Entgleisungen zu verhindern.

Sowohl bei den gewöhnlichen Bergbahnen, als bei jenen nach Fell'schem Systeme bewegt sich der Motor, nämlich die Locomotive mit dem zu bewegenden Zuge fort, was den Uebelstand hat, dass ein Theil der erzeugten Kraft zur Fortschaffung der Locomotive verwendet werden muß. In dem Maße als die Richtungs-, namentlich aber die Stei-

gungsverhältnisse ungünstiger werden, wächst die zur Fortbewegung der Locomotive nöthige Kraft und nimmt die nutzbare Zugkraft somit ab. Da aber gleichzeitig unter solchen Umständen die zur Fortschaffung des Zuges nöthige Kraft wächst, so nimmt die Leistungsfähigkeit einer Locomotive auf starken Steigungen sehr rasch ab und wird, je nachdem der Reibungscoefficient der Triebäder ein mehr oder weniger günstiger ist, auf gewöhnlichen Bahnen bei Steigungen von 90^{mm} bis höchstens 157^{mm} per Meter ($\frac{1}{11}$ bis $\frac{1}{16,14}$) die Locomotive gar keine Last mehr nach sich ziehen können, sondern ihre ganze Zugkraft zur eigenen Fortbewegung in Anspruch nehmen.

Die Aufstellung fixer Maschinen, von welchen durch verschiedenartige Mittel die Kraft dem über starke Steigungen fortzubewegenden Zuge mitgetheilt werden konnte, ward zur Vermeidung des erwähnten Uebelstandes oft versucht, doch wegen der Schwierigkeiten, welche die Uebertragung der Kraft auf den zu bewegenden Zug bietet, meist wieder aufgegeben.

Bei Erbauung solcher Bahnen mit feststehenden Motoren wurden die Steigungen in einzelnen Punkten der Linie

concentrirt und Seile, Ketten oder auch in entsprechend angelegten Rohrleitungen comprimirt oder verdünnte Luft zur Uebertragung der Kraft verwendet.

Es sollen hier die verschiedenen Bergbahn-Systeme eingehend erörtert werden.

a) Gewöhnliche Bahnen mit starken Steigungen.

Die vier Bahnen dieser Art, deren Studium diese Frage wohl am entsprechendsten beleuchten dürfte, sind in der nachfolgenden Tabelle I durch ihre Hauptmerkmale geschildert und verglichen.

Wie Tabelle I zeigt, hat die Semmering-Bahn die stärksten Krümmungen, hingegen die Giovi-Bahn weitaus die größten Steigungen. Während auf der Semmering-, Brenner- und Apenninen-Bahn die Steigungen 25^{mm} per Meter ($\frac{1}{40}$) nicht überschreiten, hat die Giovi-Bahn Steigungen von 35^{mm} per Meter ($\frac{1}{29}$). Der Hauptunterschied in den Betriebsverhältnissen dieser vier Bahnen hat in den verschiedenen Steigungsverhältnissen seinen Grund, denn nur die Giovi-Bahn weicht in dieser Hinsicht wesentlich von den drei andern Bahnen ab.

Tabelle I.

Vergleichende Zusammenstellung				
der die Semmering-, Brenner-, Apenninen- und Giovi-Bahn charakterisirenden Momente.				
Bezeichnung	Semmering	Brenner	Apenninen	Giovi
Ausgangsstation	Gloggnitz	Bozen	Pistoja	Ponte Decimo
Endstation	Mürzzuschlag	Innsbruck	Poretto	Busalla
Länge in Kilometern	41 ^k 121 ^m	125 ^k 239 ^m	39 ^k 740 ^m	10 ^k 480 ^m
Höhe über dem Meeresspiegel in Meter	Ausgangsstation	420·029 ^m	262·2 ^m	63·87 ^m
	höchster Punkt	881·536 ^m	1367·05 ^m	617·48 ^m
	Endstation	664·957 ^m	578·9 ^m	353·14 ^m
Maximalsteigung in Mill. pr. Meter	25	25	25	35
Minimalradius in Meter	189·648 ^m	284·472 ^m	300 ^m	400 ^m
Gesamtlänge der Maximal-Steigung	8 ^k 871 ^m	28 ^k 334 ^m	15 ^k 000 ^m	2 ^k 435 ^m
" " " in % der Bahnlänge	21·5%	22·6%	37·8%	23·4%
" der schärfsten Bögen in Kilometern	6 ^k 761 ^m	12 ^k 083 ^m	10 ^k 000 ^m	1 ^k 310 ^m
" " " in % der Bahnlänge	16·4%	9·6%	25·31%	12·5%
" der Tunnels in Kilometer	4 ^k 166 ^m	5 ^k 213 ^m	13 ^k 503 ^m	3 ^k 762 ^m
" " " in % der Bahnlänge	10·1%	4·24%	34·0%	36·1%

Die nachfolgenden Tabellen IIa und IIb geben eine genaue Schilderung der Steigungsverhältnisse der Giovi-Bahn.

Tabelle IIa.

Richtungs-Verhältnisse der Giovi-Bahn (Ponte Decimo-Busalla).

Richtung	Halbmesser in Meter	Länge in Meter	Richtung	Halbmesser in Meter	Länge in Meter	Richtung	Halbmesser in Meter	Länge in Meter
Ponte Decimo			Bogen	700	319·63	Gerade	—	57·60
Bogen	500	106·50	Gerade	—	173·55	Bogen	400	429·30
Gerade	—	220·50	Bogen	700	319·91	Gerade	—	66·52
Bogen	400	139·04	Gerade	—	83·67	Bogen	1000	124·75
Gerade	—	34·93	Bogen	400	76·05	Gerade	—	1076·72
Bogen	800	315·65	Gerade	—	197·80	Bogen	2000	1036·83
Gerade	—	916·00	Bogen	500	146·88	Gerade	—	1014·90
Bogen	1200	62·10	Gerade	—	221·05	Bogen	400	302·46
Gerade	—	376·80	Bogen	400	297·78	Gerade	—	344·14
Bogen	600	337·14	Gerade	—	200·68	Bogen	1100	111·70
Gerade	—	169·50	Bogen	500	89·58	Busalla		
Bogen	1000	126·24	Gerade	—	44·65	Total-Länge der		
Gerade	—	775·85	Bogen	400	165·25	Bahn		10,481 ^k 65 ^m

Tabelle II b.

Richtungs-Verhältnisse der Giovi-Bahn (Ponte Decimo - Busalla)					
Länge in Meter	Steigungen in Millimeter	Höhen-Coten in Meter	Länge in Meter	Steigungen in Millimeter	Höhen-Coten in Meter
Ponte Decimo					
327.00	1.0	90.592	39.50	25.5	189.520
53.00	3.9	90.252	2124.56	35.0	263.880
3128.69	20.7	90.459	2057.42*)	28.9	323.320
1482.02	28.0	134.538	1197.53*)	29.0	358.082
310.66	34.5	176.109	99.00	24.6	360.516
44.00	23.7	186.850	75.86	8.8	361.190
48.00	4.6	187.891	300.74	2.7	360.376
93.67	4.2	181.111	Busalla		
		188.511	Differenz zwischen Endstationen		
			269.784m		

*) Der Haupttunnel mit 3254.95m Länge umfasst die beiden Steigungen von 28.9mm und 29.9mm

Vergleicht man die Zugförderungs- und Betriebsmaterial-Erhaltungskosten auf den vier besprochenen Bahnen unter einander und mit denen der Hauptbahnen, in welchen diese Gebirgssectionen liegen, so findet man in der That, wie die folgende Tabelle III zeigt, dass die mit 25^{mm} Steigung ausgeführten Bahnen bezüglich dieser Kosten wenig

unter einander differiren, dass jedoch die Bahn mit 35^{mm} Steigung wesentlich höhere Kosten bedingt.

Zur Durchführung des Vergleiches wurden, da die Brennstoffpreise, welche das Hauptelement der Zugförderungskosten bilden, auf den italienischen Bahnen und auf der Brenner-Bahn circa doppelt so hoch als auf der Südbahn sind, diese Preise auf das gleiche Maß, nämlich auf jenes der Südbahn reducirt.

Die in Tabelle III nach dieser Reduction ersichtlich gemachten Kosten per Zug-Kilometer geben jedoch noch keine genügenden Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Kostspieligkeit des Betriebes, da die Lasten, die mit jedem Zuge fortgeschafft werden, auf den betreffenden Bahnen verschieden sind.

Es wurde daher in Tabelle III approximativ der Kostenbetrag für die Zugförderung und Betriebsmaterial-Erhaltung gerechnet, der auf je 10 Tonnen oder 200 Z.-Ztr. Brutto-Last eines Zuges, welche um einen Kilometer fortbewegt werden, entfällt. Diese letzteren, für jede der Bahnstrecken aufgestellten Zahlen zeigen, dass während die behandelten Kosten auf den Bahnen mit 25^{mm} Steigung, 2.3 bis 3mal so hoch sind, als auf den Hauptlinien, dieselben auf der Bahn mit 35^{mm} Steigung mehr als 5mal so groß sind.

Tabelle III.

Vergleichende Zusammenstellung der Zugförderungs- und Fahrbetriebsmittel-Erhaltungskosten für das Betriebsjahr 1868 in Gulden per Zugkilometer und per 10 Tonnen.						
Bezeichnung	Südbahn ¹⁾ mit 8.997.824 Zugkilom.	Semmering mit 374.672 Zugkilom.	Brenner mit 450.297 Zugkilom.	Oberitalienische Bahnen mit 9.496.319 Zugkilom.	Apenninen-Bahn mit 218.319 Zugkilom.	Giovi-Bahn mit 152.063 Zugkilom.
Führung	fl. 0.065	fl. 0.116	fl. 0.088	fl. 0.061	fl. 0.137	fl. 0.147
Brennstoff	0.108	0.262	0.308	0.164	0.404	6.656
Wasserdienst	0.002	0.004	0.005	0.004	0.002	0.001
Schmiere für Locomotive	0.012	0.018	0.018	0.010	0.018	0.034
Reparatur der Locomotive	0.064	0.089	0.050	0.070	0.146	0.201
Schmiere für Waggon	0.006	0.004	0.002	0.009	0.008	0.009
Reparatur der Waggon	0.069	0.047	0.077	0.060	0.060	0.060
Generalspesen	0.024	0.015	0.033	0.014	0.013	0.014
Wirkliche Zugkilometerkosten zusammen	0.350	0.555	0.581	0.392	0.788	1.122
Auf der Brenner-Bahn und den oberitalienischen Bahnen kostet der Brennstoff nahezu doppelt so viel als auf der Südbahn; für diese Linien werden daher die Brennstoffkosten auf die Hälfte reducirt, somit	—	—	0.154	0.082	0.202	0.328
Für gleiche Kohlenpreise per Zugkilometer	0.350	0.555	0.427	0.310	0.586	0.794
Die durchschnittliche Belastung eines Zuges betrug in Tonnen (à 20 Zoll-Ztr.)	Tonnen 190	Tonnen 125	Tonnen 101	Tonnen 182	ungefähr Tonnen 115	ungefähr Tonnen 90 ²⁾
Die Kosten für je 10 Tonnen (d. i. 200 Zoll-Ztr.) und zwar: auf 1 Kilometer sind somit	fl. 0.01 ³⁴ kr.	fl. 0.04 ⁴⁴ kr.	fl. 0.04 ²³ kr.	fl. 0.01 ⁷⁰ kr.	fl. 0.05 ¹⁶ kr.	fl. 0.08 ⁸⁰
Bei Zugrundelegung der reducirten Preise ist das perzentuale Verhältnis der Kosten	100	241.3	230.0	100	300	518

Bemerkungen zu Tabelle III.

1. Von der Südbahn wurde hier bloß die Hauptbahn Wien-Triest mit den Zweigbahnen gegen Ungarn, Croatien, Kärnten und Italien in Betracht gezogen.

2. Die durchschnittliche Belastung eines Zuges mit 90 Tonnen dürfte zu hoch gegriffen sein, da der aufsteigende Verkehr in der Richtung von Ponte-Decimo nach Busalla dreimal so stark als in der entgegengesetzten Richtung ist und die größte Belastung bei der Bergfahrt je nach der Maschine 100, 110, 130 Tonnen nie übersteigt.

Um einen besseren Einblick in die Zugförderung auf den vier besprochenen Bahnen mit starken Steigungen zu gewähren, geben wir in Tabelle IV eine tabellarische Beschreibung der auf denselben verwendeten Locomotiven, welche auch einen Vergleich derselben gestattet.

Tabelle IV.

Hauptdimensionen							
der auf der Semmering-, Brenner-, Apenninen- und Giovi-Bahn verwendeten Locomotiven.							
Bezeichnung	Semmering-Bahn		Brenner-Bahn	Apenninen-Bahn	Giovi-Bahn		
	Personenzug	Lastzug			System Bougnot	zwei und zwei rücklings gekopp. Locom.	
Rostfläche <input type="checkbox"/> Meter	1.56	1.6	1.84				
Feuerkasten " " " "	9.15	8.2	9.5	7.41	10.50	5.98	7.73
Fläche Feuerrohre " " " "	135.07	160.1	173.3	117.9	174.42	57.80	84.75
Dampfspannung (effectiv) im Kessel, Atmosphären	7.8	7.8	8.0	7	7	7	7
Zahl der Treibachsen.	3	4	4	3	4	2	3
Außerster Radstand, Meter	2.726	3.438	3.45				
Durchmesser der Triebäder, Meter	1.273	1.068	1.070	1.300	1.200	1.050	1.220
Durchm. der Cylinder Meter	0.474	0.474	0.500	0.450	0.609	0.558	0.558
Kolbenhub	0.610	0.610	0.610	0.650	0.610		
Adhäsionsgewicht einer ausgerüsteten Locomotive, Tonnen	38	46	47.3	33	48.0	28.5	35.4
Gewicht eines ausgerüsteten Tenders Ton.	19	21	—	20	21	—	—

Außer in den Zugförderungs- und Betriebsmaterial-Erhaltungskosten treten in Folge der außergewöhnlichen Richtungs- und Steigungsverhältnisse der vier besprochenen Bahnsectionen auch in deren Bahnerhaltungskosten wesentliche Abweichungen vom allgemeinen Durchschnitte ein.

Diese Abweichung, nämlich die Vermehrung der Bahnerhaltungskosten, hat ihren Hauptgrund in der größeren Inanspruchnahme des Oberbaues durch die Tendenz der Längenverschiebung der Schienen, durch die Tendenz der Formveränderung der Bögen und durch die directe oder indirecte Wirkung der Bremsen auf die Schienen. Ueberdieß bestehen auf vielen Bergbahnen weit mehr Kunstbauten als auf den übrigen Bahnlinien, wodurch auch die Erhaltung dieser Baulichkeiten mehr Arbeit und somit mehr Kosten verursacht.

Nachstehende Tabelle V zeigt mit so viel Detail, als zu erlangen möglich war, die Bahnerhaltungskosten auf den behandelten Bergbahnsectionen, auf beiden Theilstrecken der italienischen Bahn, in welchen die Giovi- und die Apenninen-Bahn liegt, und endlich auch der ganzen österreichischen Südbahn und dem ganzen italienischen Bahnnetze.

Die Brenner-Bahn wurde hier wegen ihres zu kurzen Bestandes nicht aufgenommen.

Auch bei diesem Ausgabenvergleiche die Kosten auf den Zugkilometer oder gar den Tonnenkilometer zu beziehen, schien deshalb nicht rätlich und ward auch unterlassen, weil die Bahnerhaltung viele Ausgaben umfasst, welche von der Frequenz der Bahn unabhängig sind.

Tabelle V.

Vergleichende Zusammenstellung							
der Bahnaufsichts- und Bahnerhaltungskosten für das Jahr 1868 in Gulden per Bahn-Kilometer.							
Bezeichnung	Südbahn mit 1887 Kilom. theils ein-, theils zweigeleisig	Semmering mit 41 Kilom. zweigeleisig	Oberitalienische Bahnen, mit 1948 Kilom. theils ein-, theils zweigeleisig	Bologna-Pistoja mit 93 Kilom. eingeleisig	Porelto - Pistoja mit 40 Kilom. eingeleisig	Turin-Genua mit 174 Kilom. zweigeleisig	Ponte Decimo-Busalla mit 41 Kilom. zweigeleisig
Oberbau.	f.	f.	f.	f.	f.	f.	f.
Ballast				126.32	163.83	89.64	468.36
Schwellen				75.80	97.41	94.24	164.86
Schienen und Stühle				29.48	21.45	46.00	123.47
Befestigungsmateriale				12.64	10.26	39.20	60.09
Wechsel, Drehscheiben				64.40	108.33	78.20	86.02
Oberbau-Arbeiten				298.96	341.93	425.28	1340.35
		2034.54		607.00	743.11	772.56	2243.15
Unterbau		223.18		404.20	317.89	25.28	4.45
Hochbau		102.42		126.32	235.40	103.44	169.03
Abschluss der Bahn		15.69		12.63	2.36	1.84	7.44
Bahnaufsicht		322.96		416.64	475.35	402.28	1167.03
Geschäftsleitung		191.80		221.04	382.58	106.88	436.46
Außerordentliche Arbeiten		202.22		804.20	630.50	36.80	—
Zusammen per Bahnkilometer	1319.62	3092.81	1142.66	2592.83	2787.19	1449.08	4027.56
Die Verhältnisse der mittleren Kosten zu denen der einzelnen Sectionen derselben sind	100	241.9	100	226.9	243.9	126.8	352.4

Der percentuelle Vergleich der Bahnerhaltungskosten pr. Bahnkilometer der Semmering-, Apenninen- und Giovi-Bahn mit den gleichartigen Durchschnittskosten der ganzen Bahnnetze, in denen sie liegen, zeigt, dass die Bahnerhal-

tung und Aufsicht auf den Bahnen mit 25mm Maximalsteigung 2.42 bis 2.44mal, auf der Bahn mit 35mm Maximalsteigung aber 3.52mal so viel kostet, als auf den zugehörigen Bahnnetzen.

Aus den hier gegebenen Zahlen ist bereits zu ersehen, dass der Betrieb auf der Bahn mit 35^{mm} Maximalsteigung ein wesentlich kostspieligerer als auf jenen mit 25^{mm} Maximalsteigung ist, obwohl jene starke Steigung von 35^{mm} auf einer Bahn vorkommt, die sehr südlich gelegen ist und sich nicht höher als 361^m über den Meerespiegel erhebt. Würden solche Steigungen auf einer Bahn ausgeführt sein, wie z. B. die Brenner-Bahn, woselbst außer den klimatischen Schwierigkeiten auch noch jene der schärferen Krümmungen hinzutreten, so müßte das durchschnittliche Gewicht eines Zuges wesentlich geringer werden, als auf dem Giovi, und die Förderungskosten in dem Verhältnisse wachsen.

Außer vom Standpunkte der Kosten ist aber der Betrieb auch von anderen Gesichtspunkten aus zu betrachten und wenn gleich diese Beobachtungsergebnisse sich nicht wie die vorangeführten ziffermäßig und tabellarisch darstellen lassen, so sprechen sie doch nicht minder klar als jene für die Vermeidung von Steigungen, welche das Verhältniss von 25^{mm} pr. Meter überschreiten.

Ehe in die Schilderung von verschiedenen, auf den Steigungen von 35^{mm} greller und weitaus empfindlicher als auf den Steigungen von 25^{mm} hervortretenden Uebelständen und Betriebsschwierigkeiten eingegangen wird, darf hier als gewichtiger, alle anderen Motive in sich zusammenfassender Grund zur Vermeidung steilerer Steigungen als 25^{mm} pr. Meter wohl vorausgeschickt werden, dass auf dem Netze der oberitalienischen Bahnen, woselbst auf den Apenninen 25^{mm}; am Giovi 35^{mm} Steigungen vorkommen, die vieljährigen Erfahrungen aller Dienstvorstände, sowohl jener der Bahnerhaltung, als jener des kommerziellen Dienstes und des Betriebes überhaupt zur einstimmigen Erklärung veranlassten, dass die Erzielung eines geregelten ökonomischen und einigermaßen beträchtlichen Verkehrs durch Steigungen von mehr als 25^{mm} gefährdet erscheine.

Es wurde von competentester Seite versichert, dass man eine weit größere Verlängerung der Giovi-Bahn, als die Reduction der Maximalsteigung auf 25^{mm} erfordern würde, sehr gern hinnehmen möchte, nur um die 35^{mm} zu beseitigen, da diese sowohl eine permanente Betriebserschwerung bilden, als auch der Steigerung des Verkehrs Grenzen setzen, welche wenn auch noch nicht erreicht, doch höchst beunruhigend sind.

Die Bedingung der in jedem Zuge einzutheilenden großen Zahl von Bremsenwaggons ist eine der vielen auf der Giovi-Bahn störend einwirkenden Folgen der 35^{mm} betragenden Steigung.

Man hat gegenwärtig 3 Typen der Locomotiven auf der Giovi-Bahn:

α) Die zweiachsigen Tendermaschinen, welche je 2 und 2 zusammengehängt, und von einem Führer und zwei Heizern bedient, eine 4achsige Maschine bilden.

β) Die dreiachsigen Tendermaschinen, welche gleich den vorerwähnten zusammengefügt, eine 6achsige Maschine bilden und endlich

γ) die vierachsigen Locomotiven (System Beugnot) welche mittelst eines Balanciers auf 2 zweiachsigen Gestellen ruhen.

Wie auf den Bergbahnen überhaupt, so ist jetzt auch auf der Giovi-Bahn das Schieben der Züge bei der Bergfahrt zugelassen.

Bei den sub α und β angeführten Locomotiven sind direct auf die Schienen wirkende Bremsen angebracht. Bei der Maschine nach Type γ ist die Lechatelier'sche Vorrichtung für Contra-Dampf eingeführt.

Trotz dieser energischen Mittel zum Bremsen der Maschine besteht die Vorschrift, dass bei Personenzügen jeder zweite Waggon, bei Lastzügen jeder dritte Waggon eine Bremse besitzen soll.

Wenn dieß Verhältniss bei den thalwärts fahrenden Zügen als ein allzuvorsichtig fixirtes bezeichnet werden könnte, so hat es jedenfalls bei den Bergfahrten, wenn nicht geschoben wird, seine volle Berechtigung.

Bei Zügen, welche geschoben werden, wo somit eine Maschine den Zug schließt, wird bei der Bergfahrt ein geringeres Bremswaggon-Verhältniss zugelassen.

Es tritt unter solchen Umständen oft der Fall ein, dass in der oberen Station (Busalla) eine große Zahl von Waggons bereit steht, um nach Ponte Decimo geführt zu werden, dass jedoch die nöthige Zahl der beladenen, mit Bremsen versehenen Waggons fehlt. Zur Vermeidung von Störungen einerseits, vorschriftswidrigen Zugzusammensetzungen andererseits, wurden daher oft beladene mit Bremsen versehene Waggons, welche eben erst von Ponte Decimo nach Busalla befördert worden waren, von letzterer Station aus in die thalwärts fahrenden Züge eingetheilt und somit wieder retour gesendet. Um Verzögerungen in den Waarensendungen, die die Folge solcher Manipulationen waren, zu vermeiden, wurden oft Bremsenwaggons eigens zu diesem Zwecke mit Ballast beladen; — die Zahl der in dieser Weise, nur wegen der Bremseneintheilung versendeten Waggons erreichte oft 10% der Gesamtzahl der beförderten Waggons.

Bedenkt man, dass solche Schwierigkeiten auf einer Bahn eintreten, auf welcher fast nur eigene Waggons verkehren, so muß man zugestehen, dass selbst weniger strenge Vorschriften bezüglich der Zusammensetzung der Züge auf Bahnen, die einem durchgehenden Verkehre eröffnet sind, wo viele, ja meist fremde Waggons verkehren, eine unendliche Schwierigkeit für den Betrieb bilden, der nur durch Anfertigung einer entsprechend großen Zahl von Bremsenwaggons, die stets auf der Bergsection bleiben, auf welcher somit eine Umladung erfolgen müßte, abzuhefen wäre.

Die Continuität des Betriebes würde somit jedenfalls in dem Maße beeinträchtigt, als die Steigungen größer, das Verhältniss der Bremsen-Waggons daher von dem üblichen weiter abweichend wäre.

Dass die allzugroßen Steigungen auch die Höhe, die der Verkehr überhaupt auf einer Bahn erreichen kann, wesentlich einschränken, dieß zeigt die Giovi-Bahn in schlagender Weise.

Es ist eine durch Rücksichten der Betriebssicherheit gebotene Maßregel, dass Züge von der unteren Station nicht

abgehen dürfen, ehe der vorausgegangene Zug die nächste obere Station erreicht hat.

Die Fahrzeit der Züge von Ponte Decimo nach Busalla beträgt zwischen 30 und 40 Minuten. Schlägt man hinzu noch die Zeit, welche die Verständigung des Einlangens des Zuges in Busalla und der Auftrag zur Abfahrt des nächsten Zuges aus Ponte Decimo erfordert, so erscheint der Zeitraum von 40 Minuten als der geringst zulässige zwischen zwei aufeinanderfolgenden Zügen.

Die Maximal-Bruttobelastungen der Lastzüge sind, je nachdem Locomotiven der sub α , β und γ bezeichneten Systeme benützt werden, bei günstigen klimatischen Verhältnissen 100, 110 oder 130 Tonnen. — Nimmt man nun selbst an, dass man nahezu lauter Doppelzüge befördern könnte, wodurch die Belastungen auf circa 200 Tonnen pr. Zug gesteigert würden, nimmt man weiter an, dass der Verkehr im Tage durchschnittlich 20 Stunden dauert und nicht die geringste Unterbrechung erleidet, so gibt dies eine tägliche Zahl von 30 Zügen, von welchen sechs Personenzüge, somit 24 Lastzüge mit durchschnittlich 200 Tonnen.

Es sind dies extreme Voraussetzungen und selbst unter diesen würde somit der jährliche Verkehr 1,728.000 Tonnen Bruttolast nicht überschreiten.

Nimmt man das Verhältniss der Bruttolast zur Nettolast wie 5 : 2 an, welches in der Praxis weitaus ungünstiger sein wird, so gelangt man zur Maximalleistungsfähigkeit von 690.000 Tonnen d. i. 13,800.000 Z-Ztr. Nettogewicht Waare.

Wie bereits erwähnt, sind alle hier gemachten Voraussetzungen zu günstig. Es genügt z. B. die Verspätung eines Lastzuges, um die Zahl derselben sofort um Einen zu verringern, da der fahrordnungsmäßige Abgang der Post- und Eilzüge stets gesichert bleiben muß, die hier vorausgesetzte Zahl der Züge jedoch nur Zwischenräume von genau 40 Minuten d. i. der Fahrzeit ließe; es genügt, dass ein neblig-wetter eintrete, um die durchschnittliche Bruttolast eines Doppelzuges von 200^T auf 150^T oder weniger zu reduzieren.

Eine bedeutend tiefer liegende Grenze für die Maximalleistungsfähigkeit der zweigeleisigen Giovi-Bahn muß daher anerkannt werden.

Ein Betrieb, der täglich in der vorverzeichneten Weise 20 Stunden dauern würde, ist auf der Giovi-Bahn überdies für die Dauer kaum durchführbar, da die Bahnerhaltungsarbeiten überhaupt, namentlich aber in dem 3255^m langen Tunnel unter solchen Umständen nicht ausgeführt werden könnten.

Das Studium der hier besprochenen vier Bahnen hat somit gezeigt, dass die Zugförderungs- und Betriebsmaterial-Erhaltungskosten weit rascher als im Verhältnisse der Maximalsteigungen wachsen, dass selbe auf Bahnen mit 35^{mm} Maximalsteigung nahezu doppelt so hoch sind, als auf Bahnen, deren Maximalsteigung 25^{mm} beträgt, und dass je größer die Steigungen sind, desto bedeutender die Kostenzunahme bei gleicher Steigungs-Vermehrung ist. —

Bei Maximalsteigungen von 40^{mm} werden die Zugför-

derungskosten der Bruttotonne per Kilometer schon dreimal so hoch sein als jene auf 25^{mm}, während sie bei 35^{mm} nur doppelt so groß sind.

Die Bahnerhaltungskosten sah man zwar im Verhältnisse der Maximalsteigung wachsen, doch würde auch bei dieser Ausgabspost bei weiterer Zunahme der Steigung der Zuwachs ein rascherer werden, denn nicht nur, dass die frequentere und energischere Benützung der Bremsen den Oberbau sehr ermüdet und abnützt, wird auch die Erhaltung überhaupt in dem Masse schwieriger, als die Steigung zunimmt.

Die Schwierigkeiten, die der Betrieb sonst noch zu bekämpfen hat und die in der beschränkten Zugkraft der Locomotive ihren Hauptgrund haben, nehmen sehr rasch zu und es kann unter Umständen ($\frac{1}{10}$ Adhäsion) eine Steigung von 9^{mm} als jene bezeichnet werden, bei welcher die Last, welche eine Maschine noch befördern kann, auf Null reduziert ist, während circa 40^{mm} unter gleichen Umständen die Grenze der Steigung ist, die nicht überschritten werden darf, wenn die Bruttolast des Zuges wenigstens noch dem Gewichte der Locomotive gleich sein soll. Der Uebelstand, welcher in der Zusammensetzung der Züge mit Rücksicht auf die Bremsen schon bei 35^{mm} sehr groß ist, wächst ebenfalls sehr rasch, wenn man diese Grenze überschreitet, und in dem Masse als das Gewicht der beförderten Züge abnimmt, sinkt auch die Grenze des auf einer Bahn mit starken Steigungen noch bewältigbaren Verkehres.

Dass die Zahl der Locomotive und der für die Bergbahn speciell zu beschaffenden Bremswaggonen eine ganz abnorme Höhe erreichen müßte, soll hier nur nebenbei erwähnt werden.

Ebenso wird auf die Schwierigkeiten, die eine mit starken Steigungen sich in grosse Höhe erhebende Bahn durch klimatische Verhältnisse erfährt, nur hingewiesen, da dieses gewichtige Argument gegen die Ausführung großer Steigungen in den höher gelegenen Regionen, wo die Fahr-schwierigkeiten ohnedies schon durch klimatische Verhältnisse oft unendlich werden, an anderer Stelle (Mont Cenisbahn nach Fell'schem System) eingehend erörtert werden wird.

Die vorangeführten Auseinandersetzungen und die auf vieljährige Erfahrungen gestützten Aussprüche kompetenter Fachmänner stimmen somit darin überein, dass man auf Bahnen, welche den Charakter der Hauptbahnen haben und daher einen continuirlichen ökonomischen Betrieb sichern und die Zunahme des Verkehrs ermöglichen sollen, die Steigung von 25^{mm} per Meter ($\frac{1}{40}$) nicht überschreiten dürfe. —

Bezüglich der kleinsten Krümmungshalbmesser ist die Frage viel einfacher.

Sobald die Bahn einen durchgehenden Verkehr der verschiedenen Waggonen der eigenen und anderer Bahnen gestatten soll, darf füglich kein kleinerer Krümmungshalbmesser als jener der Semmering-Bahn vorkommen. In dem Masse, als man größere Steigungen hat, wird man jedoch wohl daran thun, an den betreffenden Stellen nicht bis zum

vorgezeichneten Minimalradius herabzugehen, um die daraus erwachsenden Zugswiderstände nicht mit denen der Steigung gleichzeitig ihr Maximum erreichen zu lassen, Krümmungen von 250^m bis 300^m Radius sollen im Allgemeinen die schärfsten der auf einer dem durchgehenden Verkehre eröffneten Hauptbahn vorkommenden sein.

b) Bahnen nach System „Fell“.

Nach dem System Fell wurde die zur provisorischen Uebersetzung des Mont Cenis hergestellte Bahn erbaut. Diese Bahn, welche bisher die einzige nach besagtem System erbaute ist, muß daher zum Gegenstand der Besprechung genommen werden, um ein auf Erfahrung gestütztes Urtheil über dieses Bahnsystem zu gestatten.

Die dem Systeme „Fell“ zu Grunde gelegte Idee ist folgende:

Wenn es sich darum handelt mittelst einer Locomotive einen Zug auf großen Steigungen fortzubewegen, so erfordert jede Tonne Last eine um so größere Zugkraft, als die Steigung größer ist. Bei gewöhnlichen Locomotiven ist die Zugkraft eine Function des Gewichtes der Locomotive, und diese kann somit nur durch Vermehrung des Gewichtes der Locomotive erhöht werden. Ein der Steigung proportionaler Theil der Zugkraft wird aber zur Fortschaffung der Maschine selbst absorbiert und ändert die Vermehrung des Locomotivgewichtes, das Verhältniss der erzeugbaren zur nutzbaren Zugkraft nicht, während in dem Masse als die Steigung größer und die Adhäsionsverhältnisse ungünstiger werden, die zur Fortschaffung des Zuges erübrigende Kraft stets kleiner und endlich Null wird.

Um die Adhäsion der Triebräder an den Schienen, somit die Zugkraft vermehren zu können, ohne das Gewicht der Locomotive zu erhöhen, bringt Herr Fell zwischen den gewöhnlichen Schienen eine dritte, über diese ersteren hervorragende, in der Mitte des Geleises fortlaufende Schiene an, und drückt an dieselbe von jeder Seite zwei Triebräder, welche durch die ihnen von der Maschine gegebene, um verticale Achsen erfolgende Rotation die Zugkraft der Maschine erhöhen, ohne einer Vermehrung der Last zu bedürfen.

Dies ist der Grundgedanke und der Hauptzweck der Mittelschiene.

Als weitere Ausnützung der Mittelschiene muß betrachtet werden, dass Herr Fell bis zu Krümmungen von 40^m Radius herabgeht und die Mittelschiene dazu benützt, um bei scharfen Bögen die Gefahr des Entgleisens zu beseitigen und die richtige Einstellung der Fahrbetriebsmittel in die Curve zu sichern, indem er jeden Waggon mit Leitrollen versieht, die an der Mittelschiene laufen. Desgleichen, dass er an der Mittelschiene Bremsen wirken lässt, deren Wirkung wie jene der horizontalen Triebräder unabhängig von der Belastung des Vehikels ist, an denen sie sich befinden. Diese Bremsen umfassen nämlich zangenartig die Mittelschiene und wirken mittels einer entsprechenden Uebersetzung überaus kräftig.

Da durch die Mittelschiene die Gefahr des Entgleisens beseitigt war, nahm Herr Fell keinen Anstand, seinem Fahrbetriebsmittel auf fixen Achsen lose aufsitzende Räder zu geben und so die Zugswiderstände bei Passirung scharfer Curven auf ein Minimum zu reduzieren.

Herr Fell glaubte von den Rücksichten, welche gewisse Grenzen der Krümmungen und Steigungen vorzeichnen, nahezu ganz unabhängig sich bewegen zu können, und führte die provisorische Bahn über den Mont Cenis unter diesem Eindrucke aus.

Obwohl diese höchst interessante Bahn schon wiederholt geschildert ward, muß eine gedrängte Darstellung derselben der Vollständigkeit halber auch hier Raum finden.

Die Mont Cenis-Bahn beginnt in der Station Susa (oberitalienische Bahn) in einer Höhe von 511·5^m über dem Meeresspiegel und endigt in St. Michel (chemin de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée) 726·94^m über dem Meeresspiegel.

Die Entfernungen der Stationen unter einander sowie die Höhengoten in denselben und die mittleren Steigungen von Station zu Station zeigt nachstehende Tabelle VI, in welcher jedoch die zahlreichen, durch die geringe Capacität der Wasserbehälter bedingten Wasserstationen und Ausweichstellen nicht verzeichnet sind.

Tabelle VI.

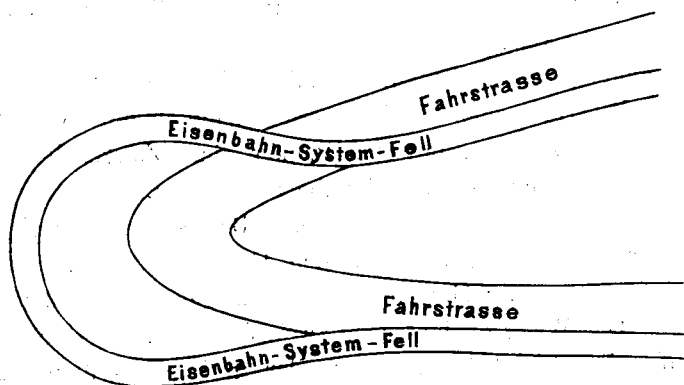
Summarische Darstellung des Längenprofils der Mont-Cenis-Bahn					
Bezeichnung der Stationen	Entfernung in Kilom.		Höhe über dem Meeres- spiegel in Meter	Mittlere Steigung in Millimeter	Bemerkungen
	Einzel	Zusammen			
Susa			511·50		
St. Martin	9·5	9·5	1105·68	62·5	Die stärksten Steigungen betragen 83 ^{mm} ; die schärfsten Bögen haben Halbmesser von 40 ^m . Gesamtlänge der überdeckten Bahnstrecken ca. 15 ^k . Gesamtlänge der mit Mittelschienen versehenen Strecken 48 ^k .
Grand Croix	11·1	20·6	1894·43	71·1	
l'Hospice	2·4	23·0	1945·53	21·3	
Frontière	4·5	27·5	2100·59	34·4	
Lonslebourg	10·1	37·6	1380·00	71·3	
Termignon	6·8	44·4	1290·00	13·2	
Bramaus	7·1	51·5	1229·47	8·5	
Modane	10·0	61·5	1066·00	16·3	
St. Michel	17·3	78·8	726·94	20·0	

Die Bahn wurde auf der über den Mont Cenis führenden Landstraße, und zwar so angelegt, dass selbe stets an dem Rande des Abhanges hirsieht und durch ein Geländer von der dem gewöhnlichen Fuhrwerke reservirten Zone getrennt ist.

Die stärksten Steigungen von 83^{mm} kommen häufig mit den schärfsten Krümmungen, welche 40^m Halbmesser haben, gleichzeitig vor.

Bei den Wendungen der Straße, welche schärfere Krümmungen aufweisen, verlässt die Bahn die Straße um,

wie nachstehende Skizze zeigt, sich derselben sofort wieder anzuschließen. Nur auf kurze Strecken verlässt die Bahn die Straße ganz.



Ueberall dort, wo die Steigung stärker als 35^{mm} ist, ward die Mittelschiene gelegt, desgleichen, und zwar ohne Rücksicht auf die vorkommende Steigung überall, wo Krümmungen von weniger als 100^m Halbmesser bestehen.

An Stellen, in welchen Schneewehen oder Lawinenstürze erfahrungsgemäß die Straße oft sperrten, ward die Bahn überdeckt, und zwar entweder mittelst mit Blech überdeckter Gerüste oder mittelst gemauerter tunnelförmiger Gewölbe. Der Querschnitt dieser Galerien ist klein, die Breite ist 4,0^m; die Höhe im Scheitel 4,50^m bis 5,0^m. Die Spurweite der Bahn mißt nur 1,10^m. Die Schienen, auf denen die Fahrzeuge laufen, haben 28 Kilogramm pr. laufenden Meter (17³/₄ Zoll-Pfund pr. Currentfuß) und sind 107^{mm} hohe Vignol-Schienen, während die liegende Mittelschiene zweiköpfig und 127^{mm} hoch ist; sie wiegt pr. Currentmeter 31 Kilogramm (20 Zoll-Pfund pr. Currentfuß) und ist mittelst starker Eisenbügel dermaßen an die, auf den Querschwellen ruhende Langschwelle befestigt, dass sie 220^{mm} über dem Niveau der gewöhnlichen Schienen zu liegen kommt.

Die besondere Bauart der Bahn bedingte eine besondere Construction des Fahrbetriebsmaterials und umgekehrt.

Die Tenderlocomotiven, welche zum Befahren dieser Bahn verwendet werden, erlitten seit den 1¹/₂ Jahren des Betriebes schon mehrere Modificationen.

Man kann heute schon zwei Haupttypen unterscheiden

Maschinen, bei denen die verticalen und horizontalen Triebräder von denselben Dampfzylindern in Bewegung gesetzt werden, und Maschinen, welche mit zwei inneren und zwei äußeren Dampfzylindern versehen sind, von denen die äußeren die verticalen, die inneren Cylinder aber die horizontalen Triebräder in Bewegung setzen.

Die Bahn besitzt gegenwärtig 18 Locomotive, jene Nr. 2 bis incl. 14 (aus den Fabriken von Gouin) besitzen nur zwei Cylinder, die übrigen, und zwar Nr. 1 und 15 bis 18 (aus der Fabrik von Cail in Paris) besitzen vier Cylinder.

Die nachfolgende Tabelle VII gibt die Hauptabmessungen und Anordnungen dieser verschiedenen Maschinen.

Tabelle VII.

Bezeichnung des Gegenstandes	Locomotiven				
	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3-12	Nr. 13 & 14	Nr. 15 & 18
Rostfläche Meter	0,56	0,93	0,93	1,12	1,155
Feuer-Rohre: Länge Meter		2,55	2,90	2,90	3,00
Durchmesser (äußerer) Millim.		38	38	38	40
Zahl		158	159	169	208
Heizfläche (totale) Meter	39,0	58,25	58,75	62,64	83,90
Kessel: Mittlerer Durchmesser Meter		0,966	0,915	1,020	1,120
Höhe der Achse über dem Schienenniveau Meter		1,626	1,700	1,830	1,730
Zulässige Spannung Atm.		8,3	8,3	8,3	9,3
Rahmen: Lichte Weite zwischen Langträger Meter		1,575	1,500	1,500	0,950
Länge von Puffer zu Puffer „		7,00	6,50	6,50	
Räder: Berührungs-Durchmesser der verticalen Meter	0,680	0,680	0,700	0,700	0,850
Berührungs-Durchmesser der horizontalen Meter	0,406	0,680	0,700	0,700	0,500
Entfernung der horizontalen Achsen Meter		2,120	2,170	2,170	2,200
Druck auf die 4 horizontalen Räder Tonnen	16	24	40	40	40
Belastung der 4 verticalen Räder Tonnen	16	17	21	22	26
Dampf-Cylinder: Innen liegende Zahl	2	2	2	2	2
„ „ „ außen „ „	2	—	—	—	2
Durchmesser der inneren Meter	0,280	0,386	0,406	0,406	0,330
„ „ „ äußeren „	0,298				0,330
Hubhöhe der inneren „	0,254	0,406	0,406	0,406	0,460
„ „ „ äußeren „	0,460				
Achsen-Entfern. der inneren „		0,824	0,825	0,825	0,510
„ „ „ äußeren „					1,580
Mechanismus: Excenterhub „			0,115	0,115	0,075
Voreilungswinkel Grade			36	36	30
Größter Schieberweg Meter			0,115	0,115	0,076
Außere Ueberdeckung „			0,025	0,025	0,020
Vorrath: Raum für Kohle Cubikmet.		0,842	0,950	1,100	1,000
„ „ Wasser „		2,000	2,370	2,870	3,000

Bei den Locomotiven, welche mit nur zwei Cylindern versehen sind, besteht der Uebelstand, dass die horizontalen Triebräder selbst dann in Bewegung versetzt werden, wenn die Maschine sich auf Bahnstrecken bewegt, die keine Mittelschiene haben.

Es werden somit die Widerstände, die der Mechanismus der horizontalen Triebräder der Bewegung entgegengesetzt, stets zu bewältigen sein und derselbe sich rascher abnützen, als wenn er nur, wenn er Arbeit leisten soll, in Gang gesetzt würde.

Verringerung der von der erzeugten Dampfkraft zur Bewältigung der Zugwiderstände erübrigenden Kraft und Vermehrung der Zugsförderungs- und Locomotiv-Erhaltungskosten erwachsen somit aus dieser Solidarität der Triebräder.

Diese Unzukömmlichkeiten sollten durch die Trennung der Krafterzeugungsapparate für die verticalen und horizontalen Triebräder behoben werden.

Die Anordnung mit vier Cylindern gestattet in der That, den horizontalen Locomotionsapparat unabhängig von

dem der verticalen Räder in Thätigkeit zu setzen und somit die, wie eine permanent angehängte todte Last wirkenden inneren Widerstände des zu den horizontalen Triebrädern gehörigen Apparates zeitweilig verschwinden zu machen. Allein auch diese Disposition hat ihre Uebelstände.

Der Maschinenführer und der Heizer hatten schon bei den Locomotiven mit zwei Cylindern eine Unzahl von Hebeln, Kurbeln und Hähnen zu besorgen, um die Dampfströmung zu den Cylindern, die Speisung des Kessels, die gewöhnlichen auf die verticalen Räder wirkenden und die auf die Mittelschiene wirkenden Bremsen, die Sandapparate für die gewöhnlichen und jene für die Mittelschiene und endlich die Pression der horizontalen Triebräder an die Mittelschiene zu besorgen.

Durch Isolirung des Kraftapparates für die horizontalen Räder tritt eine neue Sorge für den Maschinenführer hinzu, welche dessen ganze Aufmerksamkeit erfordert, denn er muß den Gang der horizontalen Triebräder genau mit jenem der verticalen in Uebereinstimmung bringen, wenn nicht die einen oder anderen in's Schleifen gerathen und sich und die zugehörigen Schienen verderben und unnütz Kraft d. h. Dampf verzehren sollen.

Mit dem Dampf muß aber sehr haushälterisch umgegangen werden, denn wenn durch die Mittelschiene, an welche die vier horizontalen Triebräder bei den viercylinderigen Locomotiven mit je 10 Tonnen Kraft angedrückt werden können, die Adhäsionslast auf $26 + 4 \times 10 = 66$ Tonnen gesteigert ist, wodurch selbst bei ungünstigen Adhäsionsverhältnissen noch eine Zugkraft von 7 — 8000 Klgr. ausgeübt werden kann, so ist es, wenn man mit einiger Geschwindigkeit fahren will, schwer mit den Dampfzeugungsapparaten, deren Größe durch die Maximalbelastung der zwei Treibachsen begrenzt ist, die entsprechende Menge Dampf zu erzeugen.

In der That tritt der Fall oft ein, dass die ansteigenden Züge stehen bleiben müssen, um die durch den großen Dampfconsum verringerte Spannung im Kessel wieder zu erzeugen.

Dass der ohnehin schon complicirte, wegen der leider auf 1-10^m reduzirten Spurweite auf einen engen Raum zusammengedrückte, Mechanismus durch Trennung der Kraftapparate noch weitere Complicationen erfährt, ist ein Uebelstand, der wenn er auch nicht ziffermäßig im Voraus festgestellt werden kann, doch in den Erhaltungskosten gewiss Ausdruck finden wird.

Starke Steigungen bilden bei der Bergfahrt Schwierigkeiten, bei der Thalfahrt jedoch bringen sie Gefahren mit sich, wenn nicht die energischsten Mittel zum Bremsen des Zuges vorhanden sind.

In dieser Beziehung muß man die bei dem Fell'schen Systeme getroffenen Vorkehrungen als wahrhaft gut und entsprechend bezeichnen.

Vor Allem verdient hier die Anbringung der Lechatelier'schen Contradampf-Apparate, welche bei den viercylindrigen Locomotiven an den äußern, die verticalen Triebräder bedienenden Dampfcylindern angebracht sind,

Erwähnung. Außer dieser Anhaltevorrichtung befinden sich auch noch die gewöhnlichen Backenbremsen an den verticalen Triebrädern.

Ganz besonders kräftig wirkt aber die dritte auch bei jedem Waggon außer der Radbremse angebrachte Zangenbremse, welche auf die Mittelschiene wirkt.

Mit Hilfe einer Kurbel werden nämlich die zwei, mit weichem Eisen ausgefütterten Backen einer Zange, die die Mittelschiene umfasst, an dieselbe angedrückt.

Setzt man diese verschiedenen Bremsen in Thätigkeit, so kann der Zug am stärksten Gefälle ($\frac{1}{11}$) auf einer Länge von wenig Metern zum Stehen gebracht werden *).

Die Waggons laufen auf zwei oder drei Achsen und ist auf jeder der Achsen, wegen der geringen Krümmungshalbmesser der Bahn eines der Räder beweglich, das andere aber fest aufgekeilt.

Bei den dreiachsigen Waggons ist eine höchst einfache und sinnreiche Vorrichtung angebracht, um die Einstellung der Achsen in die Richtung der Krümmungshalbmesser zu sichern. Jeder Waggon trägt, wie schon erwähnt, Bremsen, welche auf die Laufräder wirken, und eine Mittelschienenbremse, die wie jene der Locomotive angeordnet ist. Die Personenwagen haben die Eingangsthüren an den Stirnflächen, ein Mittelgang führt der Länge nach von einer Thür zur anderen und die Sitze sind an den beiden Längenseiten angebracht.

Sonstige Angaben bezüglich der Waggons für Personen- und Güterbeförderung zeigt die nachfolgende Tabelle VIII.

Tabelle VIII.

Beschreibung der Waggons der Mont Cenis-Bahn (System Fell)					
Bezeichnung	Eigenes Gewicht Tonn. u. Kil.	Tragfähigkeit	Entfernung der äußeren Achsen in Meter	Länge zwischen den Puffern in Meter	
4rädrige Personen-Wagen I. Classe	3 ²³³	12 Pers.	2.00	5.05	
" " " II. "	3.155	14 "	"	"	
" " " III. "	3.005	16 "	"	"	
" Gepäckwaggon	2.505	"	"	4.60	
" Lowry	2.505	4.000 ^k	"	"	
" Lastenwaggon	2.240	4.000 ^k	"	"	
6rädrige Personen-Wagen I. Classe	5.480	24 Pers.	4.20	8.25	
" " " II. "	5.360	28 "	"	"	
" " " III. "	5.280	32 "	"	"	

Die Mont Cenis-Bahn nach Fell'schem Systeme ward am 15. Jänner 1868 dem Verkehre eröffnet und fing damit an, durch Tarife, welche geringer als jene der Diligencen und der Messagerie waren, diesen Transportmitteln, die

*) Der Unfall, der sich am 2. December 1869 ereignete, kann nicht der ungenügenden Wirkungsfähigkeit der Bremsen zugeschrieben werden. Ein in der Bergfahrt begriffener Lastzug mußte auf der stärksten Steigung wegen eines an der Locomotive eingetretenen Gebrechens stillstehen. Der Maschinenführer und der Oberconductor verließen ihre Posten, um die Locomotive zu untersuchen, ohne die Bremsen vorher gehörig besorgt zu haben und konnten, als der Zug zurückzulaufen begonnen hatte, dieses Versäumnis nicht mehr gut machen.

Der Heizer sprang ab und so kam es, dass bei einer Wendung die Locomotive auf die Straße, der Zug aber in den Abgrund stürzte.

neben ihr auf der Fahrstraße bestanden, den Verkehr zu entziehen.

Es verkehrt täglich in jeder Richtung ein directer Personenzug und ein gemischter Zug. Mit Rücksicht auf den in der Richtung St. Michel-Susa stärkeren Verkehr, als jenen von Italien nach Frankreich gehenden, verkehren von St. Michel bis Lonslebourg 2 Lastzüge, welche auf der Thalfahrt Lonslebourg-Susa in einen Lastzug und den gemischten Zug eingetheilt werden; von Susa nach St. Michel ist jedoch nur ein Lastzug normirt.

Als Norm für die Belastung der Züge und deren Geschwindigkeit wurde unter Voraussetzung des letztangewandten Locomotivtypes mit vier Cylindern bestimmt, dass bei den Bergfahrten St. Michel-Lonslebourg 45 Tonnen mit 17 Kilometer, bei jenen Susa-Frontière 25 Tonnen mit 12 Kilometer Geschwindigkeit per Stunde befördert werden sollen, während unter ähnlichen Verhältnissen die Belastung der von den zweicylindrigen Maschinen gezogenen Züge mit nur 25 respective 18 Tonnen Bruttolast (excl. Maschine) normirt wird.

In der That bleibt man aber und blieb man auch früher weit unter diesen Grenzen und kann die Grenze, über welche in der Praxis selten gegangen wird, mit 21 Tonnen bezeichnet werden.

Die Expresszüge bestehen meist aus einem Gepäckwaggon und zwei I. Classewaggons, welche je nach Bedarf vier- oder sechsrädrig sind.

Während der guten Jahreszeit konnte die Bahn den an sie gestellten Anforderungen entsprechen. Die Diligence und Messagerie-Unternehmung, welche sich einem Concurrenten gegenüber sah, der den Verkehr mit weniger Zeitaufwand und billiger besorgte, schränkte sich in Folge dessen wesentlich ein. Als jedoch die rauhe Witterung eintrat (und dieß erfolgt in den hohen Regionen, bis zu welchen sich die Fell'sche Bahn erhebt, sehr früh), da konnte die durch Schnee behelligte Bahn kaum mehr ihren Personenzügen mit Hilfe von Schneeschaufeln und Schneepflügen durchhelfen.

Die Belastung der Züge mußte wesentlich verringert werden und die Mont Cenis-Bahn sah sich veranlasst, mit der Messagerie einen Vertrag abzuschließen, demgemäß diese letztere verpflichtet ist, wenn die Bahngesellschaft es für nothwendig erachtet, oder wenn der Bahnbetrieb in Folge irgend eines Ereignisses unmöglich wird, die von der Bahngesellschaft übernommenen Güter auf der Straße zu befördern.

Dieser vorgesehene Fall trat wiederholt ein. Eine längere, zusammen 12 Tage dauernde Unterbrechung des Verkehrs fand jedoch nur in den Monaten Februar und März 1869 statt.

Verspätungen der Züge durch Schnee sind in der sehr langen Wintersaison an der Tagesordnung, obwohl mit Aufwand großer Geldopfer durch Handarbeit für die Beseitigung des Schnees gesorgt ist. Es wird dieß hier durchaus nicht als eine die Güte des Fell'schen Bahnsystemes in Frage stellende Thatsache angeführt; denn es kann wohl

einem Locomotiv-Constructionssysteme nicht zugemuthet werden, außer den großen technischen Schwierigkeiten, die in den scharfen Bögen und steilen Rampen liegen, auch die klimatischen Hindernisse, welche in der hohen Anlage der Bahn ihren Grund haben, zu bewältigen.

Aber auch gegen diese Elementarhindernisse mußte, wenn man sich einmal bis in Höhen verstiegen hatte, in denen der Winter mit seinen großen Schneemassen einen großen Theil des Jahres den Verkehr gefährdet, gekämpft werden.

Obwohl diese Schutzbauten keinen zugehörigen Theil des Fell'schen Systems bilden, sollen sie dennoch hier besprochen werden.

Wie bereits oben erwähnt, ist ein Theil der Bahn durch gemauerte Bögen überdeckt, und zwar an jenen Stellen, an welchen Lawinenstürze häufig vorkommen; an anderen Stellen aber durch fortlaufende Verschalungen, die an entsprechend gezimmerten Gesperren befestigt sind. In vielen Punkten sind diese gezimmerten Galerien mit wellenförmigem Bleche überdeckt. Für die Ventilation in diesen gezimmerten, oft mehrere Kilometer langen Galerien ist dadurch gesorgt, dass entweder am Scheitel eine fortlaufende Oeffnung sich befindet oder dadurch, dass die Verschalung nicht dicht ist. Hie und da ist die Continuität der Galerie auf kurze Strecken ganz unterbrochen.

Diese Vorkehrungen mögen in vielen Fällen genügen, um die außerhalb der Waggons befindlichen Personen (Führer, Heizer und Conducteure) vor der Erstickungsgefahr zu schützen. Es kommen aber auch Fälle vor, in denen in dieser Richtung nicht alle wünschenswerte Sicherheit geboten ist. — Tritt nämlich starker Schneefall mit Winden ein, so wird anfänglich zwar der Schnee durch die Luftöffnungen in die Galerien getrieben; da die Oeffnungen jedoch zur Vermeidung des Verwehens im Innern der Galerie mäßige Dimensionen haben, verlegen sich dieselben bald mit Schnee und dann befindet sich die Galerie nahezu hermetisch geschlossen. Der Querschnitt der Galerie ist klein, und der Rauch schlägt sich ganz auf den Zug.

Zwar befinden sich die Reisenden in den Waggons, deren Fenster gar nicht geöffnet werden können und deren Thüren vor dem Eintritte in die Galerie von den Conducteuren geschlossen werden, vor dem Qualm einige Zeit lang geschützt, aber endlich tritt er auch in diesen Raum. Bei längerer Fahrt in den Galerien würde übrigens auch der kleine Luftraum in den oft complet besetzten Waggons, selbst wenn kein Rauch einträte, durch die Respiration verdorben.

Die Situation des außerhalb des geschlossenen Waggons befindlichen Dienstpersonals ist jedoch in solchen Fällen eine sehr gefährdete und wird es noch mehr, wenn auf den mit einem schwachen Schneehauche bedeckten Schienen im Inneren der Galerie die Maschine zu schleifen anfängt und stehen bleibt. Bei solchen Gelegenheiten wird die Luft in den engen Galerien so schlecht, dass die Lampen nahezu erlöschen.

Die Galerien müssen nach dem Vorerwähnten als ein

Mittel bezeichnet werden, durch dessen Anwendung man hier und da auf kurze Längen die Bahn vor gefährlichen Schneestürzen oder localen Schneeverwehungen schützen kann, deren Anwendung auf größere Längen jedoch behufs Paralisirung der mit der Erhebung in hohe Regionen verbundenen Elementarhindernisse nicht practisch durchführbar ist.

In solchen Galerien, sowie in den Tunneln von abnormer Länge Ventilationsvorrichtungen, welche durch Maschinen getrieben werden, anzubringen, ist aus vielen Gründen, unter denen der Kostenpunkt eine wesentliche Rolle spielt, nicht thunlich.

So interessant es auch wäre, über die Betriebskosten dieser Bahn Ziffern zu liefern, welche mit den analogen Ausgabeposten anderer Bahnen verglichen werden könnten, müssen wir uns doch auf nur summarische Angaben beschränken.

Die Brennmaterial- und Locomotiv-Schmierkosten betragen in der 41·2^{km} langen Strecke St. Michel - Lonslebourg im Durchschnitt der Berg- und Thalfahrten bei einem mittleren Zugsgewichte von 21·29^T für einen Tonnenkilometer 0 fl. 01·14 kr., in der 37·6^{km} langen Strecke Lonslebourg-Susa im Durchschnitte der Berg- und Thalfahrten bei einem durchschnittlichen Zugsgewichte von 19·5^T für einen Tonnenkilometer 0 fl. 02·12 kr.

Der proportionale Durchschnitt für die ganze Strecke Susa-St. Michel ist somit pr. Tonnenkilometer 0 fl. 01·56 kr. Da die Brennstoff- und Oel-Preise auf der Mont Cenis-Bahn nahezu denen, welche auf der oberitalienischen Bahn gezahlt werden, gleich sind, kann der Vergleich mit den daselbst ermittelten analogen Ausgaben ohne Reduction gemacht werden.

Wie aus Tabelle III. gerechnet werden kann, belaufen sich die Brennstoff- und Locomotivschmierkosten pr. Tonne der Zugs-Bruttolast und Kilometer:

Bei der Apenninenbahn auf 0 fl. 00·37 kr.

Bei der Giovi-Bahn auf 0 fl. 00·76 kr.

Es betragen somit die gleichnamigen Ausgaben auf der Mont Cenis-Bahn das Vierfache der auf der Apenninenbahn und das Doppelte der auf dem Giovi ermittelten Brennstoff- und Locomotivschmier-Kosten.

Der Vergleich der Constructionsart und der bedingten Anspruchnahme der einzelnen Elemente des Fell'schen Bahnsystems mit jenen der gewöhnlichen Bahnen genügt um zu zeigen, dass, wenn auch nicht in dem eben geschilderten Verhältnisse, doch sämtliche Elemente, aus denen die Betriebskosten zusammengesetzt sind, bei diesem Bahnsysteme unverhältnismäßig höher sein müssen, als bei dem gewöhnlichen, wenn auch unter ungünstigen Verhältnissen ausgeführten Bahnsysteme.

Mit Rücksicht auf den Umstand, dass die Mont Cenis-Bahn in nahezu ihrer ganzen Länge auf die Fahrstraße gelegt werden konnte und durfte, sollte man denken, dass ihr Bau ein sehr billiger gewesen sein müsse.

Dieß ist aber wenigstens in gar hohem Maße nicht

der Fall. Die Kostspieligkeit des Oberbaues der Galerien und des Betriebsmaterials sind Schuld, dass, wie von verschiedenen Seiten übereinstimmend behauptet wird, diese Bahn über 12½ Millionen Francs gekostet hat, somit pr. Kilometer 160.000 Francs oder 64.000 fl. (485.000 fl. pr. Meile)

Das Betriebsmaterial fällt dabei natürlich schwer in's Gewicht, denn es kostet z. B. eine Locomotive neuester Construction über 22.000 fl., ein Personen-Waggon für 24 Personen circa 3000 fl.

Mit Rücksicht auf die hohen Betriebskosten und die nicht geringen in wenigen Jahren großentheils zu amortisirenden Herstellungskosten wurden Tarife fixirt, die ganz abnorm hoch sind. Die Fahrpreise für Personen sind für die ganze Strecke von 78·8 Kilometer für die I. Classe 30 Frcs., für die II. Classe 25 Frcs., für die III. Classe 20 Frcs. d. i. 12, 10 und 8 Gulden; somit pr. Kilometer und Person 15·2 kr., 12 kr. und 10 kr. oder pr. Meile 1 fl. 15 kr., 96 kr. und 77 kr. — Nur in der Strecke St. Michel-Lonslebourg besteht für Reisende III. Classe, welche Tour- und Retour-Billeten lösen, ein Specialtarif von 9½ Kreuzer pr. Person und Kilometer, d. i. von 72 kr. pr. Person und Meile.

Der Eilguttarif beträgt für die ganze Strecke, je nachdem die Sendungen über oder unter 50 Kilogramm schwer sind, 79 Frcs. 50 Cents. oder 100 Frcs., das ist 31 fl. 80 kr. oder 40 fl. pr. Tonne, somit pr. Kilometer und Tonne 40·2 kr. bis 50·6 Kreuzer, d. i. pr. Zoll-Zentner und Meile 15¼ bis 19¼ kr. ö. W.

Der Waarentarif ist für die ganze Strecke pr. Tonne mit 40 Frcs., d. i. 16 fl. normirt, zu denen noch 2 Frcs., d. i. 80 kr. Nebengebühren hinzutreten.

Dieser Tarif beträgt somit pr. Tonne und Kilometer 21¼ kr. oder pr. Zoll-Zentner und Meile 8 kr. ö. W.

Für gewisse Waaren, wie z. B. für Reis, bestehen Specialtarife. Reis zahlt pr. Tonne auf die ganze Strecke 31 Frcs. 50 Cents.

Die hohen Tarife und die unter den geschilderten Verhältnissen unvermeidlichen Unregelmäßigkeiten und Unterbrechungen im Verkehr der Mont Cenis-Bahn erklären auch folgende bezeichnende Thatsache. Seit der Eröffnung der Mont Cenis-Bahn ist der Verkehr zwischen Susa und St. Michel auf weniger als die Hälfte der Bewegung, welche zur Zeit des Messagerie- und Diligencen-Dienstes bestand, gefallen. Vor Eröffnung der Bahn war der Verkehr bis zu einem Durchschnitte von 90 Tonnen pr. Tag gestiegen, während derselbe jetzt bei der Mont Cenis-Bahn im günstigsten Falle 40 Tonnen kaum erreicht.

Von den übernommenen Sendungen muß jedoch die Bahn, wie bereits erwähnt wurde, oft einen großen Theil dem Landstraßenfuhrwerk übergeben. Da dies Fuhrwerk jedoch während der guten Jahreszeit Mühe hat, sich Frachten zu sichern, hat es sich in der Gegend sehr verringert und genügt daher jetzt nicht mehr, um auch während des Winters wie ehemals einen geregelten Verkehr zu sichern.

Der Reisendenverkehr sinkt im Winter oft auf 15 — 20 Personen pr. Tag und jede Richtung, erreicht jedoch in günstigeren Jahreszeiten auch das dreifache und mehr.

Wie sehr die hohen Tarife der wenigstens nur 79 Kilometer langen Mont Cenis-Bahn die Wege, welche die Waaren nehmen, beeinflussen, mag folgendes Beispiel zeigen.

Für Reis, welcher in größeren Partien von Turin nach Paris gesendet wird, betragen die Transportkosten pr. Tonne

via Mont Cenis	27 fl. 63 kr.
via Genua-Marseille	23 fl. 16 kr.
somit Differenz zu Ungunsten der Mont	
Cenis-Route	4 fl. 47 kr.

Diese Differenz ist um so maßgebender für die sonstigen Waaren, als eben der Reis ein durch einen Specialtarif am Mont Cenis begünstigter Artikel ist.

Fasst man das hier ausführlich über die Mont Cenis-Bahn und das Fell'sche System überhaupt Gesagte zusammen, so muß zugestanden werden, dass die Verbindung der beiden Bahnen, welche durch den Mont Cenis getrennt sind, durch die über den Mont Cenis führende Bahn keineswegs als eine den Anforderungen entsprechende angesehen werden kann.

Die Nothwendigkeit der Umladung in beiden Anschlussstationen, die Unzuverlässigkeit des Transportes, die unvermeidlichen Unterbrechungen und die Höhe der Transportkosten rechtfertigen diesen Ausspruch.

Das Bahnsystem selbst muß als ein höchst sinnreiches, namentlich in den Details tüchtig studirtes bezeichnet werden und ist nur zu bedauern, dass durch manche willkürliche Annahmen der Erbauer sich selbst die Lösung der Aufgabe erschwert hat.

Zu solchen willkürlichen Annahmen zählt die Reducation der Spurweite auf 1·10^m, wodurch der Mechanismus der Maschine gedrängt und unzugänglich ward; das Herabgehen bis zu Krümmungen von 40^m Halbmesser, was ohne große Kosten vermieden werden konnte. Hindernisse, welche außerhalb des Bahnsystems und der Richtungs- und Steigungsverhältnisse liegen und welche als die ärgsten Feinde angesehen werden, sind die klimatischen Verhältnisse in den hohen Regionen, die die Bahn erreicht. Die Galerien müssen als ein nicht entsprechendes Mittel zur Abschwächung dieser Einflüsse erklärt werden.

Wenn das Experiment der Uebersetzung eines Gebirges in einer Höhe von 2100^m somit als mißlungen bezeichnet werden muß, trifft nur ein geringer Theil der Schuld das angewandte Bahnsystem.

Andererseits kann aber von ökonomischem Standpunkte der Vortheil der vermehrten Zugkraft der Fell'schen Maschine nicht als genügend groß bezeichnet werden, um die speciellen Oberbau- und Betriebsmaterialherstellungen und ihre kostspielige Erhaltung zu rechtfertigen.

c) Diverse Locomotivsysteme für starke Steigungen und scharfe Krümmungen.

Der Vollständigkeit halber soll hier noch schließlich durch Besprechung verschiedener für starke Steigungen

vorgeschlagener oder construirter Maschinen dem etwaigen Einwurfe begegnet werden, dass nicht auf die Fortschritte der Mechanik Rücksicht genommen wurde.

Es wurde bereits an anderer Stelle gezeigt, dass die Vermehrung der durch eine Locomotive ausübbarer Zugkraft durch Vermehrung des Adhäsionsgewichtes erfolgt, dass dadurch jedoch das Verhältniß des Adhäsionsgewichtes zur Zugkraft nicht verändert wird. Da jedoch bei den sehr schweren Locomotiven, welche mit 4 Treibachsen versehen sind, ein Tender den Wasser- und Kohlenvorrath nachführt und das Gewicht dieses Tenders somit zu der Last geschlagen werden muß, welche die Locomotive zu ziehen hat, so würde das noch bewältigbare Gewicht des Zuges, das heißt die nützliche Zug-Brutto-Last, um das Gewicht des Tenders verringert.

Der Grund, weshalb bei den schweren Locomotiven die Ausscheidung des Tenders erfolgte, lag darin, dass der Kessel, um ein der größeren Leistung entsprechendes Dampfquantum zu geben, größer und schwerer werden mußte, dass aber die Belastung pr. Achse 12 Tonnen nicht überschreiten sollte, somit bloß das Tragen des Apparates 3 oder 4 Achsen erfordert.

Die Vereinigung des Tenders mit der Locomotive hätte eine weitere Vermehrung der Achsenzahl erfordert. Dem widersetzte sich aber im Allgemeinen die Bedingung, mit der Gebirgslocomotive auch schärfere Curven befahren zu können.

Die Verwendung des Tendergewichtes der kräftigen Maschinen zur weiteren Vermehrung des Adhäsionsgewichtes mußte somit erreicht werden, um auch für die großen schweren Maschinen das Verhältniß zwischen Adhäsionsgewicht und Zugsgewicht zum Maße des Verhältnisses zwischen dem Gewichte des Motors und dem des bewegten Zuges zu machen.

Die Lösung der Frage, wie 3, 4, 5, 6 Treibachsen die nöthige Mobilität gegeben werden könnte, um das Befahren scharfer Krümmungen zu gestatten, war daher Gegenstand vielseitiger Studien.

Ohne in die Beschreibung der Systeme eingehen zu können, muß in dieser Richtung die Maschine „Steierdorf“ mit ihrer eingelegten Achse erwähnt werden; es muß auf die Maschine „Wiener Neustadt“ hingewiesen werden, welche sich im Jahre 1851 am Concourse am Semmering betheiligte; es muß auf die von den Herren Meyer und Sohn im Jahre 1861 projectirten Locomotiven hingewiesen werden, welche bis zu 24 Treibräder haben sollten, und endlich auf die Maschine nach dem Systeme Fairlie.

Bei dem zuletzt genannten Systeme Fairlie ging man noch weiter und trachtete auch das Gewicht der zu befördernden Last als Adhäsionsgewicht nutzbar zu machen.

So gesund auch diese Idee sei, so muß sie doch von vornherein als auf einen großen Verkehr und Betrieb nicht anwendbar bezeichnet werden. Die wärmsten Fürsprecher des Systems Fairlie betonen selbst nur den Erfolg der Verwendung der zu befördernden Last zur Vermehrung

des Adhäsionsgewichtes für Vicinal- oder Local-Bahnen, bei welchen diese Art von Dampfomnibussen in der That geeignet scheint, gute Dienste zu leisten und daher unter Umständen wohl als Concurrent des Fell'schen Systems mit Erfolg auftreten zu können.

Nimmt man nun selbst an, dass eines dieser oder der vielen anderen ein Gleiches anstrebenden Locomotivsysteme das Ziel erreicht haben, so ist dadurch nur die Möglichkeit geboten, Locomotiven von größerem Gewichte, welches wie bei den kleineren Bergmaschinen ganz nutzbar gemacht wird, zu construiren und somit schwerere Züge zu befördern. Das Verhältnis zwischen Locomotiv- und Zugsgewicht wird aber stets von der Steigung und dem Adhäsionscoefficienten in der sub *a* geschilderten Weise abhängen, somit vom ökonomischen Standpunkte die Frage der Zulässigkeit starker Steigungen nicht alteriren.

d) Seilbahnen.

Wie bereits erwähnt, führten die Schwierigkeiten, welchen die Zugsförderung durch Locomotiven auf schiefen Ebenen begegnete, zur Verwendung der stationären Maschinen. Mit Hilfe großer Seiltrommeln, auf welche sich ein an den zu hebenden Zug befestigtes Seil aufrollte, wurden die Züge in Bewegung gesetzt.

Die Thatsache, dass nahezu alle derartigen Seilbahnen deren man vor circa 20 bis 25 Jahren eine größere Zahl ausführte, nun aufgelassen sind und der Verkehr daselbst in anderer Weise besorgt wird, spricht an und für sich gegen dieses System.

Die Schwierigkeit ein starkes Seil zu biegen, die Schwierigkeit mit dem durch ein Seil in Bewegung gesetztem Zuge, Krümmungen zu befahren, das große Gewicht eines entsprechend starken Seiles, die Umständlichkeit des Betriebes, sowie die Gefahren, die mit diesem Systeme verbunden sind, haben nicht weniger als die Kostspieligkeit desselben und die Verbesserung sonstiger Locomotionsvorrichtungen zu dessen Beseitigung Anlaß gegeben.

In letzterer Zeit ward zwar in Italien ein Seilbahnsystem in Vorschlag gebracht, welches von einigen der den Seilbahnen bisher anhaftenden Mängel befreit ist, doch hat es nicht viel mehr Aussicht auf practischen Erfolg als die früheren.

Dieses von Herrn Agudio in Vorschlag gebrachte Seilbahn-System benützt ein Seil in ähnlicher Weise, wie Herr Fell die Mittelschiene. Der Zug zieht sich daran fort, ohne dass das große Seil selbst bewegt werde. Die Kraft jedoch, welche die Maschine, die in dem Falle sehr leicht ist, zu entwickeln hat, wird ihr durch ein anderes dünnes Seil übertragen, das über eine entsprechend angebrachte Zahl von Rollen läuft und von einer stabilen Maschine in Bewegung gesetzt wird.

Die Kraftübertragung von einer stationären Kraftmaschine auf einen zu bewegenden Zug mit Hilfe eines Seiles muß als nicht entsprechend bezeichnet werden, wenn es sich um einen starken Betrieb handelt, der ökonomisch bewerkstelligt werden soll.

e) Atmosphärische Bahnen.

Statt die durch eine stationäre Maschine erzeugte Kraft mittelst eines Seiles auf den zu bewegenden Zug zu übertragen, kam man schon vor längerer Zeit auf den Gedanken, diese Kraft zur Verdünnung oder Verdichtung der Luft zu benutzen, welche in einem unter der Fahrbahn gelegten Rohre eingeschlossen ist. Der in dem Rohre befindliche Kolben wird, je nachdem man die Luft verdünnt oder verdichtet, im Rohre durch Aspiration in Folge des Ueberdruckes der Atmosphäre oder durch den der Condensation entsprechenden Druck fortbewegt. — Wird der Kolben an eines der Fahrzeuge befestigt, so bewegt sich dieses mit dem Kolben fort. An dieses Fahrzeug wurden nach Thunlichkeit andere angehängt.

Bahnen, auf welchen die Züge in dieser Weise fortbewegt wurden, hat man sowohl in Frankreich bei Paris (zwischen St. Germain und Pecq) als in England (zwischen London und Croydon) und in Irland (zwischen Kingstown und Dalkey) gebaut.

Die Uebelstände dieser Art von Bahnconstruction führten jedoch zur Auffassung derselben, seitdem man durch schwere Maschinen in die Lage gekommen war, wenn auch nicht ohne Mühe und große Kosten, Steigungen bis zu 25^{mm} und sogar 35^{mm} pr. Meter zu bewältigen.

Die Uebelstände dieses aufgelassenen Systemes atmosphärischer Bahnen sind zu einleuchtend, als dass mehr als die Aufzählung der gewichtigsten nöthig wäre.

Die Herstellung des Rohres, welches unter der Bahn zwischen den Schienen hinlief und in seiner ganzen Länge mit einem Schlitze versehen sein musste, um das Gestänge, welches den Kolben mit dem Waggon verband, durchzulassen, daher in der ganzen Länge mit Klappen ausgerüstet werden musste, um den Schlitz sowohl vor als hinter dem Kolben wieder luftdicht abzuschließen, bot nicht nur große Schwierigkeiten, sondern bildete auch eine die Construction solcher Bahnen wesentlich vertheuernde Arbeit.

Ohne diese Kosten über alle Maßen zu erhöhen, konnte über gewisse Dimensionen des Rohres nicht hinausgegangen werden; bei dem eingehaltenen Rohrdurchmesser konnte aber keine nennenswerte Last fortbewegt werden. So war z. B. auf der St. Germain-Bahn, wo die stärkste Steigung 35^{mm} betrug und das Rohr 0.63^m inneren Durchmesser hatte, 62 Tonnen das größte zulässige Zugsgewicht. Auf der Bahn von Kingstown nach Dalkey hatte das Rohr nur 0.38^m inneren Durchmesser. Die von der stationären Maschine erzeugte Kraft ging größtentheils durch Luftverlust verloren und arbeitete dieselbe überdies dadurch unter ungünstigen Verhältnissen, dass sie nur ungefähr 6 Minuten lang in Anspruch genommen war, dann aber wieder lange ruhte. So kam es, dass die Zugsförderungskosten selbst ohne Berücksichtigung der ersten Herstellungskosten nahezu 4mal so theuer wurden, als wenn man den Betrieb, wie auf der ebenfalls mit 35^{mm} Steigung hergestellten Giovi-Bahn, durch Locomotive besorgt hätte.

Während man von diesem Bahnsystem abging, machte man von der bewegenden Kraft der comprimierten Luft eine andere Anwendung, welche den Uebergang vom aufgelassenen zum nun neuerer Zeit vielseitig in Vorschlag gebrachten Systeme atmosphärischer Bahnen bildet.

Nachdem die „Pneumatic dispatch Company“ in London mit gutem Erfolge in Röhren von 0.560^m Durchmesser welche gleich den Gas- oder Wasserleitungsröhren unter dem Trottoir der Straßen gelegt wurden, durch bald comprimirt, bald verdünnte Luft die Beförderung kleiner Briefpaquete besorgt hatte, eröffnete sie am 10. October 1865 in einer Länge von 3.2 Kilometer eine neue pneumatische Linie, welche bei 1.35^m Durchmesser die Beförderung größerer Colis gestattete. Die Karren, auf welchen die zu befördernden Gegenstände gelegt wurden, füllten im Rohre die ganze Durchschnittsfläche kolbenartig aus und liefert auf Schienen, die mit 1.10^m Spurweite gelegt sind.

Die Luftverdünnung oder Verdichtung besorgt ein Ventilator von 7^m Durchmesser und erlangen die Züge in diesem Rohre eine Geschwindigkeit von 38.4 Kilometer, d. i. circa 5 Meilen pr. Stunde.

(Fortsetzung folgt.)

Die Dampfseilbahn in Ofen.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 22.)

Zur Verbindung des unteren Theiles der Stadt Ofen mit der etwa 150 Fuß höher liegenden Königsburg ist in letzterer Zeit eine Dampfseilbahn hergestellt und vor einigen Monaten dem Betriebe übergeben worden.

Diese lediglich für den Personen-Verkehr bestimmte Einrichtung bewährt sich so gut, dass die nachstehende aus der Zeitschrift des ungarischen Ingenieur-Vereines (Jahrgang 1870, Heft Nr. 5) *) übertragene Beschreibung derselben nicht unwillkommen sein dürfte.

Im Beginne des Jahres 1868 erhielt Graf Eugen Széchenyi die Concession zu einer auf die Ofner Burg führenden Dampfseilbahn. Eine Actien-Gesellschaft übernahm diese Concession und begann im Juli 1868 mit den Vorarbeiten zur Verwirklichung des Unternehmens.

Die Leitung des Baues wurde dem Herrn Heinrich Wohlfarth, jedoch erst am 1. Jänner 1869 übertragen, zu einer Zeit, als bereits nicht nur die Voreinleitungen beendet, sondern auch ein Theil der Stütz- und Futtermauern errichtet und Maschinen so wie Dampfkessel bestellt waren.

Durch diese Verhältnisse war die freie Disposition des Bauleiters in mancher Beziehung beschränkt, denn die in verschiedenen Fabriken bestellten Gegenstände mußten

Verwendung finden, wenn nicht das Anlage-Capital unverhältnismäßig erhöht werden sollte.

Trotzdem gelang es, durch günstige Situirung der Aufnahmsgebäude die ursprünglich auf nicht weniger als 32½ Grad bestimmte Steigung der schiefen Ebene bis auf 30 Grad zu verringern. Am oberen Ende, in der Burg, ließ sich jedoch leider eine größere Fläche nicht erwerben, weshalb die Ausdehnung des Aufnahmsgebäudes daselbst möglichst reducirt und ein Rollensystem in Anwendung gebracht werden mußte, welches unter anderen günstigen Verhältnissen sich hätte vermeiden lassen.

Die auf der Tafel Nr. 22, Fig. 1 und 2, im Grundriß und im Längenschnitt dargestellte Bahn wurde am 2. März d. J. dem öffentlichen Verkehre übergeben.

In dem Souterrain des am Fuße des Festungsberges errichteten Aufnahmsgebäudes befindet sich eine liegende gekuppelte Dampfmaschine mit zwei Cylindern von je 15 Zoll lichtem Durchmesser und 24 Zoll Hubhöhe. Durch diese Dampfmaschine und durch Vermittlung des auf der stählernen 6zölligen Triebachse befindlichen conischen Zahnrades werden gleichzeitig zwei gußeiserne Trommeln von je 9 Fuß Durchmesser in entgegengesetzte Bewegung gesetzt, wodurch das Seil, welches die am oberen Ende der Bahn (in der Festung) befindliche Scheibe umschlingt, auf der einen Trommel aufgerollt, gleichzeitig aber von der zweiten Trommel abgewickelt wird.

An dem linksseitigen wie an dem rechtsseitigen Theile des Seiles ist je ein Wagen befestigt, der Art, dass durch die Bewegung der Trommel der eine Wagen auf dem ersten Geleise sich hinaufbewegt, während der andere Wagen mit Hilfe seines eigenen Gewichtes, auf dem zweiten Geleise hinabrollt.

Die Dampfmaschine, deren Anordnung der Hauptsache nach aus der Figur 3 ersichtlich ist, wurde von Herrn Th. Schulz in Wien angefertigt. Die beiden Dampfkessel, von welchen der eine als Reserve dient, sind nach Cornwall-System mit innerer Heizung eingerichtet. Bei der Erprobung wurden diese von der ersten ungarischen Maschinenfabrik angefertigten Dampfkessel einem Drucke von 10 Atmosphären unterzogen.

Das Drahtseil hat eine Dicke von einem Zoll und besteht aus 6 Bündeln von je 6 Strängen. Dasselbe zeigte bei der Belastung mit 250 Zoll-Zentnern keine nennenswerte bleibende Ausdehnung; der laufende Fuß des Drahtseiles — in der Fabrik des Herrn Fischer zu St. Egyden erzeugt — wiegt 1.07 Zoll-Pfund.

Wie schon früher erwähnt, beträgt die Steigung der Bahn nicht weniger als 30 Grad bei einer Gesammtlänge von etwa 300 Fuß und der Höhen-Differenz von 150 Fuß zwischen dem unteren und dem oberen Aufnahmsgebäude.

Die Schienen, nach dem sogenannten Vignoles Profil ausgewalzt, wiegen 9¼ Pfund pr. Fuß, und sind in normaler Spurweite auf 8 Zoll breiten und 5 Zoll dicken Langschwelen mittelst Unterlagsplatten und Hakennägeln befestigt. Die Langschwelen wurden sorgfältig auf Quer-

*) A budai göszikló, Wohlfarth Henriktöl.

schwollen eingebunden, welche mit ihren beiden Enden in massive Futtermauern eingelassen sind, um das Hinabgleiten des Oberbaues zu verhüten.

Außerdem hat man längs der ganzen Bahn in der Höhe der Unterkante des Wagenrahmens an jeder Seite der Bahn einen sogenannten Fangbaum von 12 Zoll Breite und 5 Zoll Dicke angebracht und sorgfältig mit dem Mauerwerk verbunden, damit, falls wider Erwarten das Drahtseil reißen sollte, der Wagen zwischen die Fangbäume eingeklinkt und festgehalten werde. Zu diesem Zwecke mußte auch zwischen den beiden Geleisen eine massive, mit Quadern überdeckte Mittelmauer hergestellt werden.

Die 14 Fuß langen, 6 Fuß breiten Wagen erhielten mit Rücksicht auf die starke Steigung der Bahn eine ganz eigenthümliche Construction, welche in Fig. 6 dargestellt ist. Es besteht nämlich der Wagen aus drei für je 8 Personen bestimmte Abtheilungen von verschiedenem Niveau, der Art, dass jede Abtheilung gleich hoch über den Schienen resp. über die zum Einsteigen dienenden Treppen sich erhebt.

Erwähnenswert sind ferner an den von der früher Spiering'schen Fabrik gelieferten Wagen die Kautschuk-Federungen, so wie die Frictionsrollen, auf welchen die Achsen laufen. (Fig. 9)

Im vorliegenden Falle, bei der aus einer einzigen Geraden bestehenden Bahn, hat diese Einrichtung sich als sehr vortheilhaft erwiesen, während dieselbe, den angestellten Versuchen zufolge, für Bahnen mit mehr oder weniger scharfen Curven nur ungünstige Resultate ergeben würde.

Vorzügliche Sorgfalt erforderte die Sicherheitsvorrichtung, deren Zweck es ist, die Wagen sofort zum Stillstand zu bringen, falls wider Erwarten das Zugseil reißen sollte. Man hat deshalb, wie in Fig. 7 u. 8 ersichtlich, das Seil nicht unmittelbar an den Wagen befestigt, sondern dasselbe wirkt mit Hilfe des Hakens *a* auf die Zugstange *b*, welche um 10 Zoll verschiebbar ist, und welche durch den Ring *c* auf die Muffe *d* wirkend, den Wagen in Bewegung setzt.

Mittelst der Hebel *ee* wirken auf die Zugstange *b* zwei je einen Zentner schwere Gewichte *f*, welche bei Beginn der Fahrt durch die Zugstange in die Höhe gehoben werden, und welche durch ihre vierfache Uebersetzung zusammen 8 Zentner Gewicht repräsentiren. Sollte unglücklicherweise das Seil an irgend welcher Stelle reißen, so fallen augenblicklich die Gewichte in ihre ursprüngliche Lage zurück.

An dem vorderen Theile des Wagens ist, in Verbindung mit den Gewichten, das aus 6 Linien dickem Kesselblech gefertigte und durch aufgenietete Winkeleisen verstärkte Keilstück *g* angebracht, welches an seinem äußeren Ende Verzahnungen trägt zum Eingriff in die Fangscheiben *h*. Diese Fangscheiben bewegen sich um die Zapfen *i* und werden, bei einer Bewegung des Keilstückes nach vorwärts, durch die Pratzen *k* gegen den Wagen gedrückt.

Reißt also zu irgend welcher Zeit das Zugseil, so treiben die plötzlich sich senkenden Gewichte *f* das Keilstück zurück, die beiden Fangscheiben *h h* werden ausein-

ander gedrängt und pressen sich fest an die seitlich angebrachten Fangbäume, wodurch der Wagen sofort zum Stillstand gelangt.

Außerdem befinden sich an dem rückwärtigen Theile des Wagens die verzahnten Excentren *l*, welche beim Aufhören des Zuges sofort in Folge ihrer Excentrität die nämliche Wirkung ausüben, und den Wagen kräftig zwischen den beiden Fangbäumen festhalten. Durch diese beiden selbstthätigen und von einander unabhängigen Sicherheitsvorrichtungen wird ersichtlich doppelte Garantie gegen etwaige Unfälle gewährt.

Bei den im Februar l. J. abgehaltenen eommissionellen Versuchen hat man die Wagen an drei verschiedenen Stellen plötzlich ausgelassen, und jedesmal wurden dieselben durch den vorbeschriebenen Apparat sofort mit der größten Präcision angehalten.

In dem ersten Falle waren unbelastete Wagen um 16 Zoll, im zweiten Falle Wagen mit 60 Zentner Belastung um 20 Zoll, in dem letzten Falle unbelastete Wagen um 10 Zoll zurückgelaufen, dann aber vollständig zum Stillstand gebracht.

Das Eigengewicht der Wagen beträgt 56 Zoll-Zentner, die größte Belastung derselben mit 24 Personen, gleich etwa 30 Zentner, ergibt somit ein Totalgewicht von 86 Zoll-Zentner, welche Last auf der Bahn von 30 Grad Steigung etwa 43 Zentner zur Fortbewegung bedarf.

Die Kosten der ganzen Anlage betragen in runder Summe etwa 182.300 fl.

Hievon entfallen für:

Concession, Kanzlei- und andere Auslagen . . .	18.500 fl.
Bauleitung	4.200 „
Erd- und Felsarbeiten	28.200 „
Stütz- und Futtermauern	49.000 „
Mittelmauer sammt Stiege	4.500 „
Das untere Aufnahmgebäude	15.000 „
Die obere Aufnahmschale	4.200 „
Pflasterungen, Gränzmauer etc.	450 „
Zwei eiserne Brücken über die Bahn	3.200 „
Eiserne Verankerung der Mittelmauer	2.150 „
Brunnen im Maschinenhause	950 „
Oberbau sammt Abpflasterung	5.350 „
Fangbäume zu beiden Seiten der Geleise	1.800 „
Maschine sammt Zubehör	19.450 „
Zwei Dampfkessel, Schornstein und Fundament	9.500 „
Seilscheibe in der Festung sammt Fundirung	6.300 „
Führungswalzen	550 „
Kupferröhren	2.200 „
Drahtseil	950 „
Drei Waggons sammt Sicherheitsvorrichtungen	5.850 „

Ueber die Kosten des Betriebes, über die erzielten Einnahmen, sowie über die finanziellen Ergebnisse des ganzen Unternehmens lassen sich bis jetzt keine verlässlichen Daten mittheilen, da die oben beschriebene Dampfseilbahn, wie erwähnt, erst vor wenigen Monaten in Thätigkeit gesetzt worden ist.

Ein Oberbausystem, combinirt aus verschiedenen Materialien ohne Holzschwellen

von

A. Platte,

Betriebs-Inspector der k. k. priv. Kronprinz-Rudolfbahn.

Freiherr von Weber schreibt in seinem geistvollen Werke: „Die Stabilität des Gefüges der Eisenbahn-Gleise“, zur Kennzeichnung des allgemein angewendeten aus Holz und Eisen combinirten Oberbausystems:

„Unter allen Verhältnissen treten bei dieser Gleis-Construction, unter Einwirkung eines Seitendruckes von „höchstens 80 Zentner gegen einen Punkt des Kopfes der „Schienen, solche Ortsveränderungen desselben, zugleich „durch Umkanten der Schienen und Verschieben derselben „mitsammt der Befestigungsmittel auf den Schwellen, ein, „dass dadurch äußerste Gefahr für den Betrieb erzeugt und „das Gefüge des Gleises an der betreffenden Stelle dauernd „gelöst wird.“

Also ein einseitiger Druck von nur 80 Zentner d. i. der zehnte Theil des Gewichtes der auf der Bahn sich bewegendem Maschine genügt, um beinahe mit Sicherheit eine Entgleisung zu bewirken und den Zug mit seinem Inhalte der Vernichtung Preis zu geben!

Der Eindruck dieser leider unbestreitbaren technischen Wahrheit ist ein höchst deprimirender und constatirt einen Mangel in der Constructionsart des bestehenden Oberbausystems, welchem abzuhelpen gewiss eine der lohnendsten Aufgaben der Technik wäre; und dennoch ist gerade dieser Theil der Eisenbahntechnik seit Erfindung der Eisenbahnen stationär geblieben.

Bedenkt man, dass die bei uns gebräuchlichen sechsräderigen Locomotiven, welche sich bekanntlich über ihre Mittelachse, wie über einen Wagedrehpunkt, nickend von hinten nach vorne oder umgekehrt, schwingen, und durch diese Bewegung nothwendig die Belastung der Vorder- und Hinterfedern wechseln müssen und dadurch Schwingungen hervorrufen, welche unvermeidlich Pressungen sehr vehementer Art auf einzelne Punkte des Oberbaues ausüben werden, so liegt die Gefahr sehr nahe, dass diese Pressungen eine Höhe erreichen, welche das Umkanten der Schiene, oder doch die Erweiterung des Gleises über die gefahrlose Grenze bewirken.

Wenn auch die Widerstandsfähigkeit der Schienen gegen das Umkanten, durch die Reibung der durch die Achse verbundenen Räder auf den Schienen bedeutend vermehrt wird, so kann dennoch in Folge der ungünstigen Verticalschwingung eines Fuhrwerkes ein Punkt des Gleises fast ganz oder ganz entlastet werden. Findet gleichzeitig eine seitliche Oscillation des Fuhrwerkes statt, so kann nur die Festigkeit der Nagelung die drohende Entgleisung verhindern und wie schwach und ungenügend diese ist, beweist eben das Factum, dass ein Druck von nur 80 Zentner genügt, sie aufzuheben.

Besonders gefahrvoll für den Betrieb müssen einseitige

Senkungen des Oberbaues in verticaler Richtung sein, weil sie immer einseitige Entlastungen der Fahrzeuge und dadurch concentrirte Wirkung auf den Schienenrand an einem Punkte bewirken werden.

Wie schwer es ist, trotz der sorgsamsten Pflege, einseitige Senkungen der Oberbaubettung zu verhindern, ist bekannt und zahllose Entgleisungen, deren Ursache man aus dem sichtbaren Zustande des Oberbaues nimmermehr ableiten kann, finden nur hierin ihre thatsächliche Aufklärung.

So viel ist sicher, dass die gegenwärtige Construction des Eisenbahnoberbaues nicht jene Sicherheit des Betriebes gewährt, welche man von den Eigenschaften eines Verkehrsmittels, auf welchem sich Millionen Passagiere und Milliarden von Werten täglich bewegen, voraussetzen sollte und dass hierin eine Aufforderung an die Technik liegt, durch verbesserte Construction des Oberbaues diese ewige Gefahr zu beseitigen.

Freiherr von Weber kommt nach Vorführung einer langen Reihe der interessantesten Beobachtungen über die Wirkungen des Betriebes auf das Gefüge unserer aus Holz und Eisen construirten Gleise zu dem Schlusse, dass der bedeutenden und stets imminenten Gefahr des Betriebes nur vorgebaut werden könne:

„Entweder durch Adoptirung eines Oberbausystemes, „das in seiner Längenrichtung so steif ist, dass es die Belastung der Schiene wirksam genug auf hinlänglich große „Distanzen überträgt, um locale Entlastungen des Oberbaugesüges unschädlich zu machen, oder durch Adoptirung „eines Fuhrparksystemes, das die momentane Entlastung „einzelner Achsen unmöglich macht.“

Aber nur die Anwendung beider Mittel kann jede Gefahr beseitigen, und das würde nach dem Ausspruche des Herrn von Weber: „durch ein aus fortlaufenden, vertical-„steifen Langträgern bestehendes, mit vierräderigen Fuhr-„werken befahrenes Gleis geschehen.“

Herr von Weber bemerkt ferner, dass dem ersteren Zwecke die Vervollkommnung des Oberbaues aus Eisen seinerzeit entsprechen wird.

Die Einführung nur vierräderiger Fuhrwerke ist ohnehin nur eine Frage der Zeit.

Was nun die bisher bekannt gewordenen Constructionen von Oberbausystemen aus Eisen betrifft, so zeigen leider die bisherigen Erfahrungen, dass dieselben, so sinnreich sie auch sein mögen, noch geringen practischen Wert erlangt haben.

Die Techniker-Versammlung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen in München (28. September 1868) sprach sich wie folgt darüber aus:

In der Natur der Construction des bisherigen eisernen Oberbaues liegen folgende Mängel:

1. Zu oberflächliche Auflage auf dem Schotterbette, um gegen seitliche Verschiebungen Widerstand leisten zu können.

2. Zu geringe Basis für den Widerstand gegen Ein-
drücke in das Schotterbett, resp. in den Bahnkörper.

3. Schwierige Regulirung sowohl bezüglich seitlichen
Einrichtens in der Linie, als Heben in's Visir.

In der Ausführung aber liegen folgende Mängel:

1. Zu wenig Spielraum für die Ausdehnung der Schie-
nen und Supportwinkel.

2. Gewaltiges Eintreiben von Bolzen und Zusammen-
treiben der Verbindungsstücke. Es fehlt die gewisse Beweg-
lichkeit der einzelnen Theile.

3. Nicht ganz sorgfältige Zusammensetzung der Win-
kel und Schienen, so dass an den Stößen kleine Unregel-
mäßigkeiten zu bemerken sind.

Wie man sieht, ist für die Techniker des Vereines
deutscher Eisenbahnen die Kostspieligkeit mit Recht nicht
als Grund gegen die Anwendung des eisernen Oberbaues
angeführt, desto mehr sind es aber rein technische Gründe,
welche der Verbreitung dieses Systemes dormalen nicht zu
überwältigende Hindernisse entgegensetzen, die durch eine
zweckmäßigere Construction des Oberbaues vorerst besei-
tigt werden müssen, sollen die unvermeidlichen Bedingun-
gen eines sicheren Eisenbahnbetriebes zur Erfüllung ge-
bracht werden.

Im Nachfolgenden wird die Beschreibung eines aus
verschiedenen Materialien combinirten Oberbausystemes ge-
geben, welches die Eigenschaften besitzen dürfte, die einen
sicheren Betrieb verbürgen, und doch von jenen 6 wesentlichen
Mängeln befreit zu sein scheint, die bisher die ausgedehnte
Anwendung des eisernen Oberbaues wirksam verhinderten,
und welches mit Rücksicht auf die geringen Erhaltungs-
kosten und den volkswirtschaftlichen Wert, den die Er-
sparung der Holzschwellen in sich birgt*), trotz der erhöhten
Anlagekosten, national-ökonomisch billiger als das gegen-
wärtige Oberbausystem ist.

Beschreibung des aus verschiedenen Materialien combinirten Oberbausystemes.

Wie die beiliegende Zeichnung darstellt, ist die Schiene,
welche aus dem besten Stahl erzeugt gedacht wird, derartig
geformt, dass sie auf zwei Seiten verwendet werden kann.

Auf der der Außenseite zugekehrten Fläche ist sie
gerade abgeschnitten.

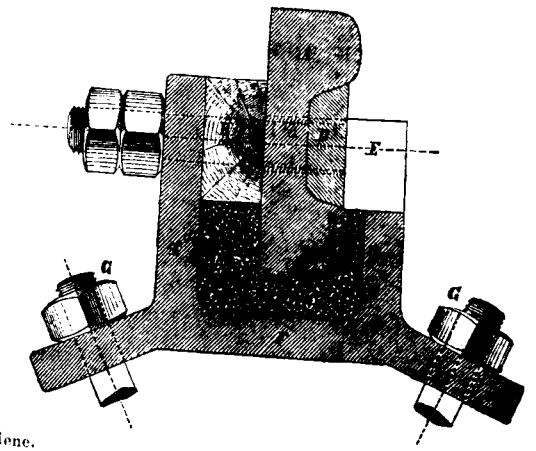
Diese Schiene ist von einem gewalzten auf der Auf-
lagefläche 6—10" breiten eisernen Langträger hülsenartig
umgeben.

(Das Bild des Querschnittes dieses Langträgers und
selbst auch jenes der Schienen hat keine wesentliche Be-
deutung für das System und es würde, da die Wahl ohne
großen Unterschied in der Zweckmäßigkeit so ziemlich

*) Wie bedeutend die Ersparnisse an Holz für Schwellen sein
würden, mag daraus ermessens werden, dass auf den 1000 Meilen Bah-
nen Oesterreichs jährl. circa 2.000.000 Stück Schwellen als Ersatz
verwendet werden müssen!

Wie lange wird überhaupt diese Holzmasse sich Jahr für Jahr
noch anschaffen lassen?

Das ist eine Frage, die jeder Nationalökonom ängstlich sich
stellen muß.



A Stahlschiene.

B Holzbacken.

C Hornisirte Kautschukunterlage.

D Lasche.

E Laschenbolzen.

F Langträger aus Walzeisen.

G Schrauben zur Verbindung des Langträgers mit den aus Walzeisen zu ergänzenden
Querträgern.

freisteht, die Einigkeit der Techniker wieder in der Viel-
seitigkeit der gewählten Typen sich so recht constatiren
können. Der in der Zeichnung angenommene Querschnitt
will durchaus nicht als Muster aufgeführt werden.)

Die Langträger werden gleich lang mit den Schienen
ausgewalzt.

Die Verbindung der gegenüber liegenden Langträger
geschieht mittelst ebenfalls gewalzten 6" breiten aus T Eisen
erzeugten Querträgern, deren Anbringung wahrscheinlich
nur an den Enden der Langträger in der Art erforderlich
sein wird, dass die Querträger gleich den Stoßschwellen die
Auflage von zwei Langträgern auf jeder Gleisseite bilden.

Lang- und Querträger werden mittelst Schrauben ver-
bunden. Die Durchlochungen der Träger geben der vari-
ablen Ausdehnung der Träger den notwendigen Spielraum.
In Kurven können die Langträger noch durch Diago-
nal-Querträger und Stroben verbunden werden, um jede
Verschiebung des Gestänges durch die Wirkungen des
Betriebes unmöglich zu machen.

Auf den vorgelegten und in besagter Weise mitein-
ander verbundenen und in das richtige Niveau gebrachten
Lang- und Querträgern können die Arbeitswagen auf den
inneren oder äußeren Steg des Langträgers, mit etwas gegen
die normale veränderter Spurweite derselben, unbehindert
verkehren und die Arbeit der Einschotterung und schließ-
lich die der Schienenvertheilung verrichten helfen.

Die Ueberhöhungen des äußeren Schienenstranges in
den Kurven werden durch Aufnietung von entsprechend
starken Blechen auf die Querträger oder durch gebrochene
Herstellung dieser Träger bewirkt.

Die Seitenwände der Langträger stehen daher auch
in dem überhöhten Strange immer senkrecht.

Je genauer die Lang- und Querträger in das richtige
Niveau gelegt werden, desto leichter wird die Schienenlage
zu vollbringen sein.

Die Stege der Langträger und die weiter unten be-
schriebene Verbindung der Schienen mit diesen versteifen
dieselben so sehr, dass ein Abbiegen derselben durch die

Belastung des Betriebes, auch bei Erhöhung des gegenwärtigen Gewichtes der Fuhrwerke ganz unmöglich wird.

Ein Ausweichen nach der Seite beider Gestänge oder eine Spurerweiterung ist durch die Querverbindung und durch die Steifheit des Langträgers unmöglich gemacht.

Ein Einsenken in die Oberbaubettung, mehr als es bei dem gegenwärtigen Oberbau der Fall ist, kann um so weniger eintreten, als die Auflagefläche auf die Bettung beinahe dieselbe ist, und die Belastung sich auf die ganze Länge der unterstopften Langträger gleichmäßig vertheilt.

Einseitige Setzungen auf kurze Längen, welche dem Betriebe am gefährlichsten sind, sind undenkbar *).

Auf der so vorbereiteten Unterlage werden nunmehr die Schienen gelegt, und zwar in der Art, dass die Zusammenstöße der Schienen genau in die Mitte der Langträger fallen.

Die Schienen bilden somit gleichsam die Laschen der Langträger.

Die Schienen untereinander sind wie gewöhnlich auf der einen Seite mit eisernen Laschen verbunden. Die Schienen sind derartig gebohrt, dass sie der Ausdehnung den nothwendigen Spielraum lassen.

Zwischen der äußeren Fläche der Schiene und der äußeren Wand des Langträgers werden durch die Laschenbolzen, welche sich, um ein theilweises Umkanten der Schiene (über eine erlaubte Grenze) nach der Innenseite des Geleises zu vermeiden, auf den inneren Steg des Langträgers stützen, Holzbacken eingezwängt, welche das geräuschvolle Fahren bei seitlichen Pressungen vermeiden helfen sollen und auch dazu dienen, um durch ihre verschiedene Stärke die Richtung des Schienenstranges in Bogen zu reguliren. Es könnten hiezu eben so gut Eisenkeile in Anwendung kommen. Holz dürfte aber seiner Elasticität wegen den Vorzug verdienen. Durch verschiedene Stärken dieser Holzbeilagen kann die Richtung der Schiene auf das genaueste regulirt werden.

Die Haupttrichtung in den Bogen wird aber schon dadurch zu geben sein, dass man sowohl Langträger als Schienen nach dem Curvenradius biegt. Ebenso werden die Schienen und Langträger auf der Innenseite der Bogen dem Radius entsprechend verkürzte Längen erhalten müssen.

Außer den Laschenverbindungen an den Schienenenden ist noch eine Verschraubung der Schiene mit den Langträgern an den Zusammenstoß der Langträger anzubringen. Dabei kann aber die Lasche erspart werden, da die Schiene selbst sie mehr als hinlänglich ersetzt. Die Schwächung der Schiene durch die Bohrung der Schraubenlöcher ist ungefährlich, da die Schiene ihrer ganzen Länge nach unterstützt ist, und eine Anspruchnahme ihrer Tragfähigkeit nur in sehr geringem Maße stattfindet.

Die Unterstützung der in den durch die Langträger

*) Im Jahre 1867 fanden auf den dem Verein deutscher Eisenbahnen angehörigen Bahnen nicht weniger als 3336 Schienenbrüche statt. Die nur in einzelnen Punkten unterstützte Schiene gibt trotz des besten Profils nicht volle Gewähr für die Sicherheit des Verkehrs. Diese wird erst erlangt durch die Unterstützung ihrer ganzen Länge nach.

gebildeten hohlen Raum vorgelegten, freischwebenden Schiene, welche mit Zuhilfenahme des Zwischenraumes zwischen den Bolzen und Schienenlöchern und schließlich durch die Pressung der Laschenschrauben in ihre vollkommen richtige Höhen- und Richtungslage mühelos gebracht werden kann, wird nun dadurch hergestellt, dass der hohle Raum zwischen der Schiene und dem Langträger mit einem elastischen Zwischenmittel, z. B. vulcanisirtem Kautschuk an Ort und Stelle ausgegossen wird, welcher die Schiene ihrer ganzen Länge nach unterstützt und den Stoß der Fuhrwerke in dem Maße abschwächt, dass die Fahrt gewiss noch weniger geräuschvoll sein wird, als sie es auf dem gegenwärtigen Oberbau ist.

Vulcanisirter — hornisirter — Kautschuk besteht bekanntlich aus einem Gemenge von Schwefel und Kautschuk, welches sich zu einer Masse verbindet, die auch bei der mindesten Temperatur elastisch bleibt, und auch bei größter Sonnenwärme seine Elasticitätsverhältnisse nicht merklich ändert.

Die Menge des beigetzten Schwefels bestimmt die Härte und Elasticität des hornisirten Kautschuks und er kann in dieser Weise dem besten Eichenholze gleich hart erzeugt werden, so dass er nur mit Säge und Feile bearbeitet werden kann.

Die Dauerhaftigkeit und Widerstandsfähigkeit des Kautschukes ist übrigens schon längst durch dessen Verwendung zu Puffern und Walzen für Buch- und Kattendrucker etc. erprobt, daher dessen Zweckmäßigkeit als Schienenunterlage kaum bestritten werden dürfte und durch die Praxis zu erweisen sein wird. Da ihm die Härte jeder beliebigen Holzart gegeben werden kann, so ist auch kein Verdrängen nach der Seite oder nach Oben durch den Druck auf die Schienen zu fürchten und er wird eine eben so sichere, aber weil sie der ganzen Länge des Oberbaues nach vorhanden ist, noch viel entsprechendere, sich vollkommen an die Schiene anschmiegende Unterlage der Schiene bilden, als es dermalen durch die, einseitigen Senkungen ausgesetzte Querschwellenunterlage der Fall ist. Vulcanisirter Kautschuk wird hier als Zwischenmittel zwischen Schiene und Langträger insbesondere darum genannt, weil dieses Material allerdings die idealen Eigenschaften einer Schienenunterlage hätte. Uebrigens dürfte auch manches andere Material, welches eine gewisse Festigkeit gegen das Zerdrücken hat, als Zwischenmittel verwendbar sein. Nur muß dasselbe in flüssigem Zustande unter die Schiene gebracht werden können, damit es jeden hohlen Raum unter derselben vollständig ausfüllt.

Diesem Oberbaue dürften die Vorzüge eigenthümlich sein, welche Freiherr von Weber als unabänderliche Bedingung für einen gefahrlosen Betrieb hinstellt, denn es wird durch ihn ein Gleis aus fortlaufenden verticalsteifen Langträgern gebildet; er hat aber auch nicht die Nachteile, welche den gegenwärtigen, allein aus Eisen construirten Oberbausystemen anhaften, denn eine zu oberflächliche Auflage auf dem Schotterbett, um gegen seitliche Verschiebungen Widerstand zu leisten, ist nicht vorhanden, im Gegentheile

sichert die Construction einen stärkeren Widerstand gegen derlei Pressungen; ebenso wenig ist ein Einsinken in die Bettung zu befürchten, da die Basis der Construction eine genügende ist, und es entfällt auch die Schwierigkeit den Oberbau richtig seitlich einzurichten und in's Visir zu heben.

Auch die in der Ausführung liegenden Gebrechen der Oberbaue aus Eisen scheinen vermieden zu sein, da für die Ausdehnung des Eisens der notwendige Spielraum belassen ist, ferner ein gewaltsames Eintreiben von Bolzen und Zusammentreiben von Verbindungen durch die Construction entfällt und die Beweglichkeit der einzelnen Theile im Gefüge vorhanden ist; ferner ist es auch unzweifelhaft, dass die Zusammensetzung des Oberbaues keinerlei Schwierigkeiten unterliegt und die Schiene eine richtige Lage erhalten kann, wie es bei allen gegenwärtigen Oberbausystemen nicht der Fall ist.

Da außerdem durch die Uebertragung des Druckes von Eisen auf ein nicht metallisches Zwischenmittel eine geräuschlose Fahrt bewirkt werden muß und durch die Construction scharfe Stöße der Fuhrwerke ganz zu vermeiden sind, so ist anzunehmen, dass die Fahrt auf einem solchen Oberbaue viel angenehmer als auf jedem anderen sein wird. Als ein besonderer Vorzug dieses Oberbaues könnte aber noch gelten, dass ein Umkanten der Schiene oder nur eine Spurerweiterung ganz undenkbar ist und somit die Geschwindigkeit der Züge, insoweit derselben nicht durch die Construction der Fahrzeuge eine Grenze gesetzt ist, durch die labile Construction des Oberbaues nicht mehr wie bisher eingeschränkt werden wird.

Die Vornahme der Schienenauswechslung und sonstigen Oberbaureparaturen kann leichter geschehen, als es gegenwärtig der Fall ist, denn man darf nur, um die Schiene zu wechseln, die Laschen und Schrauben entfernen und die Zwischenmittel von der Schiene ablösen, um dieselbe frei zu bekommen. Das Heben des Traggerippes geschieht in derselben Weise wie bisher.

Gegen die Einführung dieser Construction könnten nur noch unverhältnismäßig hohe Anlagekosten sprechen, obwohl der Geldaufwand, wo es sich um die Sicherheit des Betriebes handelt, heutzutage kaum mehr in Betracht gezogen werden darf.

Das Anlagecapital für eine Meile Oberbau nach diesem System, die Verwendung von 12pfünd. Stahlschienen vorausgesetzt, würde 182.000 fl. betragen, was im Entgegenhalte zu den gegenwärtigen Kosten von circa 116.000 fl. (ohne Schotter) allerdings eine Vertheuerung mit sich brächte, die aber durch die geringeren Conservationskosten in wenigen Jahren eingebracht sein würde *).

*) Obwohl die Benützung des Kautschuks als Unterlage für Schienen bei der technischen Commission der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen keinen Beifall fand, so hielten wir es doch für angezeigt, das vorstehende interessante Project zur Veröffentlichung zu bringen, da dasselbe sicher als Anregung zu weiteren Verbesserungen der Oberbau-Construction dienen wird.

Die Redaction.

Verhandlungen des Vereins.

Geschäftsbericht

für August 1870.

Aus dem Vereine sind ausgeschieden die Herren: Fekete-házy Johann, Ingenieur, Altschl. — Gerl Heinrich, Ingenieur-Assistent der priv. Kronprinz Rudolfsbahn, St. Michael, gestorben.

Als wirkliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren: Aichinger Georg, Generaldirector der priv. Kronprinz Rudolfsbahn, Wien. — Bayer Robert, Ingenieur-Assistent der priv. Südnorddeutschen Verbindungsbahn, Reichenberg. — Franz Adolf, Ingenieur der priv. Südnorddeutschen Verbindungsbahn, Reichenberg. — Glavan Mathias, Ingenieur-Assistent der königl. ungar. Eisenbahnbau-Direction, Felső-Krivan. — Hietzgern Ludwig, Inspector der priv. Südnorddeutschen Verbindungsbahn, Reichenberg. — Könives-Tóth Michael, Ingenieur der Generalbauunternehmung der königl. ungar. Nordbahn, Felső-Krivan. — Landauer Robert, Oberingenieur der priv. Südnorddeutschen Verbindungsbahn, Reichenberg. — Liebich Johann, k. k. Oberingenieur, Liepen. — Nördling Wilhelm von, k. k. Hofrath und technischer Consulent für Eisenbahnwesen, Wien. — Setwin Hermann, Oberingenieur der priv. österr. Nordwestbahn, Reichenberg. — Stephan Gust., Sections-Ingenieur der priv. Kronprinz Rudolfsbahn, Rottenmann. — Torcigliani Josef, k. k. Donaudistrictsleiter, Wien.

Bibliotheks-Zuwachs.

Herr P. Ritter von Rittinger, k. k. Ministerialrath, hat dem Verein eine dritte Partie von 21 Bänden technischer Werke als Geschenk übergeben. — Herr C. Junker, Oberingenieur, hat die Protocolle über die amtlichen Untersuchungen der beim Bau der Wiener Wasserleitung verwendeten hydraulischen Bindemittel, Wien 1870, und Herr E. Bühler, Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, die Protocolle über die amtlichen Untersuchungen des Perlmöoser Portland-Cementes, Wien 1863, als Geschenk übersendet. — Von der nied. österr. Handels- und Gewerbekammer ist eingelangt: Die Arbeits- und Lohnverhältnisse in den Fabriken und Gewerben Niederösterreichs, erhoben und dargestellt von der n. ö. Handels- und Gewerbekammer, Wien 1870. Durch Ankauf wurde erworben: Dr. N. H. Schilling, Journal für Gasbeleuchtung und verwandte Beleuchtungsarten sowie für Wasserversorgung. (Monatschrift.) — Purtscher E., Vademecum des Turbinenbauers. Anleitung zur schnellen und sicheren Berechnung der Abmessungen der Jonval-Turbinen für alle vorkommenden Wasser- und Gefällsverhältnisse mit Hilfe von Tabellen, nebst einem Anhang über Tangential-Räder. Klagenfurt 1870.

Notizen.

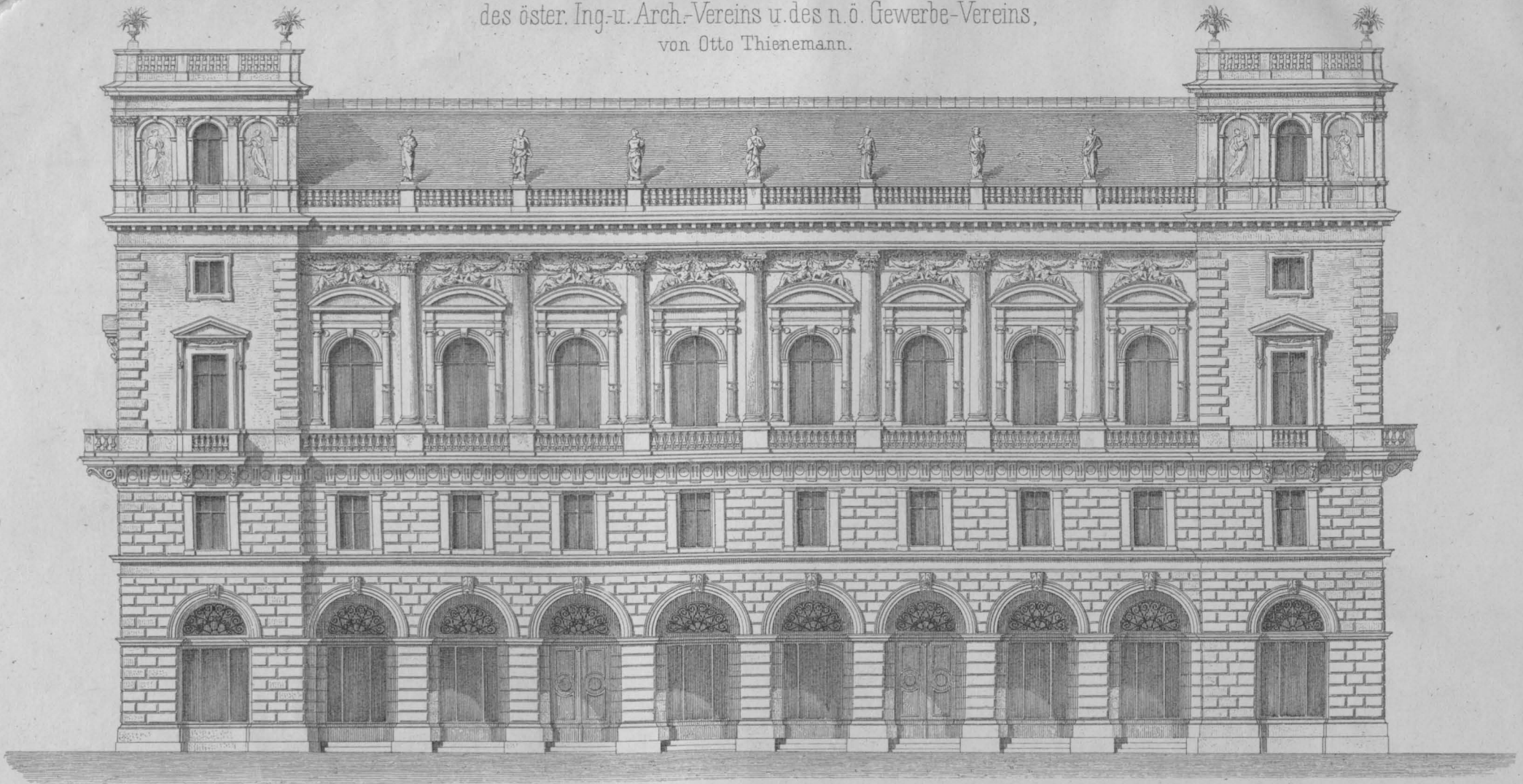
(Personalmeldungen.) Se. Majestät der Kaiser hat das Vereinsmitglied Herrn V. Alfred Michel, kais. pr. Kaiserin Elisabeth-Eisenbahn, als Ritter des Ordens der eisernen Krone dritter Classe, den Ordensstatuten gemäß in den Ritterstand mit dem Prädikate „von Westland“ erhoben; und den Verim Belvedere, und Herrn Anton Ursprung, Betriebsdirector der priv. galizischen Carl Ludwigs-Bahn, das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens allergnädigst verliehen; ferner Herrn Wilhelm Tinter, Assistent am Wiener polytechn. Institute, zum außerordentlichen Professor der höheren Geodäsie und sphärischen Astronomie an der technischen Militärakademie, allergnädigst ernannt.

Herr Carl von Ruppert, Centralbaudirector der k. k. pr. öst. Staatseisenbahn-Gesellschaft, hat den ottomanischen Medschidjé-Orden dritter Classe erhalten.

Einladung.

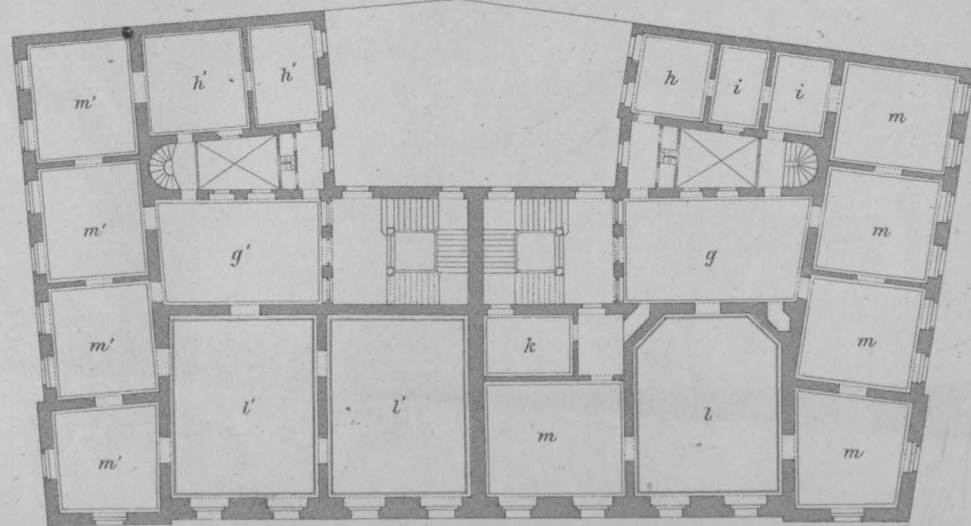
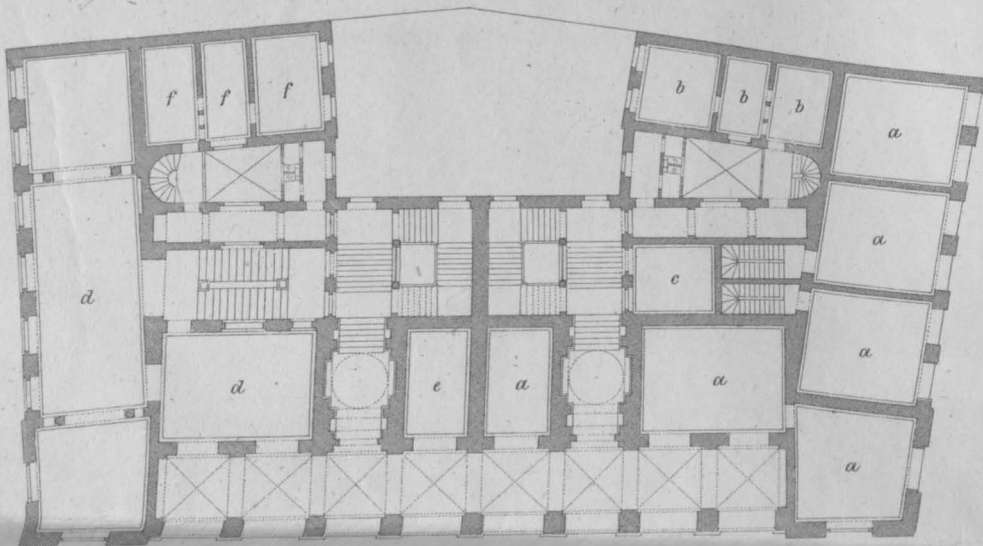
Da die Vereinsversammlungen Mitte October wieder beginnen werden, so ergeht an die geehrten Vereinsmitglieder, welche Vorträge zu halten beabsichtigen, das Ersuchen, den Gegenstand des Vortrages nebst dem gewählten Tage desselben baldigstthunlich dem Vereins-Secretariat bekannt geben zu wollen.

I. PROJECT FÜR DAS VEREINSHAUS
 des öster. Ing.-u. Arch.-Vereins u. des n.ö. Gewerbe-Vereins,
 von Otto Thienemann.



Grundriß ebener Erde.

Grundriß des 1. Stockes.
 Mezzanin.

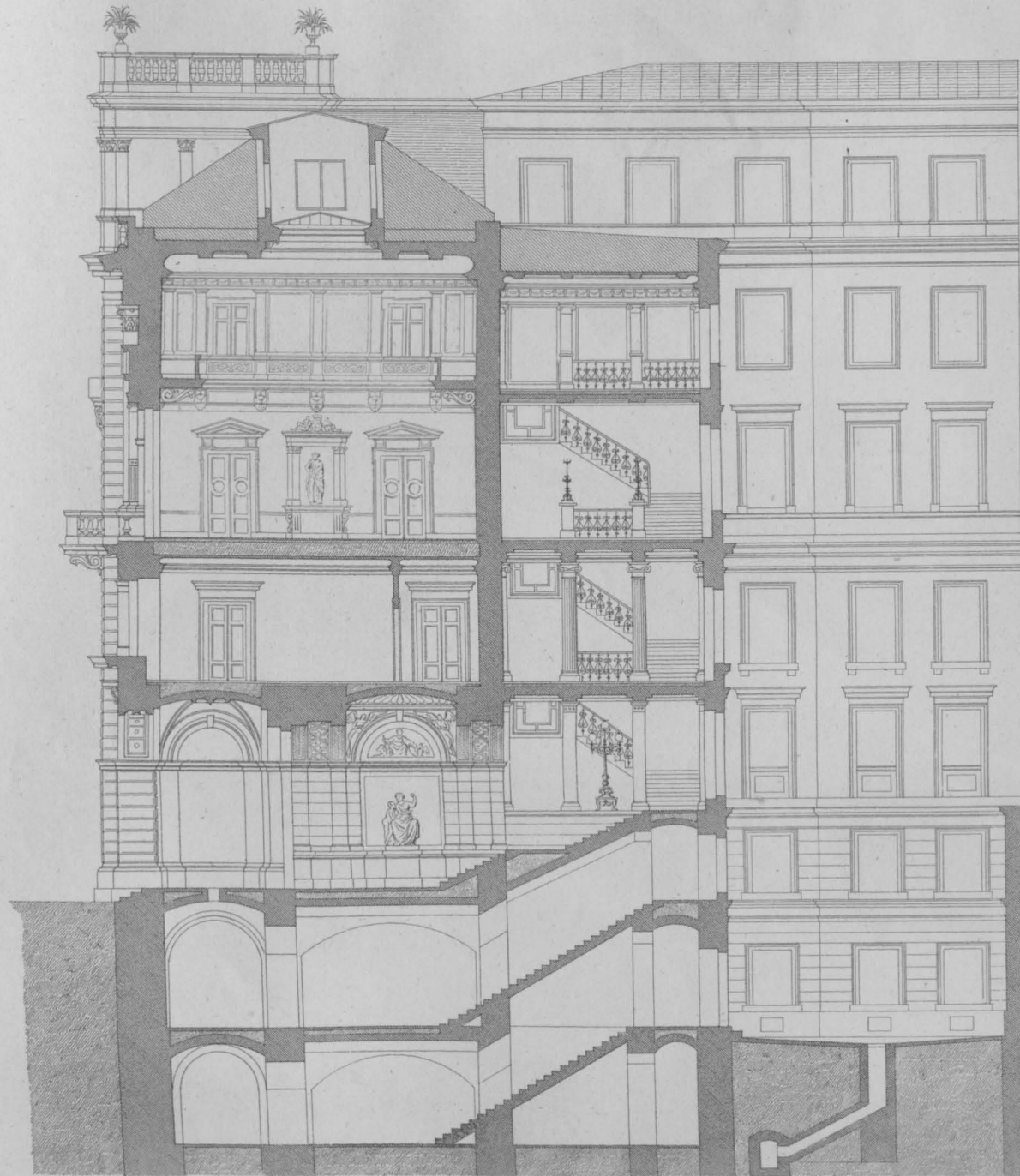
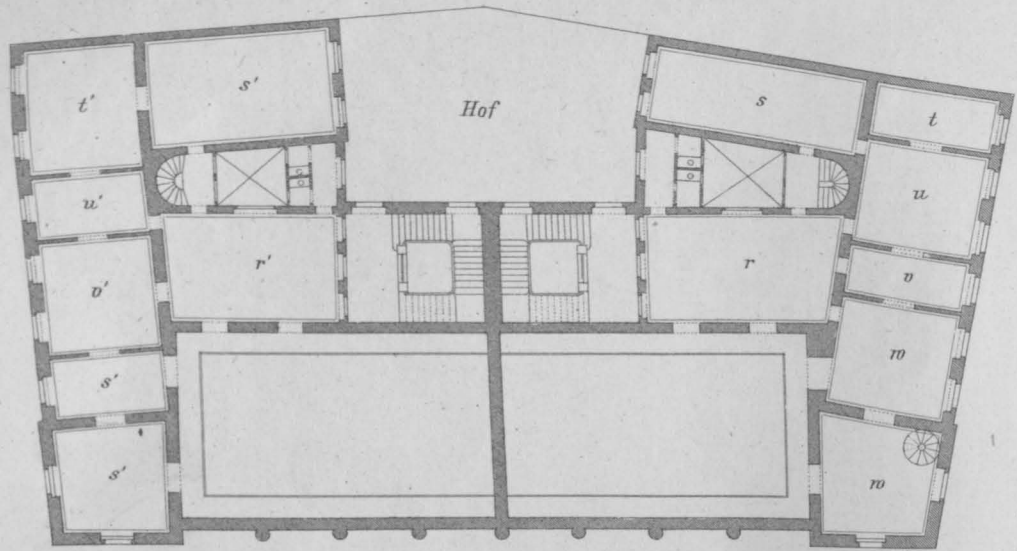


6' 3 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 W. Kft. für die Façade.
 6' 0 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 22 W. Kft. für die Grundrisse.

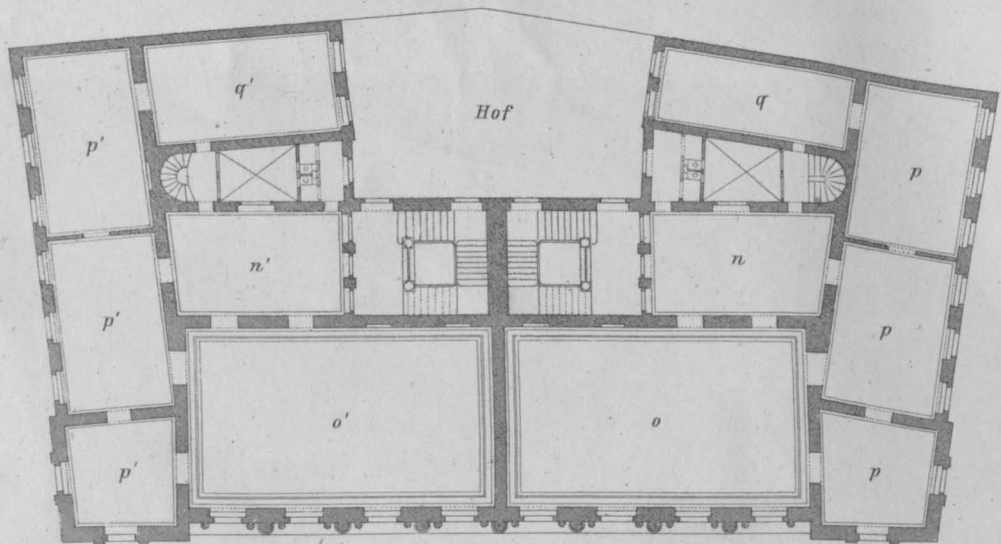
II. PROJECT FÜR DAS VEREINSHAUS
 des öster. Ing.-u. Arch.-Vereins u. des n.ö. Gewerbe-Vereins,
 von Otto Thienemann.

Grundriß des 3. Stockes.

Quer-Profil.



Grundriß des 2. Stockes.



Grundriss. Fig. 1.

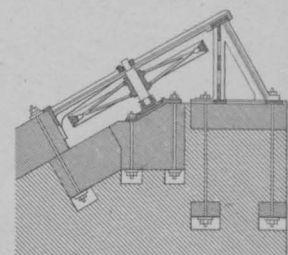
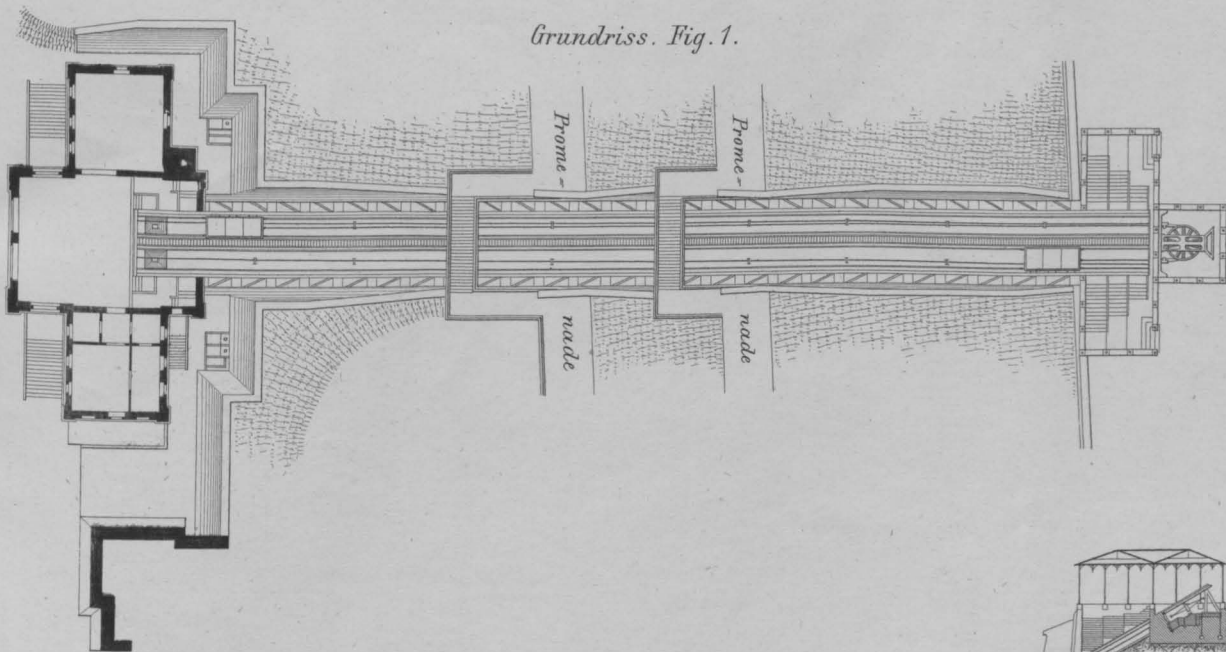


Fig. 4.

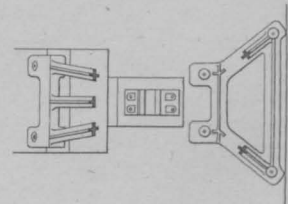


Fig. 5.

Längenschnitt. Fig. 2.

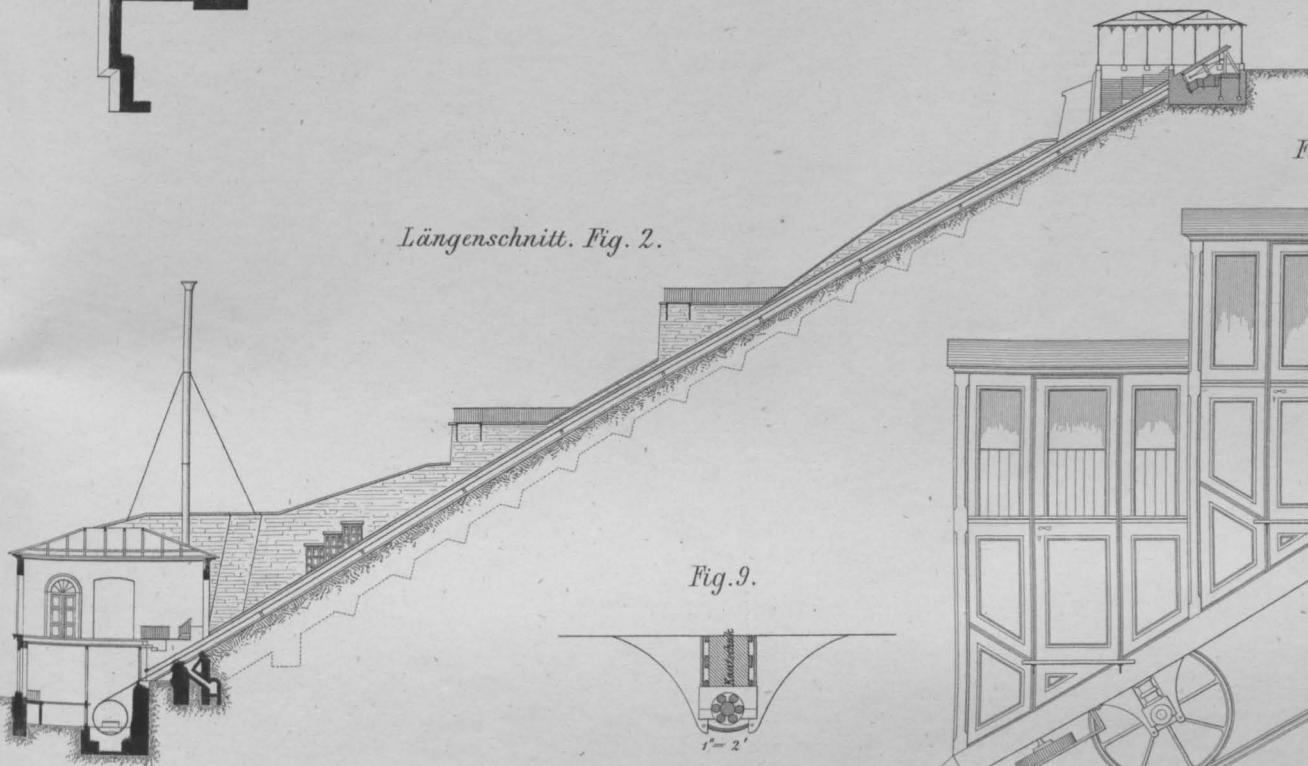


Fig. 6.

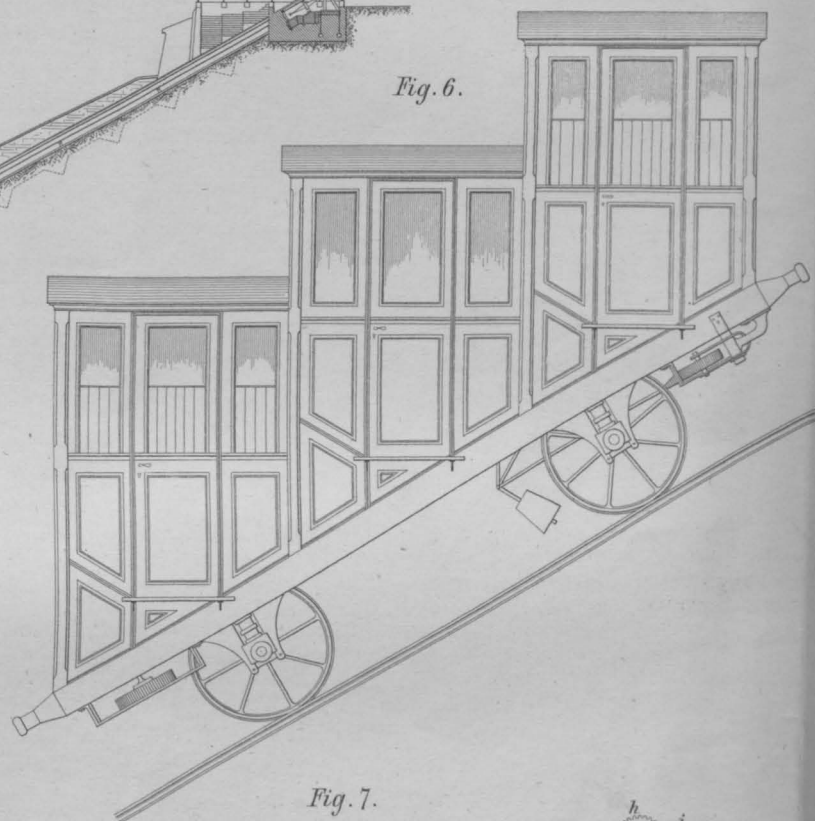


Fig. 9.

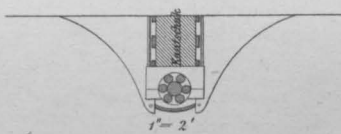


Fig. 3.

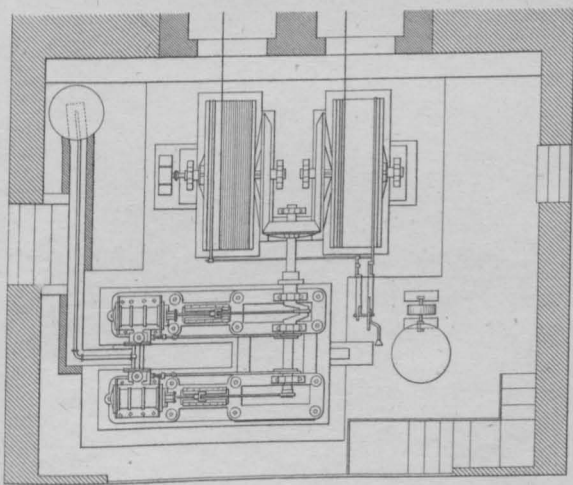


Fig. 7.

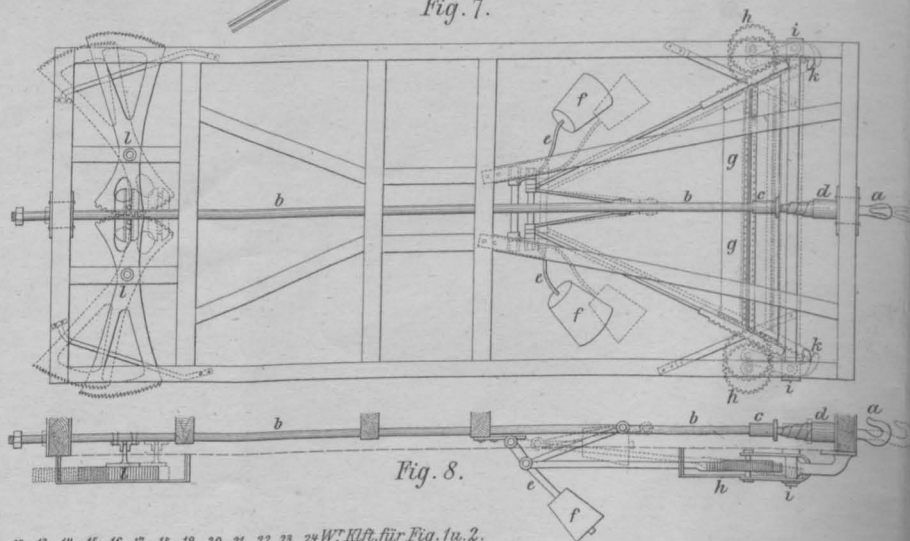


Fig. 8.

