Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 1/2 (1883)
Heft: 20

Artikel: Das Ingenieurwesen auf der schweizerischen Landesausstellung (Gruppe 20)
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-11137

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

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

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

Download PDF: 13.07.2025

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

Brechungspunct der erste Riss des Bogens eingetreten. Die Richtung des Risses war angenähert normal zur Bogenachse und drang circa auf halbe Gewölbestärke in das Gewölbmaterial (Mörtel 1 : 3) ein. Die Belastung ist für diesen Tag eingestellt worden. Ueber Nacht entstanden zwei weitere Risse, *nämlich von der innern Gewölbeleibung ausgehend im Scheitel,* ferner circa 0,5 *m* unterhalb des Bruchfugspunctes, also in unmittelbarer Nähe der rechtsseitigen Kämpferfläche, im Beton 1 : 5. Der letztere der genannten Risse ging *ebenfalls von der obern Gewölbleibung aus* und möchte circa auf halbe Gewölbstärke gedrungen sein. Die Richtung des Risses entsprach befriedigend der Normalen zur Bogenaxe an dieser Stelle.

Aller Wahrscheinlichkeit gemäss ist schon vor der Belastung von 22,5 *tn* eine kleine Bewegung des linksseitigen Widerlagers eingetreten, denn bei einer, auf 24,0 *tn* gesteigerten Belastung des Gewölbrückens, war unter dem Gewölbe, längs des Fundamentes ein Bodenriss beobachtet worden, der sich mit wachsender Belastung stetig erweiterte. Der Scheitel senkte sich von da ab allmälig, während sich gleichzeitig die seitlichen Risse nach der oberen Gewölbleibung hin erweiterten. Bei eintretender Dunkelheit, die zur Einstellung der weitern Belastung zwang, trug die Brücke Total 35,75 *tn* = 6,55 *tn* pro *l. m.* = 5,46 *tn* pro m^2 d. h. ein 13,7 faches Menschengedränge. Der Bodenriss betrug circa 1,5 *mm*; die Gewölbrisse zeigten kaum merkliche Aenderungen. Sie erreichen scheinbar an keiner Stelle die ganze Gewölbdicke. Der druckfähige, noch intacte Theil der Querschnittsflächen konnte nicht genau bestimmt werden, mochte aber ca. 20—25 % der vollen Q.-Flächen betragen haben. Im Scheitel der Brücke war schliesslich eine merkliche Einsenkung eingetreten und es konnte nur mehr eine Frage der Zeit sein, wann durch Pfetzen oder allmälige Ueberwindung der Druckfestigkeit des Gewölbmaterials im Scheitel, der Bruch des Objects erfolgen werde.

Circa 14 Stunden nach Einstellung der Belastung ist in Folge Pfetzens im Scheitel, d. h. Ablösung schalenförmiger Stücke von der obern Gewölbsleibung der Einsturz des Objectes erfolgt. Im Momente der Zertrümmerung musste sich, und zwar genau am theoretischen, rechtsseitigen Brechungspuncte, also ca. 45 *cm* oberhalb der Rissstelle im Béton 1 : 5 ein neuer Riss gebildet haben, denn während das zwischen den Brechungsfugen befindliche Gewölbestück mit seiner Belastung offenbar nach einer Drehung um die untern Kanten dieser Fugen abwärts sank, ist das Gewölbestück zwischen dem ursprünglichen Riss und der rechtsseitigen Brechungsfuge mit der unmittelbar darauf liegenden Last später nachgestürzt und wie Fig. 4 zeigt, auf dem Gros der gusseisernen Masseln gefunden worden. Der Bodenriss am linksseitigen Widerlager hatte sich auf 6 *mm* geöffnet und der Boden hinter dem Widerlager aufgeschopt.

Die Bewegung des Widerlagers ist Ursache des vorzeitigen Einsturzes der Brücke, welche unter normalen Verhältnissen das 3 bis 4 fache der an und für sich *sehr ansehnlichen* Belastung von 5,46 *t* pro m^2 getragen haben würde.

Aus vorstehender Belastungsprobe geht nun hervor:

Dass von einer *Balkenwirkung* des gebogenen, zwischen starre Widerlager gespannten Bétonmonolits, keine Rede sein könne;

Form, Lage und Stellung der Bruchfläche zur Axe der Construction sprechen für die *Bogenwirkung* derselben; man wird daher zur Formgebung und Dimensionirung von Bétongewölben die Drucklinie zu benützen haben.

Ferner geht aus der Belastungsprobe klar hervor:

Dass das Portland-Cementconcret sich für Gewölbeconstructionen im Brücken- wie im Civilbaufache vorzüglich eignet; dass

einzelne Risse sich scheinbar wie Gewölbefugen verhalten und an und für sich keine Bruchgefahr involviren; schliesslich dass

sich die *Baufälligkeit* ähnlich wie bei steinernen Brücken kund gibt. Unter zu Grundelegung der Gewölbetheorie berechnen sich nun die Pressungen der äussersten Fasern der Scheitelfuge der Brücke des *Herrn R. Vigier* wie folgt:

Belastungsart	*Horiz. Schub*	*Quersch.-Fläche*	*Pressung a. d. ob. Bogenleibung*
Eigengewicht	$Q_t = 1{,}36\,t$,	$F = 1440\,cm^2$,	$\varrho = 1{,}9\,kg$ pro cm^2
Eigengewicht + einfache Menschenbelastung	$Q_t = 3{,}19\,t$,	$F = 1440\,cm^2$,	$\varrho = 4{,}4\,kg$ pro cm^2
Eigengewicht + 9,4 fache Menschenbelastung	$Q_t = 18{,}69\,t$,	$F = 1440\,cm^2$,	$\varrho = 26{,}0\,kg$ pro cm^2

Directe Versuche an aus dem eingestürzten Gewölbematerial herausgearbeiteten Probekörpern ergaben nach ca. 6 monatlicher Erhärtungsdauer des Mörtels (1 : 3):

	Druckfestigkeit	*Zugfestigkeit*
Durchschnittlich:	247,2 *kg* pro cm^2;	26,6 *kg* pro cm^2;
im Maximum:	261,0 *kg* pro cm^2;	29,2 *kg* pro cm^2;
im Minimum:	230,0 *kg* pro cm^2;	24,5 *kg* pro cm^2.

Man sieht daraus, dass zur Zermalmung des Materials im Scheitel des Gewölbes bei absolut starren Widerlagern wesentlich grössere Belastungen gehören, als vorliegender Fall ergab. Welches Verhältniss aber zwischen theoretischer und thatsächlicher Bruchbelastung bei Bétongewölben besteht, müssen weitere Versuche an grösseren, sorgfältig ausgeführten Objecten ergeben.

Concurrenz für Entwürfe zu einer Wahl- und Tonhalle in St. Gallen.

Als Fortsetzung unserer Mittheilungen über diese Concurrenz veröffentlichen wir heute auf Seite 129 vorläufig einen Grundriss des Projectes von Architect *Hermann Weinschenk* in Hottingen, uns vorbehaltend, später den zweiten Grundriss, nämlich denjenigen des ersten Stockes folgen zu lassen. Der Weinschenk'sche Entwurf wurde bekanntlich von dem Preisgericht mit demjenigen der Architecten Walser & Friedrich auf die gleiche Linie gestellt und mit einem zweiten Preise von 1400 Fr. ausgezeichnet. Zu unserem grossen Bedauern ist es uns nicht möglich, in dieser Nummer das Gutachten des Preisgerichtes zu veröffentlichen, indem uns dasselbe immer noch nicht zugekommen ist.

Das Ingenieurwesen auf der Schweizerischen Landesausstellung.

(Gruppe 20.)

(Fortsetzung des Artikels in Nr. 17.)

II. Der Eisenbahnbau.

Die Schweiz ist im Vergleich mit ihren Nachbarstaaten ziemlich spät zu einem Eisenbahnnetz gelangt. Zwar reichen die Bestrebungen zur Erstellung einer Bahnlinie bis in's Jahr 1838 zurück, in welchem sich eine Gesellschaft zum Zweck, eine Eisenbahn von Zürich nach Basel zu bauen, constituirte; indessen war das Vertrauen in dieses neue Verkehrsmittel damals noch so gering, dass kaum ein Dritttheil der benöthigten Actien gezeichnet wurde und sich die Gesellschaft desshalb 1841 wieder auflöste. Etwas bessern Erfolg hatte eine neue Gesellschaft, die sich 1845 bildete und gleichfalls eine Bahn von Zürich nach Basel, sowie nach Aarau, anstrebte, und es auch wirklich so weit brachte, dass die 22,5 *km* lange Linie Zürich-Baden ausgeführt und am

9. August 1847 dem Verkehr übergeben werden konnte. Für Anlage eines continuirlichen Bahnnetzes in der Schweiz war die damalige Zeit wegen der politischen Unruhen und der Ohnmacht des Bundes gegenüber den souveränen Cantonen ganz ungeeignet; erst die Verfassung von 1848 gab dem Bunde das Recht: „im Interesse der Eidgenossenschaft oder eines grossen Theiles derselben öffentliche Werke zu errichten oder die Errichtung derselben zu unterstützen". Die neu geschaffenen Bundesbehörden kamen denn auch bald dazu, sich mit dieser Eisenbahnfrage zu befassen, Gutachten einzuholen, allgemeine Normen für Concessionsertheilungen, Expropriationen u. s. w. aufzustellen, und als im Jahr 1852 die wichtige Frage, ob Staatsbau oder Privatbau der Bahnen stattzufinden habe, zu Gunsten des letztern entschieden war, konnte der Bau der Stammlinien durch einige grössere Gesellschaften ungesäumt von Statten gehen. Die Linie, welche hierauf zuerst in Betrieb gesetzt werden konnte, war das Theilstück Basel-Liestal, am 19. December 1854; ihr folgten in kurzen Zwischenräumen andere Strecken der Centralbahn, Nordostbahn, Vereinigten Schweizerbahnen und Westbahnen; Ende 1860 stieg die Länge der eröffneten Linien schon auf 1051 *km*, und Ende 1865 auf 1321 *km*. Von da an trat bis zu Anfang der 70-er Jahre ein gewisser Stillstand im Eisenbahnbau ein; dann aber erhielt einerseits die bisher in der Schwebe gebliebene Alpenbahnfrage eine bestimmtere Gestaltung, anderseits wurde das Bedürfniss nach Eisenbahnverbindungen in immer weitern Kreisen der Bevölkerung rege. Diese beiden Umstände, verbunden mit den günstigen Geldverhältnissen, boten den Anlass zu einer Masse neuer Projecte und Combinationen. Zur Charakterisirung der nun folgenden Periode, die eingehend zu schildern hier nicht der passende Ort sein dürfte, möge dienen, dass im Jahr 1875 für nicht weniger als 4123 *km* Länge Eisenbahnconcessionen von den Bundesbehörden ertheilt waren. Die Länge der wirklich vollendeten und betriebenen Linien stieg bis Ende 1875 auf 2008, bis Ende 1876 auf 2320 *km*. Dass diese Ueberproduction von Eisenbahnlinien nicht in's Unbegrenzte fortdauern könne, lehrte dann in sehr empfindlicher Weise die Krisis der Jahre 1876—78, durch welche einzelne Bahnunternehmungen zur Liquidation gezwungen, andere in ihrem Credit schwer geschädigt, verschiedene bereits angefangene Bauten eingestellt und viele schöne Projecte entweder ganz aufgegeben oder auf unbestimmte Zeit verschoben wurden. Nur mit äusserster Mühe und nach Ueberwindung enormer Schwierigkeiten gelang es, den Bau der Gotthardbahn sicher zu stellen und durch ihre Eröffnung dem schweizerischen Bahnnetz die so nothwendige Completirung zu geben.

Während früher der Bund als solcher sich um die Details des Baues und Betriebes der Eisenbahnen nicht kümmerte, sondern die Gesellschaften ziemlich nach ihrem Belieben schalten liess und den Cantonen die Aufsicht auf ihrem Gebiete überliess, hat er dagegen durch das Gesetz vom 23. December 1872 die Competenz erhalten, selbst die Aufsicht über das gesammte Eisenbahnwesen zu führen und über den Bau und Betrieb Alles anzuordnen, was er als im öffentlichen Interesse begründet findet. Diese Aufgabe liegt im Speciellen dem Eisenbahndepartement des Bundesrathes und den ihm unterstellten Control-Beamten ob. Aber auch diese Controle des Bundes erscheint mancherorts noch nicht als genügende Garantie dafür, dass die Gesellschaften nicht die Interessen ihrer Actionäre dem öffentlichen Zweck, dem sie dienen sollen, voranstellen, und es haben sich in den letzten Jahren die Stimmen wieder vermehrt, welche den Bau und Betrieb der Bahnen der Privatspeculation entziehen und dem Staate allein zuweisen möchten. Dieser Streit ist zwar vorläufig suspendirt, aber keineswegs endgültig erledigt.

Wir sind gewohnt, die Eisenbahnen in *Normalbahnen* und *Specialbahnen* einzutheilen, und rechnen zu letztern die Zahnradbahnen, die Adhäsionsbahnen mit besonderer Locomotivconstruction, die Strassenbahnen mit Dampfbetrieb und die Drahtseilbahnen. Dazu kommen, als ganz besondere Abart, die Tramway's. Auf Ende 1882 hatten die schweizerischen Bahnen insgesammt folgende Längen:

2667,479	*km*	Normalbahnen mit Locomotivbetrieb
81,790	„	Specialbahnen „ „
2,787	„	Drahtseilbahnen
22,385	„	Tramway's
Total: 2774,441	*km*	Eisenbahnen.

Es gibt dieses auf den Quadratkilometer Fläche eine durchschnittliche Bahnlänge von 67 *m*, und auf je 1000 Einwohner eine solche von 975 *m*. Zur Vergleichung seien diese Zahlen hier auch noch für einige andere Staaten angeführt:

	Bahnlänge in Meter per km^2	Bahnlänge in Meter per 1000 Einw.
Deutschland (1881)	63	755
Oesterreich-Ungarn (1880)	30	490
Frankreich (1881)	50	714
Italien (1879)	27	293
Belgien (1878)	127	683
Niederlande (1881)	58	474
Grossbritannien (1880)	92	825
Schweden (1880)	14	1283
Schweiz (1882)	67	975

Wir sehen hieraus, dass die Schweiz bezüglich der Dichtigkeit ihres Eisenbahnnetzes bloss von Belgien und Grossbritannien übertroffen wird.

An der Ausstellung waren, wie schon früher bemerkt, mehrere der grösseren Bahngesellschaften nicht vertreten; daher konnte die Darstellung des schweizerischen Eisenbahnwesens nicht so vollständig ausfallen, als es hätte gewünscht werden können.

Die erste Erwähnung verdient wegen ihrer Reichhaltigkeit die Ausstellung des *schweizerischen Eisenbahndepartements*. Neben den verschiedenen von dieser Behörde herausgegebenen Uebersichtskarten des schweizerischen Bahnnetzes waren auf einem Tableau die Längenprofile sämmtlicher Bahnen im Anschluss an das Profil der Arlbergbahn bei einander verzeichnet, sodann verschiedene graphische Darstellungen über die Stahlschienenverbreitung, Oberbauerneuerungen einzelner Bahnen, Karten über die Kohlendepots und Wasserstationen. Ferner waren die Vorschriften und Planschemata, welche für neue Eisenbahnprojecte den Behörden vorzulegen sind, und eine Sammlung von Typen für Unterbau, Tunnelbau und Oberbau, wie solche bei den schon bestehenden Bahnen sich bewährt haben, aufgelegt, und statistische Mittheilungen über die Frequenz von Wegübergängen, die Zeit ihrer Absperrung u. s. w., sowie sämmtliche das Eisenbahnwesen betreffende Gesetze, Verordnungen und Geschäftsberichte beigefügt. Ein sehr werthvolles Material zum Studium bildeten schliesslich die sämmtlichen Vierteljahrs- und Monatsberichte des Bundesrathes über den Bau der Gotthardbahn vom Beginn der Bauperiode bis zur Eröffnung. Der Schlussbericht ist noch ausstehend; aber die dazu gehörigen, sehr interessanten Tafeln waren schon den Augen der Besucher vorgeführt. Hoffen wir, dass auch der Bericht bald der Oeffentlichkeit zugänglich werde.

Eine sehr reichhaltige und gediegene Ausstellung hat die *Gotthardbahngesellschaft* geliefert. In erster Linie boten sich hier dem Beschauer dar: die in grossem Masstab (1:1000) ausgeführten Grundpläne und Verticalprojectionen der drei künstlichen Entwickelungen der Bahn bei Wasen (Pfaffensprung-, Wattinger- und Leggisteiner-Kehrtunnel), bei Dazio Grande (Freggio- und Prato-Tunnel) und in der Biaschina (Piano-Tondo- und Travi-Tunnel). Die mit grossem Geschick in Farbe ausgearbeiteten Pläne waren ganz geeignet, auch Nichttechnikern den Verlauf dieser anscheinend so verworrenen Tracés verständlich zu machen. Nicht minder schön ausgeführt waren die Pläne einiger der grösseren Brücken und Thalübergänge im Masstab 1 : 100; von den in dieser Weise dargestellten Objecten sind die einen gewölbt, wie der Brunnstudentobel-Viaduct (am Zugersee), der Säcken-Viaduct (im Reussthal) und der Piantorino-Rovello-Viaduct (am Langensee), die andern sind Eisenconstructionen,

wie die Kerstelenbachbrücke, mittlere Mayenreussbrücke, Rohrbachbrücke, Tessinbrücke bei Stalvedro und der Piano-Tondo-Viaduct. Die übrigen vorgeführten Gegenstände waren eine grosse Anzahl Photographien über alle Theile der Bahnlinie, die Uebersichtspläne und Längenprofile des ganzen Netzes, die mustergültigen Normalien für Unterbau, Oberbau, Hochbau und Wasserstationen, ein Relief des Gebirges über dem Tunnel, die geologischen Detailprofile des Tunnels nebst bezüglichen Tabellen und eine hübsch arrangirte Sammlung der im Tunnel vorgefundenen Gesteinssorten. Angesichts der grossen Menge von Schriften, die schon über die Gotthardbahn erschienen sind und noch in Aussicht stehen, kann hier von einer eingehenden Besprechung Umgang genommen werden; den besten Ueberblick über ihre Bauten gibt wohl die in dieser Zeitschrift*) enthaltene Veröffentlichung von Herrn Professor *Gerlich*, auf die anmit verwiesen wird.

Der in den Normalien der Gotthardbahn dargestellte Wasserkrahn war vor dem Eingang zur Maschinenhalle in natura aufgestellt.

Specielles Interesse bietet die Wasserversorgungsanlage für die Station *Lavorgo* auf der Südrampe, deren Pumpwerk nach dem Project der Herren Maschinenmeister *Stocker* in Luzern und *Louis Giroud* in Olten von dem letztgenannten zur Ausstellung gebracht wurde. Die Quelle, welcher das Wasser entnommen wird, liefert 15 *l* pro Secunde, liegt aber 13,9 *m* tiefer als das Stationsreservoir. Das Gefäll zwischen der Quelle und dem Tessin beträgt 5,4 *m*, und dieses Gefäll und das *ganze* Wasserquantum wird nun benutzt, um aus dem Unterwassercanal das für die Station erforderliche geringe Quantum von 2 *l* pro Secunde ins Reservoir zu pumpen. Das Aufschlagwasser wird in einer 225 *mm* weiten und 50 *m* langen Leitung der Turbine zugeführt. Das von der letztern getriebene Pumpwerk befördert das angegebene Wasserquantum in einer 90 *mm* weiten und 171 *m* langen Leitung in das 19,3 *m* über dem Saugwasserspiegel gelegene Reservoir. Weitere Details über diesen interessanten Apparat nebst Zeichnung hoffen wir in einer spätern Nummer bringen zu können.

Von der *Gesellschaft der westschweizerischen Bahnen und des Simplon* waren Pläne und Photographieen einzelner Stationsgebäude ihrer alten Linien ausgestellt. Aus den dabei befindlichen Notizen ersehen wir, dass die Stationsgebäude letzter Classe, aus Erdgeschoss mit Kniestock bestehend, je 6600 Fr., oder bei 349,45 m^3 Inhalt (50 m^3 Fundament und 299 m^3 Gebäude) ca. 19 Fr. per m^3 gekostet haben. Ferner brachte diese Gesellschaft die Detailpläne und Photographieen über den während des Betriebes erfolgten Umbau der Brücke über die Zihl bei Yverdon. Dieser Umbau war dadurch veranlasst, dass sich in Folge der Juragewässercorrection und der daraus resultirenden Senkung des Spiegels des Neuenburgersees auch das Flussbett vertieft hatte und die frühern Brückenfundamente blossgelegt worden waren. Die neue Brücke ist pneumatisch fundirt und besteht aus drei Oeffnungen; jeder Pfeiler ist aus zwei Säulen zusammengesetzt; die Brücke ist für zwei Geleise eingerichtet, den Oberbau bilden zwei Blechträger aus Blechbalken, welche die Fahrbahn zwischen sich einschliessen.

Die Hauptausstellung der genannten Gesellschaft bilden die generellen Pläne der neuesten Projecte der Simplonbahn nebst den hierfür besonders angefertigten Normalien (grösstentheils nach Muster der Gotthardbahnnormalien), Preisanalysen, Kostenberechnungen, geologischen Gutachten u. s. w. Auch über diese Simplonprojecte sind ausführlichere Erörterungen hier unnöthig, weil alles Wesentliche darüber schon in frühern Nummern dieses Blattes (insbesondere durch die Herren Oberingenieur *Meyer* und Professor *Gerlich***) mitgetheilt worden ist. Als Hauptmoment dürfte genügen anzuführen, dass der grosse Tunnel zwischen Brieg und Iselle eine Länge von fast genau 20 000 *m* erhält, und dass von Iselle abwärts gegen das Thal der Tosa sieben verschiedene Varianten aufgestellt sind, deren längste ein Gefäll von bloss 12,5 ‰ erhält und erst bei Piedimulera die Thalsohle trifft. Das directeste Tracé würde dagegen mit 22 ‰ fallen und gleich bei Domo d'Ossola in's Thal und in das dort erstellte Bahnplanum einmünden. Die Längen und Kosten dieser beiden extremen Projecte stellen sich wie folgt (alles für doppelspurige Anlage berechnet):

	Project mit 12,5 ‰ (Brieg-Piedimulera)			Project mit 22 ‰ (Brieg-Domo d'Ossola)		
	Länge	Kosten		Länge	Kosten	
		im Ganzen	per *km*		im Ganzen	per *km*
	km	Fr.	Fr.	*km*	Fr.	Fr.
Nordanschluss	2,450	2 400 000	980 000	2,450	2 400 000	980 000
Tunnel . . .	20,000	73 100 000	3 655 000	20,000	73 100 000	3 655 000
Südrampe . .	31,540	29 500 000	935 300	17,220	13 600 000	789 700
Total	53,990	105 000 000	1 944 800	39,670	89 100 000	2 246 000

Hervorzuheben ist bei diesen Projecten, dass — abweichend von den Bauten der Gotthardbahn — die grössern Brücken und Thalübergänge durchgehends so weit möglich als Steinbauten in Aussicht genommen sind. Diese grössern gewölbten Viaducte haben Höhen von 10—80 *m*, Längen von 50—300 *m*, und Spannweiten der Bögen von 8—20 *m*. Die Kosten pr. Quadratmeter Ansichtsfläche dieser Objecte variiren zwischen 135 und 180 Fr.

In Verbindung mit diesen Simplonprojecten ist eine Verbesserung des Juraübergangs bei Vallorbes angebahnt, theils um die zu ersteigende Höhe und das benöthigte Gefäll beträchtlich herabzumindern, theils um die Distanz zwischen Paris und Lausanne, resp. dem Simplon um 17,3 *km* abzukürzen. In dem generellen Project*), das hierüber vorlag, ist, mit Abschneidung von Pontarlier, eine directe Linie von Frasne nach Vallorbes angenommen, welche den Mont d'Or mittelst eines 6560 *m* langen Tunnels durchbrechen, 3 kleinere Tunnels von zusammen 1500 *m* Länge, eine Culminationshöhe von 897 *m* (statt 1014 *m*), eine Maximalsteigung von 13,5 ‰ (statt 25 ‰) und einen Minimalradius von 400 *m* erhalten würde. Die wirklichen und virtuellen Längen der beiden in Vergleich kommenden Strecken sind Frasne-Pontarlier-Vallorbes: wirkliche Länge 41 971 *m*, virtuelle Länge 66 171 *m*; Frasne-Mont d'Or-Vallorbes: wirkliche Länge 24 655 *m*, virtuelle Länge 30 915 *m*. Von dieser Länge kommen 22 990 *m* auf Frankreich, 1665 *m* auf die Schweiz. Die Kosten sind schätzungsweise auf 17,7 Millionen Fr. veranschlagt, d. i. pr. *km* 710 000 Fr.; und zwar ist der grosse Tunnel zu 2000 Fr., die kleinern Tunnels zu 900 Fr. pr. laufenden Meter, die freie Strecke zu 150 000 Fr. pr. *km* berechnet. (Forts. folgt.)

*) Eisenbahn, Bd. XVI, Nr. 20 bis 23.

**) Eisenbahn, Bd. XVII, No. 8, 10, 15, und Bauzeitung, Bd. I, No. 11 und 12.

*) Vide Eisenbahn Bd. XV, Seite 128.

Miscellanea.

Arlbergtunnel. Am 13. November Abends 4 Uhr ist der 10 455 *m* lange Arlbergtunnel durchbrochen worden; Richtung und Höhe sind ausgezeichnet getroffen. In drei Jahren und 142 Tagen wurde diese bedeutende Arbeit bewältigt. Dies ist eine bis jetzt in der Tunnelbautechnik unerreichte Leistung, auf die unsere Collegen am Arlberg stolz sein können. Während der mittlere tägliche Fortschritt am Gotthard 5,5 *m* betragen hatte, ist derjenige am Arlberg auf 9,2 *m* angestiegen; er beträgt also ungefähr 67 % mehr. Allerdings wird bei längeren Tunnels das Vorrücken entsprechend erschwert. Bei einem gleich grossen Fortschritt wie am Arlberg könnte der 20 *km* lange Simplontunnel in nicht ganz sechs Jahren durchbrochen werden, während der 14 912 *m* lange Gotthardtunnel sieben Jahre und 149 Tage bis zum Durchschlag erforderte. Nächsten Montag findet eine Feier des Durchschlags statt, zu der wir unsern Collegen am Arlberg ein freudiges Glückauf zurufen.

Redaction: A. WALDNER.
Claridenstrasse 30, Zürich.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.