Ueber Bremsversuche an einer Girard-Turbine etc.

Autor(en): **Fliegner, A.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **19/20 (1892)**

Heft 24

PDF erstellt am: **03.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-17475

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

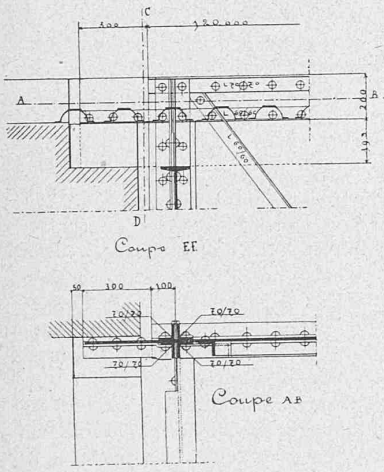
http://www.e-periodica.ch

rompu et ajourné à l'année suivante: l'un des arcs latéraux était alors monté sur cintre. En cas de tassement de ce dernier durant l'hiver ou d'affouillement de sa base par les eaux, il était à craindre que la poussée de l'arc ne vienne à renverser la pile en pierre qui n'était pas encore arcboutée par l'arc central. Pour éviter un accident de ce genre, on a terminé le montant à treillis sur la pile et on a, avec des fers, obtenu un poids, une charge déterminée et suffisante pour neutraliser, le cas échéant, la poussée de l'arc.

IV. Coût.

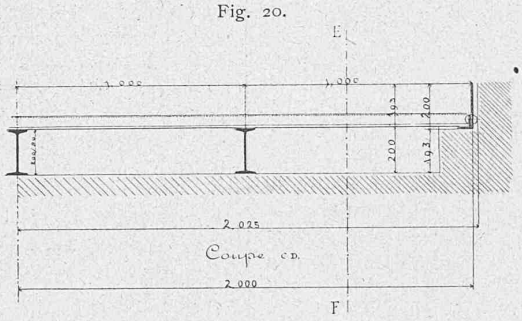
Partie métallique	tablier métallique, balustrade	Fr. 55000,—	
	transport des fers	„ 1080,15	
	montage et divers	„ 1827,45	Fr. 57907,60
Echafaudage			„ 6235,35
Outillage			„ 906,35
Etudes et surveillance			„ 3226,15
Maçonnerie	fouilles	Fr. 15715,30	
	fourniture de pierres, maçonnerie etc.	„ 20857,25	„ 36572,55
Frais généraux			„ 3842,10
		dépense totale	Fr. 108690,10

Fig. 18 et 19.



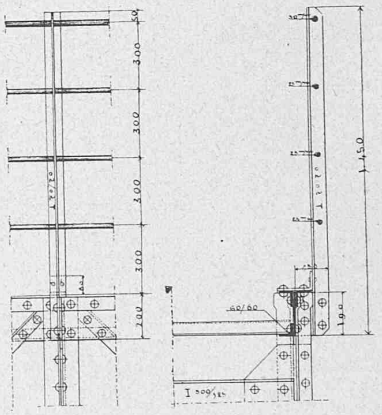
1 : 30.

Fig. 20.



1 : 30.

Fig. 21 et 22.



1 : 30.

Pont sur la Gérine à St-Sylvestre.

Fig. 18, 19 et 20: Détails sur culée.
Fig. 21 et 22: Garde-corps.

Nous indiquons ci-après quelques prix d'unité de la maçonnerie:

Fouilles	dans la terre	m^3	1,—
	dans la grève	m^3	1,50
	dans le roc (molasse)	m^3	3,50
Béton		m^3	15,—
Maçonnerie ordinaire à mortier de ciment		m^3	Fr. 17,50
„ „ à „ de chaux blutée		„	„ 17,—
Granit bouchardé		„	„ 107,—
Plus-value pour parements vus de la maçonnerie ordinaire		m^2	„ 5,—
Plus-value pour angles de la maçonnerie ordinaire		m	„ 3,—
Heures de régie: tailleurs de pierre, heure			0,60
terrassiers		„	0,35
manœuvre		„	0,32

Quant aux prix de revient, nous trouvons:

par mètre courant de pont	Fr. 849,14 (a)
par mètre carré de tablier	„ 212,28 $\left(\frac{a}{4}\right)$
par mètre carré de profil en travers de la vallée (1463 m^2)	„ 74,29 $\left(\frac{a}{12}\right)$

V. Epreuve.

D'après la convention passée entre l'Administration et l'entrepreneur, le pont devait être calculé pour une charge uniformément répartie de 275 *kg* par mètre carré de tablier et pour une charge concentrée ou roulante de 10000 *kg*. Par mesure d'économie, ces conditions n'ont pas été remplies lors de l'épreuve; on s'est contenté d'une charge uniformément répartie de 94 *kg* par mètre carré, soit une charge totale de 45 *t*; la charge concentrée a aussi été réduite à 5300 *kg*. Pour obtenir ces charges on a utilisé un convoi de voitures chargées de bois.

Il résulte des nivellements opérés que le pont n'a subi aucune déformation et que les flexions n'ont été que momentanées. Il devait en être ainsi dans les conditions de l'essai. Le pont avait d'ailleurs subi bien des épreuves depuis les deux années qu'il était livré à la circulation; il avait entr'autres donné passage, à maintes reprises, à des roupeaux de bétail qui le couvraient entièrement et à des torts chargements de bois.

Quoiqu'il en soit, l'épreuve faite a été avant tout démonstrative et je doute que le pont soit jamais soumis à une épreuve pareille, les rampes d'accès, assez prononcées, faisant obstacle à la circulation de lourds chargements.

VI. Conclusions.

Le pont de St. Sylvestre est un des premiers ponts construits en Suisse et même ailleurs, d'après le système que nous avons développé dans la présente notice. Ce système a l'avantage de pouvoir être employé au remplacement d'un tablier à poutres parallèles sur piles métalliques sans exiger des piles et des culées en maçonnerie beaucoup plus fortes. Il y a alors avantage sur le poids et la solution est plus élégante.

Pour terminer, nous devons dire (à tout seigneur tout honneur) que la partie métallique a été projetée et exécutée par la maison Probst, Chappuis & Wolf à Berne et à Nidau.

Ueber Bremsversuche an einer Girard-Turbine etc.

Zu den unter obigem Titel in den Nummern 20 bis 23 dieser Zeitschrift veröffentlichten Mittheilungen des Hrn. *Friedr. von Steiger* in *Basel* möchte ich mir einige Bemerkungen erlauben.

Zunächst berechnet Herr von Steiger auf Seite 127 die Verengung, welche die Schaufeln des Laufrades hervorrufen, auf einem etwas umständlichem Wege. Da dieser Einfluss auch sonst oft auf ähnlich umständlichem Wege berechnet wird, so scheint es, dass ein viel kürzerer Weg wenig bekannt ist. Ich möchte daher hier einmal auf diesen kurzen Weg hinweisen.

Will man möglichst rasch zum Ziele gelangen, so muss man nur beachten, dass jedes Element des Ausflussquerschnittes aus dem Leitapparat, also auch der gesammte Querschnitt aller Leitcanäle der Zeit nach in dem Ver-

hältniss verengt wird, in welchem die obere Breite der Laufradschaufel (gemessen am Umfang) zur ganzen Theilung steht. Nun ist die Dicke der Laufradschaufeln an der Eintrittsseite 4,5 *mm*, ihr Neigungswinkel gegenüber dem Umfang 35^0, also ihre obere Breite $\frac{4,5}{\sin 35^0} = 7,84451$ *mm*. Die Theilung an der Eintrittsseite beträgt 78,540 *mm*. Folglich verengen die Laufradschaufeln um $\frac{7,84451}{78,540} = 0,099892$ $= \backsim 10\%$, wie es Herr v. Steiger natürlich auch findet.

Die zweite Bemerkung bezieht sich auf die vorgeschlagene neue Methode zur experimentellen Bestimmung der günstigsten Leistung einer Turbine und die Begründung dieser Methode.

Auf S. 136 rechte Spalte beginnt Herr von Steiger mit einer Formelentwickelung zur Bestimmung der Drehkraft P_t und der Normalkraft P_n, deren Ergebniss in den beiden Gleichungen (4) enthalten ist. Es ist aber sofort ersichtlich, dass diese Formeln nicht richtig sein können, man braucht dazu nur $\alpha = 90^0$ einzusetzen. Ein solcher Winkel kommt allerdings bei Turbinen nicht mehr vor, die allgemeinen Formeln gelten aber auch für ihn und dürfen dafür keine unmöglichen Ergebnisse liefern. Nun wird für $\alpha = 90^0$ zunächst der Factor

$$1 + \cos(\alpha + \delta) = 1 - \sin\delta > 0,$$

und da ferner $\cos 90^0 = 0$, $\operatorname{tang} 90^0 = \infty$, so folgt

$$P_t < 0, \quad P_n = -\infty.$$

Dadurch, dass α bis 90^0 wächst, kann nun der Sinn von P_t noch nicht umgekehrt werden, das würde erst bei $\alpha > 180^0 - \delta$ geschehen, und ein unendlich grosser Werth für P_n ist überhaupt unmöglich.

Die Ursache, warum die Gleichungen (4) unrichtig ausgefallen sind, liegt wesentlich in einer fehlerhaften Anwendung der von Herrn von Steiger mit (1) bezeichneten Grundgleichung. Diese Gleichung gilt nämlich nur für den Fall, dass die zurückweichende Fläche *einzig und allein eine geradlinige Geschwindigkeit v in der Richtung des mit c ausströmenden Wassers besitzt*. Dann ist die relative Eintrittsgeschwindigkeit gleich $c - v$, und wenn man die Widerstände und alle sonstigen Kräfte vernachlässigt, so ändert sich diese Relativgeschwindigkeit nicht, das Wasser verlässt die Fläche also auch mit $c - v$.

Hat die Fläche eine allgemein gerichtete Geschwindigkeit v wie in Fig. 8 des Hrn. von Steiger, so zerlegt man diese in eine zu c parallele Componente $v \cos\alpha$ und eine dazu senkrechte $v \sin\alpha$. Die Zerlegung des Hrn. von Steiger vor Gleichung (3 a) ergäbe für $\alpha = 90^0$ die Relativgeschwindigkeit der Fläche $v' = \infty$. Bei solch allgemeiner Bewegung der Fläche ist die Einwirkung des Wassers ausser von der Relativgeschwindigkeit $c - v \cos\alpha$ auch noch von der zu c senkrechten Componente $v \sin\alpha$ abhängig. Dann gilt aber die specielle Gleichung (1) nicht mehr. Noch verwickelter wird die Sache, wenn die Fläche keine geradlinige Bewegung hat, wie man sie bei den Axial-Turbinen einführen kann, sondern eine Drehbewegung, wie bei den Radial-Turbinen. Für diesen allgemeinsten Fall darf man aber nicht eine für einen einfachsten Fall abgeleitete Formel zu verallgemeinern suchen, sondern man muss die Formeln von Anfang an neu herleiten.

Es ist natürlich hier nicht der Ort, diese allgemeinen Formeln zu entwickeln, doch muss ich wenigstens die für P_t angeben, da ich sie für die weiteren Bemerkungen brauche. Bezeichnet man alle Grössen, die sich auf den Eintritt ins Laufrad beziehen, mit dem Index e, alle beim Austritt mit a, ferner die Radien mit r_e und r_a, die Relativgeschwindigkeiten mit c_e und c_a, die in jeder Secunde durchströmende Wassermasse mit M, so wird *die auf den Eintrittsumfang bezogene Tangentialkraft* zunächst für Radial-Turbinen:

$$P_t = M\left[c\cos\alpha + \frac{r_a}{r_e}\, c_a \cos\delta - \left(\frac{r_a}{r_e}\right)^2 v_e\right].$$

Für Axial-Turbinen hat man nur $r_a = r_e$ einzuführen und erhält

$$P_t = M\left[c\cos\alpha + c_a\cos\delta - v_e\right].$$

Diese Formeln zeigen zunächst, dass die Art, wie Herr von Steiger seinen für Axial-Turbinen berechneten Werth von P_t auf Radial-Turbinen überträgt, eigentlich auch nicht richtig ist (s. S. 141, linke Spalte, Mitte).

Die relative Eintrittsgeschwindigkeit c_e kommt in diesen Formeln nicht vor. Sie ist die Resultirende aus c und der entgegengesetzt genommenen Umfangsgeschwindigkeit v_e des Rades, wäre also zu berechnen nach

$$c_e^2 = c^2 + v_e^2 - 2\, c\, v_e \cos\alpha.$$

Dieser Werth hat ein Minimum für $v_e = c\cos\alpha$, also in der Nähe des Leerganges der Turbine. Daher genügt es für die folgende Untersuchung, kurz zu sagen, dass c_e mit zunehmender Geschwindigkeit der Turbine ununterbrochen abnimmt. Die Austrittsgeschwindigkeit c_a wird dadurch im gleichen Sinne beeinflusst. Mit Abnahme seiner Grösse wird aber c_e immer steiler gegenüber dem Umfang des Rades, die gesammte Ablenkung des Wassers im Laufrade wird also immer kleiner. So weit ich aus Versuchen schliessen kann, scheint es, wenigstens für Druckturbinen, dass sich die Widerstände bei der Relativbewegung des Wassers im gleichen Sinne ändern, wie der ganze Ablenkungswinkel. Das würde aber eine verhältnissmässige Zunahme von c_a zur Folge haben. c_a wird also bei Aenderung der Turbinengeschwindigkeit von zwei im entgegengesetzten Sinne einwirkenden Einflüssen abhängig sein, so dass sich über seine Aenderung a priori nichts Sicheres aussagen lässt.

Gestattet man sich nun eine der beiden Annahmen, entweder, dass c_a = Const. (v_e) sei, oder, dass sich c_a gerade proportional mit v_e ändere, so erhält man in beiden Fällen für den Zusammenhang von P_t und v_e einen Ausdruck von der Form:

$$P_t = A - B\, v_e,$$

also einen linearen Ausdruck, wie ihn Herr von Steiger in seinen Gleichungen (6) und (8) auch findet.

Wie die vorstehenden Entwickelungen zeigen, beruht diese Gleichung aber auf einer *ganz willkürlichen Annahme* über die Widerstände in den Laufradcanälen, so dass ihr a priori keinerlei Bedeutung zugesprochen werden kann. Doch verlohnt es sich immerhin, zu untersuchen, ob diese Beziehung nicht vielleicht wenigstens angenähert gilt. Wäre das der Fall, so wäre damit auch die von Hrn. von Steiger wenn auch auf unrichtigem Wege, entwickelte Methode zur Bestimmung der günstigsten Leistung einer Turbine als zulässig nachgewiesen, und man hätte damit eine namentlich für grosse Turbinen sehr werthvolle Bereicherung der Hülfsmittel eines Maschineningenieurs.

Eine Entscheidung dieser Frage geht natürlich nur auf *experimentellem* Wege zu finden. Dabei müssten verschiedene Turbinenarten bei in kleineren Abstufungen zunehmenden Bremsbelastungen vom Leergang bis zum Stillstande gebremst werden.

Zahlreiche Bremsungen, die ich in dieser Weise, nur mit Ausschluss des Stillstandes selbst, an kleinen Druckturbinen ausgeführt habe, machen es mir nun mindestens sehr zweifelhaft, dass P_t und v_e, oder die Umdrehungszahl n, allgemein linear zusammenhängen. Diese Versuche habe ich s. Z. in dieser Zeitschrift 1890, XV, S. 91 u. folgd. wenigstens theilweise veröffentlicht. Sie erstreckten sich auf einige Axial-Turbinen und eine grössere Zahl von Tangentialrädern.

Bei den Axial-Turbinen wurde der Brems von Hand regulirt, so dass ich ganz kleine Geschwindigkeiten nicht erreichen konnte. Die kleinste blieb über 120 in der Minute, meist betrug sie sogar rund 200 gegenüber 1000 bis 1200 beim Leergang. Auf diesem Gebiete lässt sich bei einigen Turbinen der Zusammenhang zwischen der Bremsbelastung und der Umdrehungszahl allerdings ziemlich gut durch eine Gerade darstellen, bei andern aber nicht mehr. Für kleinere Geschwindigkeiten scheint sie jedoch bald flacher, bald steiler werden zu wollen. Eine Extrapolation bis zum Stillstande ist aber natürlich nicht zulässig.

Zur Untersuchung der Tangentialräder habe ich einen selbstregulirenden Brems benutzt, mit dessen Hülfe ich viel

kleinere Geschwindigkeiten erreichen konnte. Gegenüber etwa der obigen Leergangsgeschwindigkeit bin ich bei mehreren Versuchen unter 60, bei einem sogar auf 21,6 Minuten-Umdrehungen gekommen. Bei diesen Turbinen geht nun der Zusammenhang zwischen P_t und n ganz entschieden *nicht* mehr durch eine *Gerade* darzustellen. Die Curven haben vielmehr einen *hyperbelartigen* Charakter, bei kleinen Geschwindigkeiten verlaufen sie sehr flach, bei grösseren steiler, dort aber nicht immer ganz regelmässig.

Zu der Bremsbelastung sollten eigentlich noch die Eigenwiderstände der Turbine addirt werden, um eine Vergleichung mit den Formeln zu gestatten. Bei den kleineren Geschwindigkeiten bleiben diese aber verhältnissmässig sehr klein, so dass ihre Vernachlässigung den Charakter der Curven wenigstens in dieser Gegend nicht wesentlich ändert.

Diese Versuche zeigen also, dass die Bremsbelastung und die Drehkraft mit der Umdrehungszahl im Allgemeinen *nicht linear* zusammenhängen. Daher kann aber auch die vorgeschlagene neue Bestimmungsweise der grössten Arbeitsleistung einer Turbine keine genauen Ergebnisse liefern. Bei grossen Turbinen, bei denen die gewöhnliche Bremsung auch recht unzuverlässig wird (vrgl. die von Hrn. von Steiger selbst mitgetheilten Versuche) geht sie vielleicht als Nothbehelf zu benutzen, doch darf man ihre Ergebnisse nur mit Vorsicht weiter verwerthen.

Aber auch dann kann sich gelegentlich noch ein eigenthümlicher Umstand störend bemerklich machen, auf den ich zum Schlusse noch kurz hinweisen möchte. Bei meinen vorhin erwähnten Versuchen habe ich auch Turbinen-*Stangen* untersucht, die sich gegenüber dem Leitcanal in Ruhe befanden (a. o. O. S. 91, links). Dabei hat sich ergeben, dass die Widerstände, und daher auch der Druck des Wassers gegen die Schaufeln einer Druckturbine, in hohem Grade von der augenblicklichen Stellung der Leitradschaufel gegenüber dem Leitcanal abhängig sind. Werden beim Festbremsen einer Turbine gleichzeitig *mehrere benachbarte Leitcanäle* benutzt und haben Leitapparat und Laufrad *ungleiche Theilung*, so darf man allerdings wohl annehmen, dass sich diese Verschiedenheiten von selbst genügend ausgleichen. Sind aber die *Theilungen gleich*, oder benutzt man *nur einen einzigen Leitcanal*, so dürfte eine einzelne Bestimmung des Moments der festgebremsten Turbine kaum genügen. Vielmehr wäre es nöthig, die Turbine in verschiedenen Stellungen festzubremsen, die möglichst gleichmässig über eine Schaufeltheilung vertheilt sein sollten. Aus allen diesen Beobachtungen müsste man dann das Mittel nehmen.

Zürich, 28. November 1892.

Prof. *A. Fliegner.*

Miscellanea.

Ueber die Canalisation der Stadt Mülhausen i/E. ist anfangs dieses Jahres vom Bürgermeisteramt genannter Stadt eine Druckschrift herausgegeben worden, in welcher Herr Civilingenieur *H. Gruner* in Basel in Form eines Berichtes an den Gemeinderath sein Project über die im Auftrage der Stadt auszuführenden Canalisations-Arbeiten darlegt. Die nicht im Buchhandel erschienene, zunächst nur für die Mitglieder des Gemeinderathes bestimmte Schrift*) ist uns von dritter Seite zur Einsicht überlassen worden. Dieselbe enthält einleitend die Hauptgesichtspunkte, welche bei Aufstellung des Projectes massgebend und für die Wahl des Systems bestimmend waren und giebt dann in ausführlicher Darstellung eine Begründung der Anordnung und Dimensionirung des Canalnetzes, wie es auf 17 dem Originalbericht beigegebenen Zeichnungen festgelegt ist. Wir entnehmen dem Bericht, dass beabsichtigt ist, die Canalisation nach dem sogenannten Schwemmsystem auszuführen, den Canälen also nicht nur die sämmtlichen Hausabwasser und Regenwasser, sondern auch die verunreinigten Fabrikabwasser und die Fäkalien zur Abführung zu überweisen, so dass es möglich wird, die ganze Reihe von offenen Bächen und defecten alten Canäle, welche gegenwärtig als Recipienten für genannte Stoffe dienen, zu entfernen und damit die Assanirung der Stadt in mächtiger Weise zu fördern. Ein Höhencurvenplan, der das ganze zu entwässernde Stadtgebiet umfasst, gewährt einen klaren Ueberblick über die Gefällsverhältnisse und gestattet die Beurtheilung der Disposition der fünf Hauptcanäle mit ihren zugehörigen Entwässerungsgebieten und Nebencanälen. Mit Hülfe einer Reihe von Tabellen, die dem Berichte als Beilagen angefügt sind und die statistische Aufstellungen über Trinkwasserverbrauch, Bevölkerungsdichtigkeit, Bevölkerungszunahme, gefallene Regenmengen, Fabrikabwasser u. s. w. enthalten, ist die Bestimmung der abführenden Gesammtwassermenge begründet, wie sie die Unterlage bildet für die folgende Dimensionsrechnung der Canäle. Der Entlastung der Canäle durch Regenauslässe, der Spühlungs- und Revisionsfähigkeit derselben, der Ventilation, dem weiteren Ausbau der Stadt mit Rücksicht auf die Canalisation sind besondere Abschnitte gewidmet, die alle für ein Vorproject wünschenswerth erscheinenden Aufschlüsse enthalten. Von den Zeichnungen sind dem Abdruck beigegeben der Uebersichtsplan über die Gesammtdisposition der Canäle und das Längenprofil eines Hauptcanals. Vervollständigt wird das Ganze durch einen Kostenvoranschlag, der sich auf 5 200 000 M. beläuft. Das Project wurde, wie wir hören, nach eingehender Prüfung vom Gemeinderath und der Regierung in unveränderter Form angenommen und sieht somit nach Fertigstellung der Detailpläne seiner Ausführung entgegen.

*) Vorproject einer Canalisation der Stadt Mülhausen i/E. von H. Gruner, Civilingenieur, Basel.

Electrische Schnellbahnen. Ueber das in Nr. 19 d. B. beschriebene Project einer electrischen Schnellbahn zwischen Wien und Budapest hat Herr Ingenieur Hugo Körtler im österr. Ingenieur- und Architekten-Verein einen Vortrag gehalten, in welchem er darzuthun suchte, dass die projectirte Anlage viel zu theuer würde um irgendwelche Rendite zu versprechen. Nach dem von der Firma Ganz & Cie. in Budapest aufgestellten Entwurfe würde nämlich der Bau der 240 *km* langen Strecke Wien-Budapest etwa 240 bis 280 Millionen Franken kosten, also etwa eine Million auf den Kilometer. Wird nun auch angenommen, dass der Verkehr zwischen diesen beiden Städten sich erheblich vergrössern würde, so kann dennoch nicht eine so bedeutende Vermehrung der Reisenden und eine dieser Vermehrung entsprechende Einnahme vorausgesehen werden, die ausreichen würde das Anlagecapital angemessen zu verzinsen. Immerhin giebt Herr Körtler zu, dass die veranschlagte Summe sich wesentlich reduciren liesse und er betrachtet das erwähnte Project als eine schätzenswerthe Studie, durch welche die Frage der Anlage electrischer Schnellbahnen zwischen zwei einander naheliegenden Verkehrscentren ihrer Lösung um einen guten Schritt näher gerückt wird. Ob es überhaupt möglich sein wird, Geschwindigkeiten, wie die in Aussicht genommenen, zu erreichen, muss so lange bezweifelt werden, bis das Experiment hier Klarheit schafft, doch wäre auch schon eine Fahrgeschwindigkeit von 150 *km* in der Stunde eine sehr annehmbare Verbesserung im Personenverkehr.

Neue protestantische Kirche im Bläsiquartier in Basel. Der Grosse Rath des Cantons Baselstadt hat den in unserer letzten Nummer erwähnten Vorschlag des Regierungsrathes, welcher dahin zielte auf die Ausführung des Entwurfes von Arch. Henry zu verzichten und ein neues billigeres Project für die genannte Kirche ausarbeiten zu lassen, nach lebhafter Discussion mit 47 gegen 24 Stimmen verworfen. Dadurch ist nun der Bau der Kirche nach dem Entwurf des Architekten Henry in Breslau (dargestellt in Bd. XIV Nr. 14 u. Z.) endgültig beschlossen und der erforderliche Credit um 130 000 Fr. auf 700 000 Fr. erhöht worden.

Eisenbahn-Unglück bei Zollikofen. Endlich, mehr als 15 Monate nach dem schweren Unglücksfall, geht durch die Tagesblätter die Nachricht, dass von der Anklagekammer dem correctionellen Gericht des Amtbezirkes Frauenbrunnen sechs Angestellte der Jura-Simplon-Bahn-Gesellschaft (Stationsvorstand, Zugführer, Bremser und Bahnwärter) zur Beurtheilung überwiesen worden seien.

Concurrenzen.

Figurenschmuck der Hauptfaçade des Polytechnikums in Zürich. Ausser den bereits in Nr. 14 & 23 dieses Bandes enthaltenen Mittheilungen haben wir aus dem uns gütigst zugestellten Programm für diesen Wettbewerb noch Folgendes nachzutragen: Um den Bewerbern unöthigen Aufwand an Zeit und Arbeit zu ersparen wird die Preisbewerbung in *zwei* Abstufungen vorgenommen, nämlich in einem *ersten* Wettbewerb, zu welchem Modelle in $^1/_{10}$ und in einem *zweiten*, zu welchem solche in $^1/_2$ der Ausführungsgrösse einzuliefern sind. Der Termin für den ersten Wettbewerb ist auf den 1. Mai, derjenige für den zweiten auf den 1. November 1893 festgesetzt. Das Preisgericht wählt die besten Arbeiten aus und zwar für jede Figur höchstens drei Entwürfe, wobei für jede der vier Figuren ein erster Preis von 500 Fr. und ein