

Le pont sur la Gérine à St-Sylvestre Ct. de Fribourg

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

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

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

Heft 24

PDF erstellt am: **07.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-17474>

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.

INHALT: Le pont sur la Gérine à St-Sylvestre Ct. de Fribourg. — Ueber Bremsversuche an einer Girard-Turbine etc. — Miscellanea: Ueber die Canalisation der Stadt Mülhausen i/E. Electriche Schnellbahnen. Neue protestantische Kirche im Bläsiquartier in Basel. Eisenbahn-Unglück bei Zollikofen. — Concurreren: Figurenschmuck der Haupt-façade des Polytechnikums in Zürich. Stadtbibliothek in Bremen. Cantons-

schule und Gewerbemuseum in Aarau. — Preisausschreiben: Studie über die Entwicklung des preussischen Eisenbahnwesens. — Literatur: Zeitschrift für den internationalen Eisenbahn-Transport. — Nekrologie: † Werner von Siemens. † Johann Zürcher. † Hans Riniker.

Hiezu eine Doppeltafel: Pont sur la Gérine à St-Sylvestre. Elévation, plan et détails.

Le pont sur la Gérine à St-Sylvestre Ct. de Fribourg.

Par Mr. A. Gremaud, Ingénieur cantonal à Fribourg.

(Avec une planche.)

Le pont de St-Sylvestre est non seulement remarquable par sa position des plus pittoresques, mais encore par sa forme et sa disposition générale et surtout par l'originalité du système adopté pour la charpente métallique.

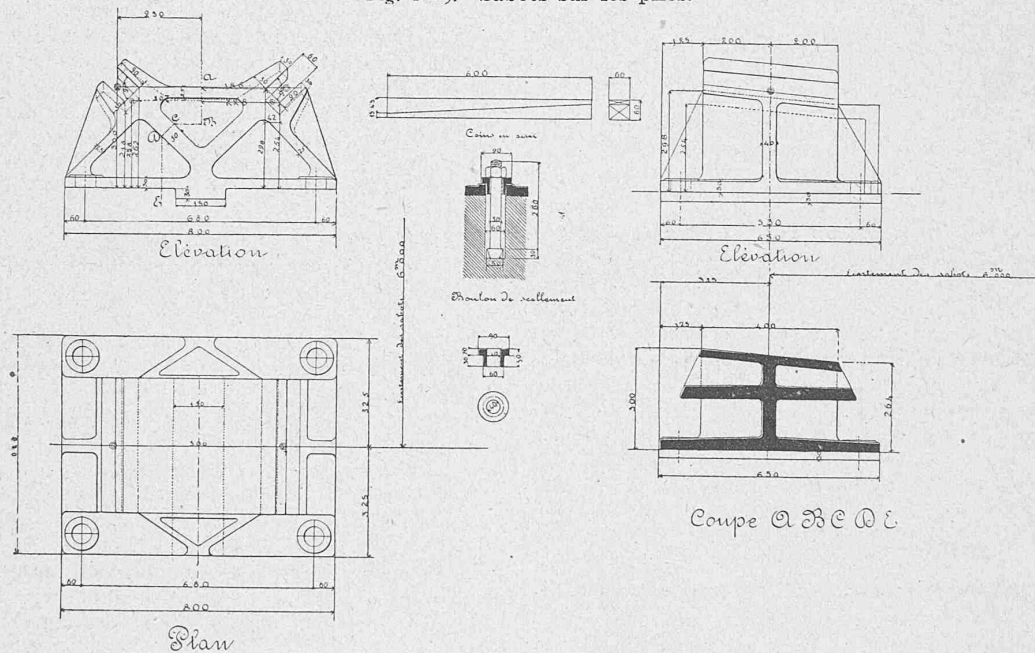
Afin de le faire connaître aux lecteurs de la „Bauzeitung“, nous traiterons successivement les points suivants: 1^o généralités; 2^o projet; 3^o exécution des travaux; 4^o coût; 5^o épreuve et 6^o conclusions.

Sans doute, ce choix n'a pas été fait sans lutte, mais cette lutte n'a pas été aussi vive et aussi aiguë que celle à laquelle ont donné lieu dernièrement les ponts de Berne.

En 1870 et même avant, deux projets de pont en bois: l'un à palées et arbalétriers et l'autre couvert, à poutres, système Howe, furent étudiés. Ces projets économiques ne s'élevaient guère qu'à 3 ou 4 m au-dessus de l'étiage, juste assez pour donner passage aux hautes eaux. Si ces projets, quoique économiques, n'ont pas été adoptés (fort heureusement) c'est pour le motif qu'ils étaient encore trop coûteux!

Vingt ans s'écoulèrent avant que cette question revint sur le tapis. Cette fois les populations allèrent trop loin et demandèrent à franchir la vallée d'un seul jet, et, à

Fig. 1—9. Sabots sur les piles.



1 : 20.

I. Généralités.

Le pont de St-Sylvestre franchit le torrent de la Gérine, dont le lit très encaissé, est creusé dans la molasse (weicher Sandstein).

La Gérine prend sa source au pied de la Berra et se jette dans la Sarine à environ 3 km au Sud de la ville de Fribourg.

Le pont est situé entre les villages de St-Sylvestre et de Chevrières (voir carte d'Etat major, feuille 345 „Marly“ lieu dit „Fertschera“) à 6 km au Sud-Est de Fribourg.

A part le pont en pierre de Marly (route de Fribourg à Bulle) qui se trouve déjà dans la plaine, il n'existait précédemment aucun passage sûr dans la partie montagneuse; les communications entre les deux rives avaient lieu au moyen de passages à gué. Ces passages à gué, au nombre de trois, ont donné lieu à bien des accidents et ont même causé un grand nombre de victimes. Même l'Evêque du diocèse, Mgr. Mermillod, dans une visite pastorale, a failli aussi être victime du capricieux torrent. Cet incident n'a pas été sans influence sur la nécessité de construire le pont qui nous occupe.

Des trois passages à gué pratiqués par les habitants des deux rives, on a donné la préférence à celui du centre, au lieu dit „La Fertschera“ qui conciliait le plus d'intérêts.

cet effet, un avant-projet de pont en arc fut élaboré. Ce projet comportait une hauteur de 31 m au-dessus de l'étiage et une longueur totale de passé 130 m. L'arc avait une ouverture (corde) de 95 m et une flèche de 19,40 m.

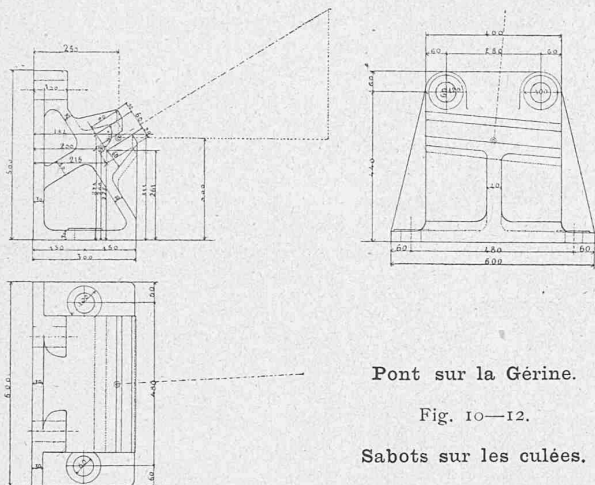
Entre ces deux extrêmes, soit un pont en bois au fond de la vallée et un pont en arc de cette ampleur, on étudia un projet intermédiaire et on admit comme hauteur, au-dessus de l'étiage, 16 m (altitude du tablier 726 m).

II. Projet.

A l'emplacement choisi pour le futur pont, la vallée étant relativement large comparativement à la hauteur admise pour le pont, il ne pouvait être question de franchir la vallée d'un seul jet; cela d'autant plus que nous comptions sur le lit rocheux du torrent pour fonder économiquement des piles en rivière. Dans ces conditions, on a admis trois ouvertures et deux piles en rivière comme base du projet. La première étude comportait un tablier métallique à poutres parallèles avec piles métalliques ou en maçonnerie. Mais en examinant la configuration de la vallée avec ses berges rocheuses, l'arc métallique semblait présenter des avantages incontestables sur les poutres parallèles. Les constructeurs ne jugèrent pas à propos d'appliquer ici, quoique très en vogue, l'arc à tympans rigides; mais pour mieux s'adapter aux berges de la vallée, ils adoptèrent l'arc flexible raidi

par une poutre parallèle en treillis laquelle répartit uniformément les charges inégales; c'est en quelque sorte l'inverse des ponts suspendus modernes où les câbles sont rendus rigides par un treillis servant de garde-corps.

Afin d'obtenir pour l'ouverture centrale, un débouché aussi grand que possible, on a adopté trois arcs de 44,50 m de portée; seul celui du centre est complet, ceux des rives ne sont que partiels, vu la configuration du profil de la vallée; de sorte que les retombées coïncident environ



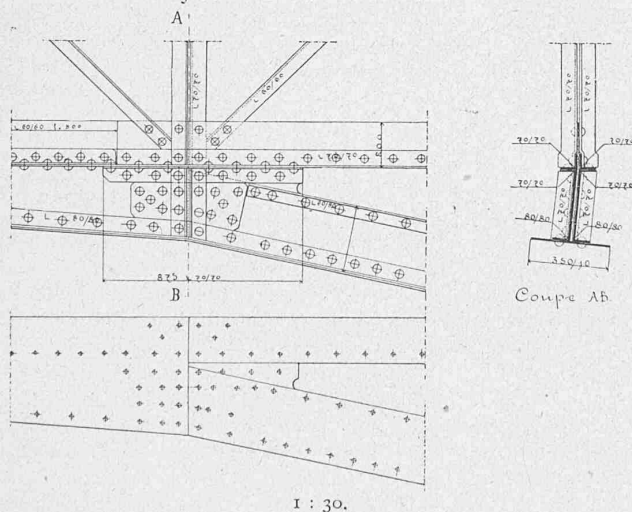
1 : 20.

avec le cinquième montant, à partir de la clef de l'arc. La flèche des arcs est en nombre rond de 11,10 m, c'est-à-dire le quart de la portée, ce qui explique suffisamment l'avantage du système adopté. Les arcs sont placés dans un plan oblique avec un fruit de 1/11. Malgré le peu de largeur du tablier qui n'est que de 4 m, la stabilité du pont est ainsi suffisamment garantie.

Les poutres raidissantes ont une hauteur de 1,50 m et sont reliées par les entretoises qui sont distantes de

Fig. 13-15. Détails.

Jonction de l'arc et du tablier.



1 : 30.

3,10 m. A chacune de ces dernières correspondent deux montants supportant les poutres sur l'arc flexible et reliés de part et d'autre par des croix de St-André: Au droit de chaque pile les montants sont rapprochés à une distance de 1,55 m et reliés entr'eux par un treillis. Mais pour tenir compte de la dilatation par suite des changements de température, les poutres raidissantes ainsi que les treillis sur les piles, sont disposés à joints mobiles, c'est-à-dire que d'un côté les trous sont ovalisés.

Nous ne donnerons pas une description détaillée de la partie métallique. La planche et les figures représentant les détails, fournissent tous les renseignements nécessaires. Nous devons cependant rendre attentifs nos lecteurs sur la forme originale des sabots en fonte, forme nécessitée par l'inclinaison, relativement forte sur la verticale, donnée aux arcs pour obtenir la stabilité nécessaire.

Les calculs de la partie métallique ayant été faits d'après la théorie publiée en 1883, volume I page 6, de la „Schweizerische Bauzeitung“ par M. W. Ritter, Professeur à l'école polytechnique à Zurich, nous croyons inutile de les reproduire ici.

Poids mort par mètre courant de pont	=	2,60 t
Surcharge	=	4 · 275 k = 1,10 t
Poids total de la partie métallique	=	135,00 t
Pression au sommet d'un arc	=	42 t
Pression à la retombée d'un arc	=	59 t
Pression verticale sur un sabot de pile	=	82 t
Pression par m ² sous le dit sabot	=	16 kg

En ce qui concerne les maçonneries, nous en parlerons dans le chapitre suivant: „exécution des travaux“ vu que le projet en a été sensiblement modifié.

III. Exécution des travaux.

1° Fondations. La fondation des culées n'a donné lieu à aucune difficulté, vu que sur les rives, le roc effleurait partout. Par contre, la fondation des piles, nous a occasionné beaucoup de déboires. Plusieurs crues subites du torrent nous ont causé bien des dégâts. Même les hommes occupés à la pompe d'épuisement ont été entraînés par le torrent durant le travail de nuit; malheureusement nous avons eu une victime à déplorer.

Nous avons eu une déception dans la fondation des piles. Nous n'avons pas rencontré le roc et les fouilles dans le gravier ont dû être poussées à 3,50 m au-dessous de l'étiage.

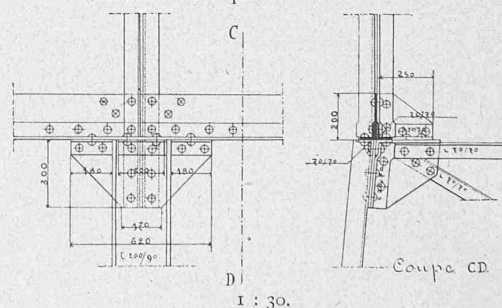
Le torrent ayant très-peu d'eau durant les temps secs, les épuisements ont été faits avec une pompe Le-Testu manœuvrée par 12 hommes et avec quelques pompes ordinaires. Nous n'avons pas fait de batardeau, mais simplement des parements en longs moëllons formant caisson que nous avons rempli de béton.

Les fouilles ont été d'abord exécutées à l'entreprise, puis plus tard en régie lorsque les difficultés augmentèrent.

2° Maçonneries. Tous les sommiers, les cordons, les avant-becs des piles et les dés aux extrémités de la balustrade sont exécutés en granit de Monthey; par contre les parapets en grès de la Mollière et les autres maçonneries

Fig. 16 et 17. Détails.

Attache d'une palée avec le tablier.



1 : 30.

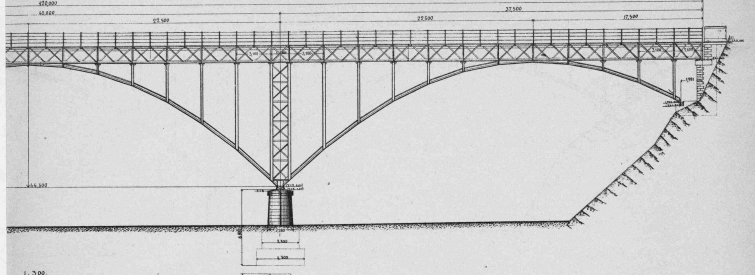
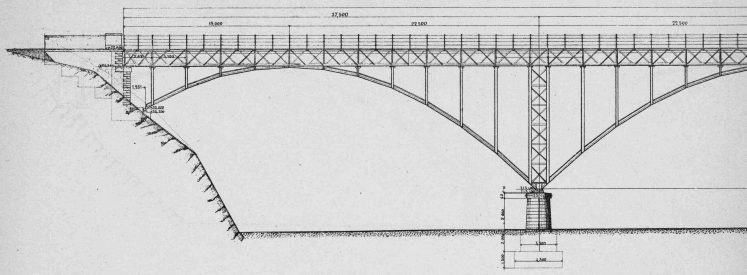
tant de parement que de remplissage, en cailloux et en moëllons provenant du lit du torrent même. Il a été fait usage de chaux blutée de Noiraigue.

3° Echafaudage. Nous ne donnerons pas une description de l'échafaudage vu qu'il ne présente rien de bien particulier; toutefois nous ferons observer qu'on n'a échafaudé à la fois qu'une travée latérale et la travée centrale. Après le montage de ces deux arcs, l'échafaudage de l'arc de rive a été démonté et utilisé à échafauder l'autre travée de rive.

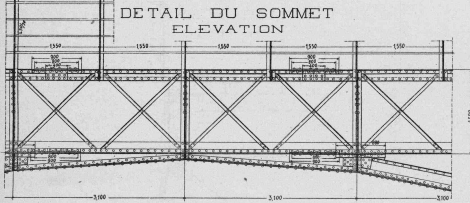
Le montage de la partie métallique a été fait en deux fois. Dès l'apparition de l'hiver, le travail a dû être inter-

PONT SUR LA GÉRONE A ST SYLVESTRE

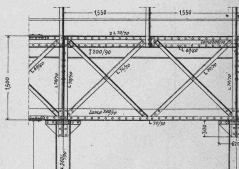
ELEVATION ET PLAN A L'ECHELLE



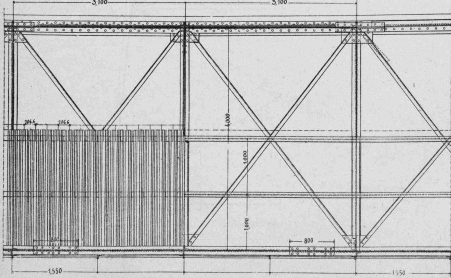
DETAIL DU SOMMET
ELEVATION



DETAIL POUR UNE PILE

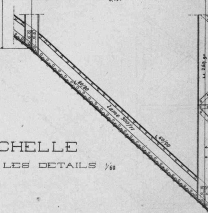


PLAN ET COUPE SUIVANT AB

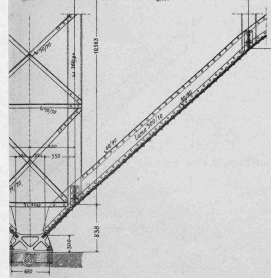


ELEVATION

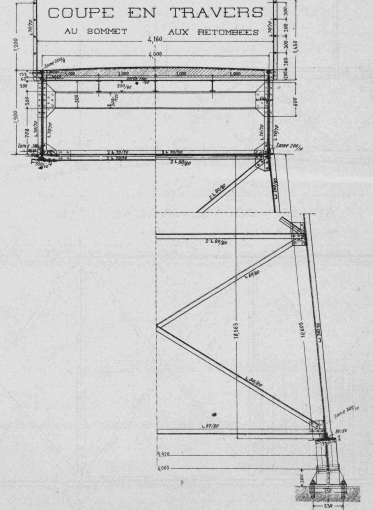
ECHELLE
POUR LES DETAILS 1/40



COUPE



COUPE EN TRAVERS
AU SOMMET AUX RETENUES



Seite / page

leer / vide /
blank

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 arc-boutée 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	Fr. 55 000,—	
	balustrade		
	transport des fers	1 080,15	
	montage et divers	1 827,45	Fr. 57 907,60
Echafaudage			6 235,35
Outillage			906,35
Etudes et surveillance			3 226,15
Maçonnerie	fouilles	Fr. 15 715,30	
	fourniture de pierres,		
	maçonnerie etc.	20 857,25	36 572,55
Frais généraux			3 842,10
		dépense totale	Fr. 108 690,10

de 10 000 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 rem-

Fig. 18 et 19.

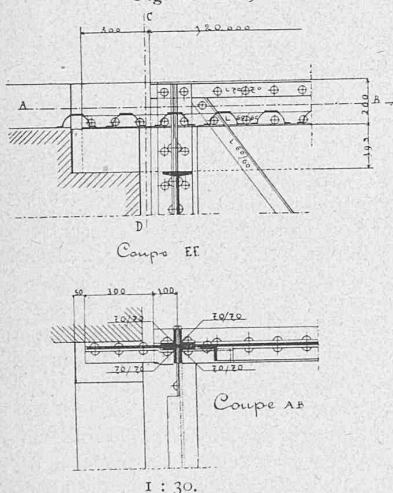
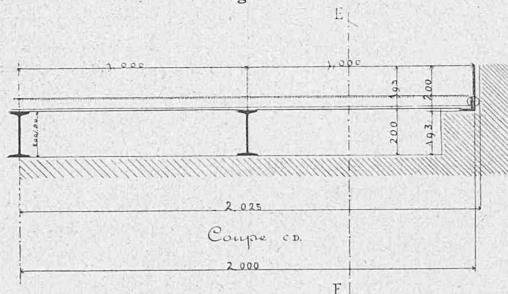


Fig. 20.

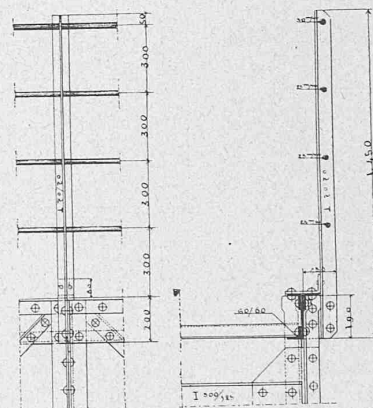


Pont sur la Gêrine à St-Sylvestre.

Fig. 18, 19 et 20: Détails sur culée.

Fig. 21 et 22: Garde-corps.

Fig. 21 et 22.



I : 30.

I : 30.

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
" " " " 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 (a)
par mètre carré de profil en travers de la vallée (1463 m ²)	" 74,29 (a)

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

placement 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-