

Zeitschrift:	Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber:	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band:	21/22 (1893)
Heft:	23
Artikel:	Die Beschädigung der Mönchensteiner Brücke beim Hochwasser vom Jahr 1881
Autor:	Ritter, W.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-18141

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: 09.02.2026

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

Ablassen allfälliger Steine benutzt werden kann, angebracht. Diese Entleerungsleitung ist mit einem Absperrschieber versehen. Zum völligen Abstellen einer jeden einzelnen Turbine dient die vor jeder Turbine eingesetzte Drosselklappe von 1400 mm Oeffnungsdurchmesser.

Diese Aufstellungsart der Turbinen gestattete eine äusserst solide Fundation, bei welcher ein Vibrieren völlig ausgeschlossen ist; für den Gang der auf die Turbinen aufgesetzten Dynamomaschinen ist dies natürlich von eminenter Bedeutung, umso mehr, als durch die getroffene Anordnung Turbine und Dynamo zu einem soliden Ganzen vereinigt sind. So ist auf dem oberen Turbinenkessel je ein Ständer placiert, welcher zur Aufnahme der 120 Bürstenhalter der Dynamomaschine bestimmt ist. Durch Aussparungen in diesem Ständer ist der Oberwasserzapfen der Turbine zugänglich.

Die Dynamomaschinen selbst wurden bereits in Nr. 12, Bd. XXI dieser Zeitschrift beschrieben. Der Vollständigkeit dieser Zeilen wegen wiederholen wir nur, dass es 24-polige Maschinen sind mit einer eigenartig gewickelten Armatur, welche gestattet, den Kollektor abzunehmen, ohne eine

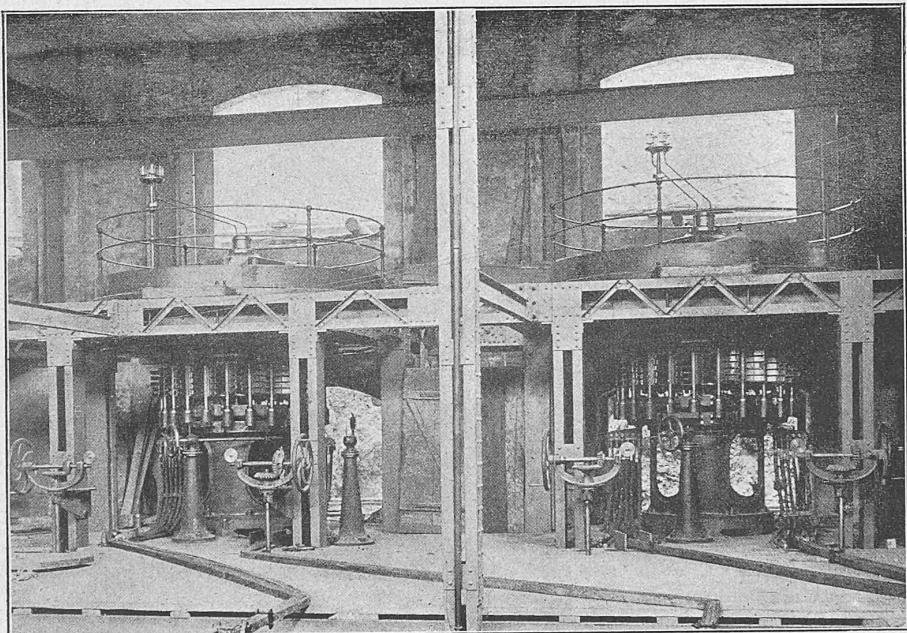
gungen. Das linksseitige Widerlager wurde unterspült. Seine flussaufwärts gelegene Hälfte trennte sich von der unteren Hälfte und kippte flusseinwärts. Die rechtsseitige Tragwand verlor hierdurch ihr Auflager und senkte sich nach Angaben des damaligen Kontrolingenieurs, Hrn. Züblin, um 75 cm, nach Angaben des Bahningenieurs, Herrn Bieri, um 40 cm. An dem darauffolgenden Tage wurde die Brücke mittelst Winden in die ursprüngliche Lage gehoben und auf dem abgelösten, jedoch in sich zusammenhängenden Widerlagerkörper abgestützt.

Vorstehende Abhandlung verfolgt den Zweck, die Spannungen abzuleiten, die in den verschiedenen Teilen der Brücke aufraten, und die Formänderung zu berechnen, die das Bauwerk erlitt, während die rechtsseitige Tragwand auf der Basler Seite in der Luft schwiebte.

Während dieser Zeit ruhte die Brücke scheinbar noch an drei Punkten auf; tatsächlich besass sie nur noch zwei Stützpunkte. Denn wenn einer unter gewöhnlichen Verhältnissen an vier Punkten aufruhenden Brücke die eine Stütze, z. B. A in Fig. 1, entzogen wird, so verschwindet nicht nur

Maschinenanlage der Aluminium-Industrie-Aktien-Gesellschaft in Neuhausen.

Fig. 3. Einbau der Dynamo-Maschinen.



Lötstelle der Ankerwicklung lösen zu müssen. Die Bürsten dieser Maschine werden mittelst einer durch Handrad betriebenen Schnecke verstellt, um die Funkenbildung am Kollektor zu verhüten. Der Gang der Maschine ist auch tatsächlich ein nahezu funkenloser.

Von dem Bürstenhalter weg wird der Strom durch mächtige Kupfer-Kabel und Barren seiner Bestimmung zugeführt, um — wie bei einem regelrechten Hüttenprozess — einen kontinuierlichen und für die Maschinen daher äusserst anstrengenden Betrieb der Ofen zu unterhalten. Gegenwärtig werden hier täglich 2500 kg reinen Aluminiums gewonnen.

Der Gesamteindruck der Maschinenanlage ist sowohl aus den beiden Doppeltafeln als auch aus Fig. 3 ersichtlich. Der rein mechanische Teil derselben ist, wie auch bereits früher gemeldet, aus den Werkstätten von Escher, Wyss & Co., der elektrische Teil aus der Maschinenfabrik Oerlikon hervorgegangen.

Die Beschädigungen der Mönchensteiner Brücke beim Hochwasser vom Jahre 1881.

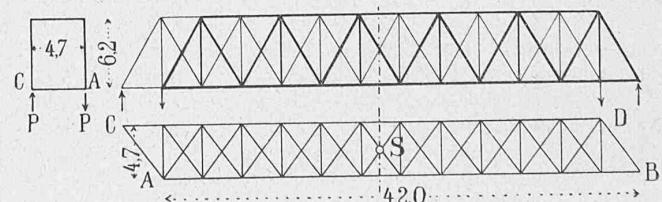
Von Professor W. Ritter.

Bei Gelegenheit der Hochwasser vom 2. und 3. Sept. 1881 erlitt die Birsbrücke bei Mönchenstein ernste Beschädi-

der betreffende Auflagerdruck, sondern auch der am entgegengesetzten Ende D vorhandene Druck. Das im Schwerpunkte S wirkende Gewicht der Brücke verteilt sich jetzt nur noch auf die Stützpunkte B und C.

Der Auflagerdruck für Eigengewicht sei unter gewöhnlichen Verhältnissen gleich P. Gehen die Auflager A

Fig. 1.



und D verloren, so verdoppeln sich die Auflagerdrücke in B und C.

Man kann daher den ursprünglichen Zustand der Brücke in den neuen überführen, indem man zu den bereits vorhandenen Kräften in A und D je eine nach unten, in B und C je eine nach oben wirkende Kraft P hinzufügt. Diese Änderung ist gleichbedeutend mit der Anbringung von zwei

Kräftepaaren, von denen das eine in *A* und *C*, das andere in *B* und *D* angreift. Die beiden Kräftepaare sind gleich gross, aber einander entgegen gesetzt; sie halten sich also gegenseitig im Gleichgewicht. Ihre Wirkung besteht darin, dass sie die Brücke um ihre Längsachse verdrehen.

Wir machen darauf aufmerksam, dass die beiden Tragwände unter dieser Verdrehung in gleichem Masse leiden. Zwei symmetrisch zu *S* gelegene Punkte werden stets in demselben Grade in Anspruch genommen. Die Spannungen, die in der Nähe des Auflagers *A* auftreten, zeigen sich auch bei *D*; was von *B* gilt, gilt auch von *C*. Die Annahme, dass die rechte Tragwand im Jahre 1881 mehr gelitten hätte als die linke, beruht daher auf einer irrtümlichen Auffassung des Sachverhaltes.

Um die Grösse der Verdrehung und die dabei auftretenden Spannungen zu finden, nehmen wir zuerst an, die beiden Endrahmen der Brücke seien durch Diagonalstreben abgesteift, und prüfen erst später, welche Wirkung das Fehlen dieser Streben nach sich zieht. Die im Eisen auftretenden Spannungen setzen sich schliesslich aus drei Teilen zusammen:

1. Spannungen infolge des Eigengewichtes.
2. Spannungen infolge der Kräftepaare bei versteiften Endrahmen.
3. Spannungen, die eintreten, wenn die Streben der Endrahmen entfernt werden.

Wir untersuchen diese drei Einflüsse zunächst getrennt und addieren ihre Wirkungen am Schlusse.

Wenn man jedoch die übliche Annahme macht, dass die Kräfte in je zwei sich kreuzenden Windstreben gleich gross sind, so lassen sich sämtliche Stabkräfte eindeutig bestimmen.

In nachstehender Figur sind diese Kräfte auf Zehntel-Tonnen abgerundet eingeschrieben; das Plus-Zeichen bedeutet Zug-, das Minus-Zeichen Druckkräfte. Da die äusseren Kräfte symmetrisch angreifen, so ergeben sich auch die Stabkräfte symmetrisch in Bezug auf die lotrechte Mittellinie der Brücke.

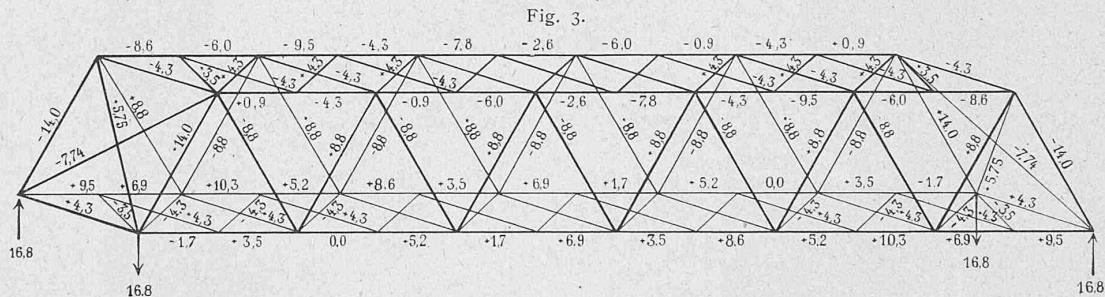
Für die Hängeisen sowie für die Querträger und oberen Querriegel ergeben sich die Kräfte gleich null; diese Stäbe sind daher in der Figur ausgelassen worden. Nur die ersten und letzten Querstäbe werden je mit $3.5 t$ beansprucht.

Auf die Herleitung dieser Ergebnisse einzutreten, dürfte unnötig sein; man überzeugt sich leicht durch den Versuch, dass an jedem Knotenpunkte Gleichgewicht vorhanden ist.

Aus den gefundenen Kräften lassen sich wie oben die Spannungen in den einzelnen Stäben finden, indem man die Kräfte durch die Querschnittsflächen dividiert.

In den Gurtungen erreicht diese Spannung nirgends $0.1 t$; in den Streben steigt sie bis auf $0.27 t$, in den Windstreben bis auf $0.29 t$, in den Querriegeln bis auf $0.14 t$ auf den cm^2 . —

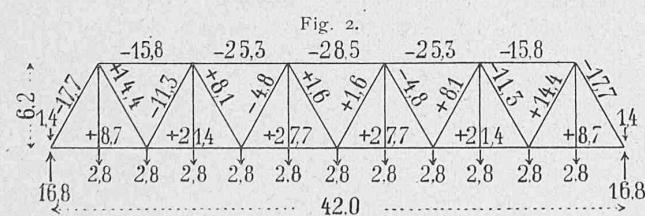
Auf Grund der gefundenen Kräfte lässt sich ferner die



1. Eigengewicht.

Die Stützweite der Brücke betrug 42 m und das Gewicht auf den laufenden Meter 1,6 t. Das Gesamtgewicht ergibt sich hiernach gleich $42 \cdot 1,6 = 67,2 t$ und der einzelne Stützdruck $P = \frac{1}{4} \cdot 67,2 = 16,8 t$.

In der Figur 2 sind die an einer Tragwand angreifenden Kräfte, sowie die Stabkräfte, die sich hieraus ergeben,



eingeschrieben. Der Einfachheit wegen haben wir hierbei die Belastung bloss auf die untern Knotenpunkte verteilt. Als theoretische Höhe des Fachwerks ist der Abstand der äusseren Stehblechkanten (6,2 m) angenommen worden.

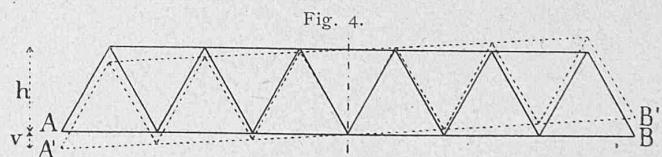
Dividiert man die Stabkräfte durch die Flächeninhalte der Stabquerschnitte, so bekommt man die vom Eigengewicht hervorgerufenen Spannungen. Sie bewegen sich zwischen 0,05 und 0,16 t auf den cm^2 . (Vergl. die Zusammenstellung am Schlusse.)

2. Verdrehung bei versteiften Endrahmen.

Bringt man in den Endrahmen der Brücke Querkreuze an, so wird diese zu einem starren räumlichen Fachwerke. Das Fachwerk ist statisch überbestimmt; die Zahl der Stäbe ist grösser, als zur statischen Bestimmtheit nötig wäre.

Formänderung des Fachwerkes, im besondern die Senkung des Auflagerpunktes *A* ableiten.

Betrachten wir zunächst die vordere lotrechte Tragwand. Infolge der Verlängerungen und Verkürzungen der Streben geht die Tragwand aus der Form *A B* in die punktierte Form *A' B'* über.



Hält man den mittleren Querschnitt fest, so senkt sich das linke Ende, während sich das rechte hebt. Nennt man die in einer Strebe herrschende Kraft *S*, deren Querschnittsfläche *F*, ihre Länge *s* und den Elastizitätsmodul *E*, so ist die Strebenverlängerung

$$\Delta s = \frac{S s}{F E}.$$

Infolge dieser Verlängerung senkt sich der Auflagerpunkt *A* um die Strecke

$$\Delta v_s = \frac{s}{h} \cdot \Delta s = \frac{S s^2}{F E h}.$$

Die Gesamt senkung ergibt sich, da die Grössen *s*, *E* und *h* für alle Streben dieselben sind

$$v_s = \frac{s^2}{E h} \sum_1^6 \left(\frac{S}{F} \right).$$

Dabei sind die Δv sämtlich positiv zu rechnen, denn ob die Streben gezogen oder gedrückt werden, sie tragen alle in gleichem Sinne zu der Senkung des Punktes *A* bei.

