

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 3/4 (1884)
Heft: 24

Inhaltsverzeichnis

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: 21.02.2026

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

INHALT: Die Schwarzwasser-Brücke auf der Strasse von Bern nach Schwarzenburg. Von Cantons-Oberingenieur Ganguillet in Bern. (Mit zwei Tafeln.) (Schluss.) — Miscellanea: Eisenbahnbaute in Afrika. Festsetzung einer einheitlichen Zeitrechnung. Schmalspurbahn Menaggio-Porlezza. Eisenbahn-Concessionen. Schweiz. Cementfabricanten-Verein.

Eidg. Polytechnikum. Donau-Regulirung. — Patentliste. — Concurrenzen: Neues Postgebäude in St. Gallen. — Necrologie: † Albert Castiglano. — Correspondenz. — Vereinsnachrichten. Stellenvermittlung.

Hiezu eine Tafel in Photo-Lithographie: Schwarzwasserbrücke, erbaut von G. Ott & Cie. in Bern.

Die Schwarzwasser-Brücke auf der Strasse von Bern nach Schwarzenburg.

Von Cantons-Oberingenieur *Ganguillet* in Bern.
(Mit zwei Tafeln.)
(Schluss.)

Da Professor Culmann sich als Experte speciell mit der Prüfung der Bogenbrückenprojekte befasste, so ist es wol hier am Platze, seine Ansicht über die Frage, ob Bogen mit Gelenken oder Bogen ohne Gelenke vorzuziehen seien, anzuführen.

Die Herren G. Ott & Cie. glaubten nämlich die schädliche Wirkung der an den Auflagern ihres $2,50\text{ m}$ hohen Bogens ergebenden negativen Spannung nur durch Verankerung der Bogengurtungen mit dem Mauerwerk oder durch Anbringung von Gelenken verhindern zu können, und hatten letzteres Auskunftsmittel gewählt. Professor Culmann sprach sich jedoch gegen die Gelenke aus, zeigte, dass die Auflagerhöhe des Ott'schen Bogens zu klein sei und berechnete um wie viel sie erweitert werden müsse. Wir citieren, was er darüber sagte:

„Wir halten fest aufsitzende Bogen für steifer, als wie solche mit beweglichen Auflagern und letztere nur dann für gerechtfertigt, wenn die Fugen der festen Auflager sich öffnen würden und zu befürchten wäre, dass in Folge dessen die Befestigungskeile herausfallen könnten.“

„Letzteres befürchtete Ott, indem in seinem Begleitungsbericht gesagt ist, dass er in Folge der Ausdehnung durch die Wärme negative Spannungen in den Gurtungen der Bogen erhalten habe. Da jedoch nur diese Angabe und keine Construction vorhanden war, aus der man ersehen konnte, wie gross die eventuelle Fugenöffnung sei und durch welche Verbreiterung der Auflager sie verhindert werden könnte, glaubten wir hier untersuchen zu müssen, welches der Einfluss der Temperatur auf den Bogen von Ott sei und um wie viel die Auflager verbreitert werden müssten, um jede Fugenöffnung zu verhindern.“

„Das Resultat dieser Untersuchung ist das folgende:“

„Bei beweglichen Auflagern ist die Drehung allerdings sehr gross, sie ist bei einseitiger Belastung und bei einer Ausdehnung von $1:2000$ in Folge von Temperaturveränderungen $0,00432$ (in Bogenlänge von Rad. 1 ausgedrückt); eine Fuge von $2,50\text{ m}$ öffnet sich in Folge dessen um $0,0108\text{ m}$.“

„Bei festen Auflagern sind jedoch diese Bewegungen viel kleiner. Eine einseitige Belastung der ersten acht oder der letzten zwölf Knotenpunkte verschiebt die Mittellinie der Widerlagerreactionen nur um $0,72\text{ m}$, während bei einer Auflagerbreite von $2,5\text{ m}$ dieselbe $1,25\text{ m}$ betragen müsste, bevor eine Drehung beginnen könnte.“

„Zu einer weitern Verschiebung der Widerlagerreaction bis auf den Rand des Auflagers von $2,5\text{ m}$ Breite ist eine Vergrösserung des Horizontalschubs um 8 t gestattet. Diese ist im Stande, eine Ausdehnung von $0,031\text{ m}$ aufzuheben, bevor Drehung stattfinden kann.“

„Die totale Ausdehnung kann aber betragen: $1:2000$ oder $0,057\text{ m}$. Zur Aufhebung der noch übrigen $0,026\text{ m}$ ist aber eine Kraft von 7 t notwendig, welche eine Drehung von $0,0096$ Bogen oder bei einer Auflagerbreite von $2,5\text{ m}$ eine Fugenöffnung von $0,0024\text{ m}$ verursacht.“

„Bei dieser Fugenöffnung fallen Keile heraus; wir halten es zwar nicht für unmöglich, Auflager zu construiren, welche diese Fugenöffnung gestatten, immerhin dürfte es zweckmässiger sein, die Oeffnung der Fugen durch Verbreiterung der Auflager zu verhindern. Die $7\text{ t} + 8\text{ t} = 15\text{ t}$ verschieben, mit der einseitigen Belastung der ersten acht oder letzten zwölf Knotenpunkte, die Mittellinie der Widerlagerreaction um $1,625\text{ m}$, was eine Auflagerbreite von $3,25\text{ m}$ erheischt.“

„Wir empfehlen also entweder durch consolenartige Verbreiterung der Auflager, die leicht in architectonisch gefälliger Weise bewirkt werden kann, oder durch Vergrösserung der Bogenhöhe, die Distanz der äussersten Keile auf $3,25\text{ m}$ zu bringen und glauben, dass dann der Bogen stabiler als mit beweglichen Auflagern sein wird.“

„Principiell stimmt also der Bogen der Herren Chappuis & Cie. mit dem von uns empfohlenen mehr überein, als wie der Ott'sche Bogen.“

Doch ist die Auflagerbreite ungenügend und ist offenbar nicht bestimmt worden. Auch scheint uns der von der Mitte gegen die Widerlager hin anschwellende Bogen Chappuis im vorliegenden Fall passender zu sein, als wie der überall gleich starke Ott's, weil jener die gegen die Widerlager divergierenden Drucklinien besser einhüllt.“

Bei Berücksichtigung der an den Projecten von Ott und von Chappuis anzubringenden Aenderungen und Verstärkungen kamen dieselben in Betreff des Kostenpunktes so ziemlich gleich hoch zu stehen. Der Bau wurde der erstern Firma für die auf $270\,500$ Fr. sich belaufende Summe ihres Angebotes hingegeben, mit der Bedingung jedoch, dass ihr Project im Sinne der von den Experten gemachten Vorschläge abgeändert werde und dass die Auszahlung der Accordsumme auf fünf Jahre vertheilt werden könne und zwar ohne dass die Unternehmer berechtigt seien, für die, nach Vollendung des Baues, noch ausstehenden Beträge eine Zinsvergütung zu verlangen.

Vor der Inangriffnahme des Baues fand noch eine geologische Expertise statt, welche constatirte, dass die Beschaffenheit und die Lagerung des Felsens der Art seien, dass die Widerlager-Fundamente genügende Sicherheit bieten.

Wir geben nun eine kurze Beschreibung der Brücke und ihrer Ausführung.

Dieselbe hat eine lichte Weite zwischen den Endwiderlagern von $167,04\text{ m}$ und eine Gesamtlänge von einem Widerlagerende zum andern von $170,50\text{ m}$. Ihre Breite zwischen den Geländern beträgt 6 m , wovon $4,40\text{ m}$ von der Fahrbahn und je $0,80\text{ m}$ auf jeder Seite von den Trottoirs eingenommen werden.

Die Brückebahn ist, ihrer Länge nach, in 29 Oeffnungen von $5,76\text{ m}$ eingetheilt und ruht auf 28 Pfeilern oder Jochen und auf den Endwiderlagern. Diese Jocher stützen sich im mittlern Theil der Brücke auf eine Bogenconstruction, die das Thal von einem Abhang zum andern auf einer Weite von 114 m überspannt, während sie herwärts und jenseits des Bogens (vier auf jeder Thalseite) auf steinernen Sockeln stehen.“*) Die grösste Höhe der Jocher am Ursprung des Bogens beträgt 19 m . Die Bogenconstruction besteht aus zwei Bogenträgern, die in gegen einander geneigten Ebenen liegen, und, von Mitte zu Mitte gemessen, am Auflager 8 m und am Scheitel $5,20\text{ m}$ von einander entfernt sind. Jeder Bogenträger ist aus einer untern und einer obern Gurtung zusammengesetzt, die mittelst schräger, dreieckartig angelegter Zug- und Druckbänder zu einer steifen Wand befestigt sind. Der Abstand zwischen beiden Gurtungen eines Bogens beträgt am Auflager $3,50\text{ m}$ und am Scheitel $1,50\text{ m}$. Die der mittlern Bogenlinie entsprechende Pfeilhöhe ist $21,48\text{ m}$ bei einer Schnelllänge von 114 m . Die Bogen stützen sich auf steinerne Widerlager, die im Felsen eingemauert sind. Der Fuss jeder Gurtung ist in ein gusseisernes Auflager eingelassen, welches auf dem Stein verankert ist.“**)

Der Bahnbelag ist aus Zoresseisen hergestellt. Auf diesen kommt die durchschnittlich $0,20\text{ m}$ dicke Chaussée, die aus einer Betonunterlage und einer Decklage aus Kies besteht. Die Begrenzung zwischen Fahrbahn und Trottoirs, sowie die Strassenschale ist aus Beton.

Das aus Schmiedeisen bestehende Geländer ist $1,20\text{ m}$ hoch und schliesst sich an seinen Enden an die steinernen Postamente der Endwiderlager an.

Alles sichtbare Mauerwerk der Jochsockel, der Bogenauflager und der Endwiderlager sammt Flügelmauern ist aus

*) In ihrer ersten Vorlage hatten die Unternehmer auf jedem Abhang zwischen dem Bogen- und dem Endwiderlager nur eine mit Fachwerkträgern überbrückte Oeffnung angenommen. Diese Disposition wurde jedoch als nicht mit dem Bogen harmonirend abgeändert.

**) Diese Verankerung hätte weggelassen werden können.