

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 83/84 (1924)  
**Heft:** 26

## 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:** 22.02.2026

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

INHALT: Ueber die Ursachen der Verbiegungen der steinernen Pfeiler am Sitterviadukt der Bodensee-Toggenburgbahn. — Wohnkolonie Lerchengarten in Birsfelden bei Basel. — Oelfeuerung bei Dampfkesseln und Zentralheizungen. — Miscellanea: Eisenbetonhochhaus in Düsseldorf. Die Vereinigung Schweizerischer Strassenfachmänner. Gewinnbeteiligung der Waggonführer an der Stromerparnis. Unterwasser-Tunnel zwischen Brooklyn und Richmond in New York. Die richtige Bemessung von

**Band 83.** Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur auf Zustimmung

Nr. 26.

## Ueber die Ursachen der Verbiegungen der steinernen Pfeiler am Sitterviadukt der B. T.

Von Ing. M. Roš, Baden.

(Schluss von Seite 289.)

VII. Die mittlern Dehnungszahlen  $\alpha = \frac{1}{E} = \frac{\Delta l}{l_0}$  der gesamten Deformationen des Mauerwerkes, als Funktionen der Zeit aufgefasst und aus den Beobachtungen der Verbiegungen abgeleitet,<sup>5)</sup> weisen für eine Zeitspanne der Kraftwirkung von zwei Monaten folgende Mittelwerte auf (Abb. 2): im Jahre 1910, unmittelbar nach Fertigstellung des Viaduktes<sup>6)</sup> 1 : 44 000, im Jahre 1922, nach Inbetriebnahme der Verspannvorrichtung, also 12½ Jahre später, 1 : 72 000.

Die Dehnungszahl der gesamten Deformationen hat somit innerhalb  $12\frac{1}{2}$  Jahren um rd. 60% abgenommen.

Die mutmasslichen entsprechenden Dehnungszahlen der rein elastischen Deformationen dürfen etwas kleiner sein als 1:100 000 bzw. 1:185 000. Die im Jahre 1922, bei Inbetriebnahme der Verspannvorrichtung, durch Messungen angenähert erhobenen mittlern Dehnungszahlen der elastischen Formänderungen betragen: für zweistündige grosse Kraftäusserungen (Schub von 228 t Abb. 15, Seite 302)

<sup>5)</sup> Es wird vorausgesetzt, dass der auf Nagelfluh und Mergel fundierte Pfeiler IV keine, oder sehr kleine zu vernachlässigende Drehungen an der Fundamentohle vollführte. Beobachtungen über lotrechte Zusammendrückungen der Pfeiler wurden nicht gemacht. Höchstwahrscheinlich sind aber solche erfolgt. Bei der Trisannabrücke an der Arlbergbahn wurden bei den rd. 55 m hohen Pfeilern Zusammendrückungen von 33 bis 46 mm festgestellt. (Siehe Anmerkung 6.)

Prof. Dr. Ing. L. Oerley, „Ueber die Bewegungen der Hauptpfeilerköpfe der Trisannabrücke an der Arlbergbahn.“ Schweiz. Bauzeitung, Band 78, S. 220 (29. Oktober 1921). Oerley gibt für die Trisannabrücke die mittlere Dehnungshölfte der gesamten Formänderungen zu 1/30000 an. — Auch die hohen Säulen des gotischen Gewölbe in den Kathedralen von Laon, Amiens und Reims zeigen die gleichen Erscheinungen. Sie haben sich in Höhe der Säulentöpfe bis zu 150 mm nach innen und in Kampferhöhe der Spitzbögen des Mittelschiffs bis zu 100 m nach aussen verbogen, ohne dass die Gewölbe und Mauern wesentliche Risse zeigen (Monuments historiques de France 1876).

7.) Innerhalb der ersten zwei Stunden nach erfolgter Tätigkeit des Hebels am 17. Oktober 1922, wurden die beiden Flusspfeiler IV und V um 18,41 mm auseinandergedrückt. Wiederholte Ent- und Belastungen zeigten ein annähernd vollkommen elastisches Verhalten innerhalb dieser Zeit, indem die Deformationen bei der Entlastung fast restlos verschwanden und bei voller Wirkung des Hebels immer wieder die Grösse von rund 18 mm erreichten. Tags darauf, am 18. Oktober, war diese Auseinanderdrückung bereits 28 mm, also ganze 10 mm grösser; am 18. Dezember 1922, also zwei Monate später, erreichte sie 38 mm und am 19. November 1923, nach 13 Monaten, betrug die gesamte Auseinanderdrückung der Pfeiler IV und V 51 mm (Abbildung 14).

Ausser diesem Einfluss der Zeit innerhalb grösserer Zeitintervalle (Stunden, Monate und Jahre) kommt auch grosse Bedeutung der Zeit zu, die bei einer Belastung überhaupt erforderlich ist, um voll zur Auswirkung zu gelangen. Bei so grossen Baukörpern, wie sie der Sitteviadukt aufweist (Rauminhalt des Pfeilers IV rd. 10 000 m<sup>3</sup>) bedarf es zweifellos nicht unerheblicher Zeit, bis eine Last sich auf alle Tragorgane (Gewölbe und Pfeiler) voll ausgewirkt hat. Infolge Verkehrslast werden die Gewölbe zuerst, in verhältnismässig kurzer Zeit, voll beansprucht, die hohen Pfeiler dagegen viel später. Legt man die Durchbiegungsdiagramme aus Verkehrslast einer Untersuchung über die Dehnungszahlen der elastischen Formänderungen des Mauerwerkes zu Grunde, so ergibt sich die Dehnungszahl zu 1:220 000. Dieser Wert ist um rund 40 % kleiner, als der für das gleiche Mauerwerk und unter gleichen zeitlichen Umständen, anlässlich der Inbetriebnahme der Verspannvorrichtung ermittelte Wert von 1:160 000. Erklären lässt sich dieser Unterschied nur durch den Umstand, dass es den mit etwa 60 km/h über den Viadukt dahinfahrenden Zügen an Zeit fehlt, um sich voll auszuwirken, was in einer Verminderung der Dehnungszahl zum Ausdruck gelangt.

„Da selbst für sehr geringe Spannungsunterschiede Mauerwerkskörper nicht zu vernachlässigende Dehnungszahlen bleibender Dehnung aufweisen, haben zweifellos auch die sich wiederholenden Wirkungen infolge des stets nur in einem Sinne, gegen die Sitter hin sich äussernden Schubes aus Verkehrsbelastung, eine sehr grosse Zahl sehr kleiner Beiträge bleibender Formänderung geliefert, wodurch der Pfeiler IV im Laufe der Zeit noch mehr verbogen wurde.“

Seit dem Tage der ersten Belastungsprobe am 15. Juli 1910 bis zum 17. Oktober 1922, dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme der Verspannvorrichtung, verbog sich der Pfleier um  $257 - 140 = 117$  mm (Abbildung 2). Die Brücke wurde in dieser Zeit von  $121\frac{1}{2}$  Jahren von rund 200000 Bahnzügen befahren und der Pfleier IV machte bei jeder Ueberfahrt eine gesamte horizontale Verbiegung von rund 1 mm mit. Setzt man nun als Grenzfall voraus, dass der Einfluss der Zeit infolge ständiger Belastung mit dem 15. Juli 1910 zu Ende gewesen wäre und dass die Dehnungszahl sich nicht verändere, und schreibt man die ganze Verbiegung von 117 mm dem Einfluss der Verkehrslasten zu und nimmt an, dass bei jeder Ueberfahrt nur 11700 der gesamten Verbiegungen von jeweils 1 mm, als bleibende Verbiegung zurückgeblieben sei, so würde die Summe dieser bleibenden Beträge in den  $121\frac{1}{2}$  Jahren bei 200000 Zugüberfahrten den Wert von 117 mm erreichen. In Wirklichkeit ist der Beitrag der bleibenden Verbiegungen viel kleiner, weil der Einfluss der Zeitwirkung der ständigen Last mit 15. Juli 1910 sicher nicht zu Ende war und die Verminderung der Dehnungszahl mit der Zeit in dieser Betrachtung unberücksichtigt geblieben ist.

Dampfrohrleitungen auf Grund der besten Wärme-Oekonomie. Internationale Ausstellung für Binnenschifffahrt, Basel 1926. „Zum Kapitel Ausfuhr elektrischer Energie und Wahrung schweizerischer Interessen.“ Der Verein für die Schiffahrt auf dem Oberrhine. — Konkurrenzen: „Lory-Spital“ in Bern. — Nekrologie: Viktor Charbonnet — Literatur. — Vereinsnachrichten: Basler Ingenieur- und Architekten-Verein. S.T.S

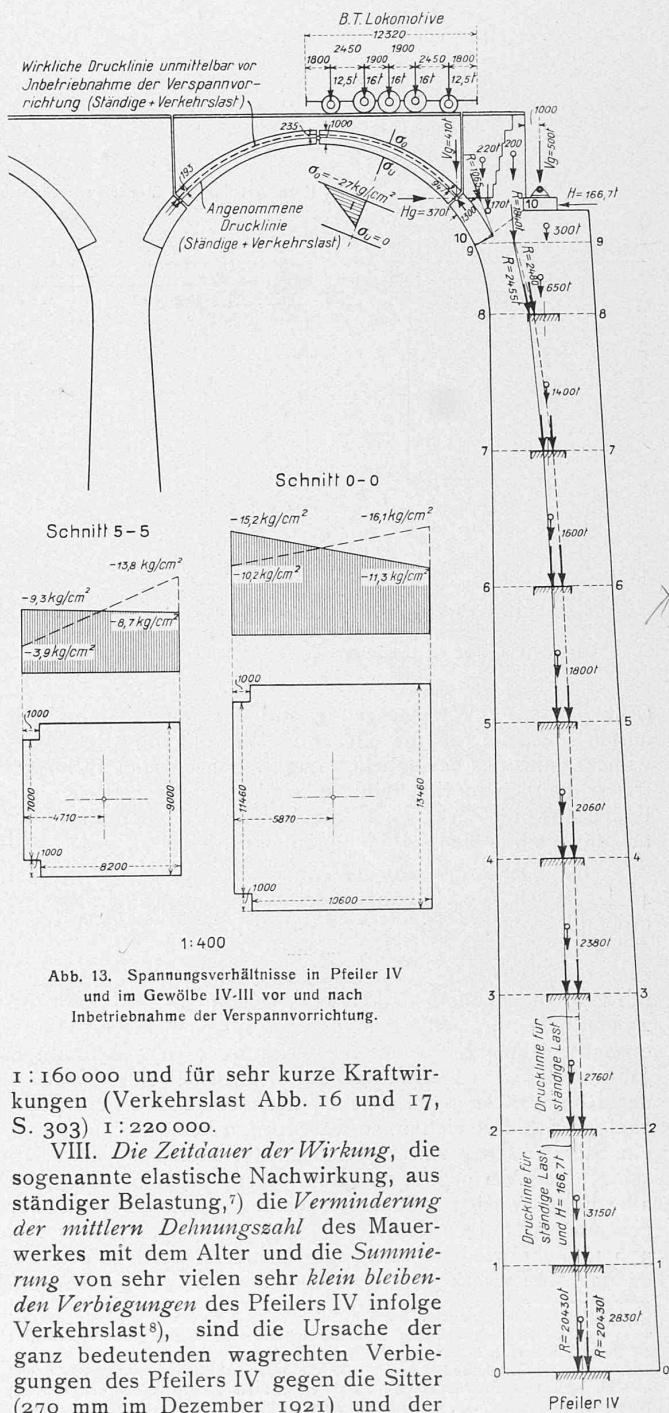


Abb. 13. Spannungsverhältnisse in Pfeiler IV und im Gewölbe IV-III vor und nach Inbetriebnahme der Verspannvorrichtung.

1 : 160 000 und für sehr kurze Kraftwirkungen (Verkehrslast Abb. 16 und 17, S. 303) 1 : 220 000.

VIII. Die Zeitdauer der Wirkung, die sogenannte elastische Nachwirkung, aus ständiger Belastung,<sup>7)</sup> die Verminderung der mittlern Dehnungszahl des Mauerwerkes mit dem Alter und die Summierung von sehr vielen sehr klein bleibenden Verbiegungen des Pfeilers IV infolge Verkehrslast<sup>8)</sup>, sind die Ursache der ganz bedeutenden wagrechten Verbiegungen des Pfeilers IV gegen die Sitter (270 mm im Dezember 1921) und der damit im Zusammenhange stehenden Begleiterscheinungen. Sämtliche Einflüsse erstrecken sich durch Jahre hindurch, in der ersten Zeit stärker, dann mit dem Alter abnehmend wirkend, einem Ruhezustand zustrebend<sup>9)</sup>

<sup>9)</sup> a) Die Zeitdauer der Wirkung der unveränderlichen ständigen Belastung war anfangs von überwiegender Bedeutung, was in stark ansteigendem Verbiegungs-Diagramme zum Ausdruck gelangt. Ihr wirkte entgegen

b) die Verminderung der Dehnungszahl mit dem Alter, was sich im parabel-förmigen Verlauf der Ausgleichslinie zeigt, und über diese beiden Einflüsse superpo-nierte sich

c) der Einfluss der Verkehrsbelastung und die Auswirkung der Wärme-schwankungen und der Reibungswiderstände des eisernen Ueberbaues, von denen die letzteren deutlich in der Winter- und Sommerwelle in Erschei-nung treten.