

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 63/64 (1914)
Heft: 17

Inhaltsverzeichnis

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.05.2025

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

INHALT: Vom Bau der viergeleisigen Eisenbahnbrücke über den Neckar und des Rosensteintunnels bei Cannstatt. — Villa F. Ernst in Zürich. — Elektro-hydraulische Nietmaschinen schweizerischer Konstruktion. — Miscellanea: Die neuen Elektrizitätswerke der Stadt Paris. Trinkwasser-Sterilisierung mittels ultravioletter Strahlung. Vom Bau des neuen Trockendocks in Le Havre. Schweizerische Landesausstellung in Bern 1914. Nachrichten-Uebermittlung bei Flugzeugen. Jahresversammlung des Schweizerischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern. Luftuntersuchungen auf den Pariser Unter-

grundbahnen. Die Entwicklung der Aluminium-Industrie in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Die Weltausstellung in San Francisco 1915. Eidgen. Technische Hochschule. Die XXVII. Generalversammlung des Schweiz. Elektrotechnischen Vereins. Die Internationale Ausstellung für Buchgewerbe und Graphik in Leipzig 1914. Die Gewinnung von Naturgas in den Vereinigten Staaten. Grosse Ausstellung in Düsseldorf 1915. Ein neues Schulhaus in Wald. Panama-Kanal. — Literatur: Luegers Lexikon der gesamten Technik. Bau grosser Elektrizitätswerke. Haus und Garten. Literar. Neuigkeiten.

Band 64.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 17.

Vom Bau der viergeleisigen Eisenbahnbrücke über den Neckar und des Rosensteintunnels bei Cannstatt.

Von W. Siegerist, Obergeringenieur

der Firma Dyckerhoff & Widmann A.-G., Zweigniederlassung Dresden.

(Fortsetzung von Seite 179)

Statische Berechnung.

Für die statischen Berechnungen, die vollständig von der ausführenden Firma aufzustellen waren, machte der Bauvertrag folgende Vorschriften: Gewölbe und Spandriellmauerwerk sind statisch zu berechnen unter Annahme eines Belastungszuges, bestehend aus zwei fünfsachsigen Lokomotiven von 85 t mit Tender und einseitig nachfolgender unbeschränkter Anzahl Wagen.¹⁾ Die Seitenstösse sind mit 8%, die Bremskräfte mit $\frac{1}{6}$ der Achslasten und die Fliehkräfte für einen mit 80 km/h fahrenden Zug in Rechnung zu ziehen. Der Winddruck ist bei belasteter Brücke mit 150 kg/m², bei unbelasteter Brücke mit 250 kg/m² getroffene Fläche anzunehmen. Für die Berechnung ist die gleichzeitige Befahrung aller vier Geleise, bzw. nur zweier Geleise durch Züge der entsprechenden Fahrrihtung in den ungünstigsten Stellungen angenommen. Die Lasten sind in der Richtung der Spannweite konzentriert, quer dazu verteilt zu rechnen. Bei den Pfeilern sind der Hochwasserangriff und der Eisdruk mit 600 kg/m² Pfeilerfläche zu berücksichtigen und ist der Auftrieb voll in Rechnung zu setzen. Neben der statischen Untersuchung des fertigen Bauwerkes ist auch noch eine genaue Untersuchung der Standsicherheit für den Augenblick der Ausrüstung der grossen Gewölbe durchgeführt worden.

Als spezifische Gewichtsannahmen waren vorgeschrieben für:

Eisenbeton 2,4; Stampfbeton 1:8 2,3; Stampfbeton 1:10 bis 1:16 2,2; Bimsbeton 1,2; Schotter und Oberbau 2,0; Kies- und Sandaufschüttung, Steinbeugung, Erdreich je 1,8.

Die vier kleinen Gewölbe sind analytisch als eingespannte Gewölbe berechnet. Dabei ist die Berechnung nur für die beiden Gewölbehälften zusammen und zwar stets für die ganze wechselnde Brückenbreite durchgeführt worden, da beide Gewölbehälften in derselben Brückenöffnung annähernd gleich sind. Die ungleiche Höhenlage der Kämpfer ist berücksichtigt, während hier die verschwindend kleinen Zusatzspannungen aus den Wind-, Flieh- und Bremskräften vernachlässigt wurden. Die Einflüsse der Temperaturänderungen sind für Schwankungen von $\pm 10^\circ$ und $\pm 20^\circ$ berechnet worden. In Wirklichkeit wird bei der grossen Breite der Gewölbe und der hohen Ueberschüttung kaum eine Schwankung in der Eigenwärme von $\pm 10^\circ$ gegenüber der Herstellungstemperatur auftreten können.

Die Grenzwerte der Randspannungen erreichen beim Stampfbeton-Gewölbe $\frac{5}{6}$ mit 17 m Spannweite bei Temperaturänderungen von $\pm 10^\circ$, bzw. $\pm 20^\circ$ C folgende Werte:

	Kämpfer		Scheitel	
	σ_u	σ_o	σ_u	σ_o
$\pm 10^\circ$	— 4,8	+ 17,9	+ 16,0	— 6,2
$\pm 20^\circ$	— 11,3	+ 24,0	+ 21,0	— 12,5

¹⁾ Vergl. die Vorschriften der Kgl. Württ. Staatseisenbahnen für die Berechnung und den Entwurf eiserner Brücken und Hochbauten. Belastungsschema $\frac{1}{2}$ vom Jahre 1902.

Bei den Eisenbetongewölben mit zulässigen Beanspruchungen von 35 kg/cm² für Beton, 750 kg/cm² für Eisen sind die Trägheitsmomente in den Formänderungsgleichungen für das Stadium I (Mitwirkung des Betons auf Zug) und unter Vernachlässigung der Eiseneinlagen ermittelt. Die Grenzwerte der Randspannungen sind zunächst in gleicher Weise berechnet wie für die Stampfbetongewölbe. Aus diesen Spannungsgrenzwerten sind Normalkraft und Moment für die einzelnen Fugen berechnet unter der etwas zu ungünstigsten Annahme, dass σ_o max und σ_u min bei derselben Laststellung auftreten, also $N = \frac{\sigma_o + \sigma_u}{2} F$ und $M = \frac{\sigma_o - \sigma_u}{2} W$.

Für die in Abbildung 14 (S. 186) dargestellte Armierung des Eisenbetongewölbes $\frac{7}{8}$ am Brückenende ergeben sich folgende Spannungen. In der Kämpferfuge

$$\begin{aligned} \text{bei } \pm 10^\circ : \sigma_b &= 26,7 \text{ kg/cm}^2 & \sigma_c &= 463 \text{ kg/cm}^2 \\ \text{„ } \pm 20^\circ : \sigma_b &= 42,0 & \text{„ } \sigma_c &= 1344 \text{ „} \end{aligned}$$

und in der Scheitelfuge

$$\begin{aligned} \text{bei } \pm 10^\circ : \sigma_b &= 32,6 \text{ kg/cm}^2 & \sigma_c &= 244 \text{ kg/cm}^2 \\ & & \sigma_c' &= 434 \text{ „} \\ \text{„ } \pm 20^\circ : \sigma_b &= 48,5 & \text{„ } \sigma_c &= 965 \text{ „} \\ & & \sigma_c' &= 601 \text{ „} \end{aligned}$$

Bei den grossen Gewölben ist im Gegensatz zu den kleinen für jede Hälfte der drei Hauptbogen die Berechnung getrennt durchgeführt worden. Für die Ausführung sind die Gewölbestärken in den beiden Vorlandöffnungen unter sich gleich gewählt worden und ebenso in den beiden Hälften der Flussöffnung.

Die Beanspruchungen durch Eigengewicht sind rein analytisch ermittelt, wobei der ungleichen Höhe der Kämpferlinien Rechnung getragen ist. Ebenso sind im Interesse der Genauigkeit wegen der grossen Spannweite und des kleinen Stiches der Gewölbe die Koordinaten der Kernpunkte und hieraus die Scheitelordinaten der Einflussflächen analytisch ermittelt worden. Der Einfluss der Seitenkräfte, wie Seitenstösse, Fliehkraft, Winddruck, seitlich wirkende Teilkraft aus den Bremskräften und den Beschleunigungskräften sind in der Weise berücksichtigt, dass für die Berechnung der Spannungen nur eine reduzierte Gewölbebreite — berechnet zu 95% der wirklichen Gewölbebreite — in die Rechnung eingeführt wurde.

In der Flussöffnung, konkave Hälfte, beträgt beispielsweise der Horizontalschub:

$$\begin{aligned} \text{Aus Eigengewicht} & H_g = 3725 \text{ t} \\ \text{Aus Verkehr} & H_{\phi \text{ max}} = 948 \text{ t} \\ \text{Im Ganzen} & H_{\text{max}} = 4673 \text{ t} \\ \text{und der ganze Kämpferdruck} & R_{\text{max}} = 5120 \text{ t} \end{aligned}$$

Auf einen m Brückenbreite ergibt sich im Scheitel ein Horizontalschub von 630 t und eine Kämpferreaktion von 600 t.

Die Spannungen in einigen Querschnitten der konkaven Hälfte der Flussöffnung betragen beispielsweise:

Fuge:	linker Kämpfer		Bogenviertel linke Hälfte		Scheitel	
	σ_o	σ_u	σ_o	σ_u	σ_o	σ_u
	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²
aus Eigengewicht	+ 36,3	+ 19,9	+ 30,9	+ 20,1	+ 40,3	+ 21,1
aus Verkehr	max + 8,8	4,9	+ 18,2	+ 24,0	+ 10,3	5,4
	min —	—	— 14,2	— 14,4	—	—
Maximalspannung	+ 45,1	+ 24,8	+ 49,1	+ 44,1	+ 50,6	+ 26,5
Minimalspannung	—	—	+ 16,7	+ 5,7	—	—