

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 37/38 (1901)
Heft: 3

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: 13.03.2025

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

INHALT: Einige Brückenverstärkungen der Gotthardbahn. — Wettbewerb für das Stadtkasino in Bern. II. — Rückblick auf die deutsche Bauausstellung in Dresden. — Miscellanea: In Zellen zerlegbare transportable Arbeiterhäuser. S. Vitale in Ravenna. Technikum in Burgdorf. Bundesbahnverwaltung. Rhätische Bahn. Der «Dr. Ingenieur» am Münchener Polytechnikum. Das Castell del Buon Consiglio. Elektrische Strassenbahn Bor-

dighera-Ventimiglia. — Konkurrenzen: Central-Museum in Genf. Hauptbahnhof in Hamburg. Entwurf für einen Salon. — Preisausschreiben der Stiftung von Schnyder von Wartensee in Zürich. — Nekrologie: † Arnold Böcklin. — Litteratur: Normalien zu Rohrleitungen für Dampf von hoher Spannung. Eingegangene literarische Neuigkeiten. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ing. u. Arch.-Verein. G. e. P.: Stellenvermittlung.

Einige Brückenverstärkungen der Gotthardbahn.

Von *Emilio Lubini*, Brückeningenieur der G.-B.

Die Ursachen, welche im allgemeinen die Verstärkung eiserner Brücken verlangen, sind: mangelhafte statische Berechnung, Konstruktions- oder Montagefehler, zufällige Beschädigungen oder Brüche. Viele der in den letzten Jahren ausgeführten und noch auszuführenden Verstärkungen sind aber verursacht worden durch die erhöhten Zugsgeschwindigkeiten, die Zunahme der zufälligen Belastungen und die veränderten Anschauungen bezüglich der zulässigen Beanspruchungen des Materials. Erfolgt nämlich eine Neurechnung der Brücken unter Berücksichtigung dieser neuen Verhältnisse, so findet man, dass selbst relativ neue, den alten Belastungsnormen entsprechend gut dimensionierte Konstruktionen in allen Teilen zu schwach sind.

Die Verstärkung der Fahrbahnträger und der Windstreben bietet im allgemeinen keine Schwierigkeiten. Anders verhält es sich mit der Verstärkung der Gurtungen und Hauptstreben. Auf dem direkten Wege, d. h. durch Auflegen von Lamellen oder Profileisen, erzielt man — hauptsächlich bei den Gurtungen — nicht immer die gewünschten Erfolge, namentlich nicht bei Brücken mit grossen Spannweiten und relativ grossen Ueberschreitungen. Diese Art der Gurtungs- und Hauptstrebenverstärkung birgt zwei gewichtige Nachteile in sich. Um das neue Verstärkungseisen anbringen zu können, müssen jene wichtigen Teile der Brücke teilweise losgenietet werden, was stets einen Verlust an Eigengewichtspannungen im Alteisen auf Kosten anderer Brückenteile zur Folge hat. Das neue Verstärkungseisen hilft das Eigengewicht der Brücke nur mittragen, wenn die Brücke, während der Vernietung desselben gehoben werden kann. Da diese Hebung nur selten gut möglich ist, müssen die Gurtungen, besonders beim einfachen \perp -Querschnitt, um die Ueberschreitung der zulässigen Spannungen zu beseitigen, unverhältnismässig dick angelegt werden, wodurch dann aber die Nietung mangelhaft wird. Diese Nachteile werden vermieden, wenn man die Brücke auf indirektem Weg, d. h. durch Anordnung von dritten Gurtungen, verstärkt. Bei Brücken mit unten liegender Fahrbahn lassen sich dritte Gurtungen immer ausführen. Liegt die Fahr-

bahn oben, so müssen die Verstärkungsgurtungen, infolge der geringen Breite der Brücken, an die untern Gurtungen angebracht werden. Die Ausführung derselben ist daher nur da möglich, wo genügende Lichthöhe vorhanden ist.

Durch diese Verstärkungen werden gleichzeitig die ganzen Tragwände (Gurtungen und Hauptstreben) entlastet. Der Betrieb wird in keiner Weise gestört, und was die Hauptsache ist, eine Gefährdung desselben ist vollständig ausgeschlossen, weil auch nur teilweises Loslösen einzelner Stäbe selten nötig wird. Die Arbeit kann, vom Zugverkehr nicht gehindert, ununterbrochen fortgesetzt werden, was auch in finanzieller Beziehung von Vorteil ist.

Ueber die Aesthetik dieser Verstärkungen kann man gewiss verschiedener Ansicht sein, namentlich weil das Auge an diese neuen Formen nicht gewöhnt ist. „*De gustibus non est disputandum*“. Eins ist indessen sicher, dass in diesem Fall eine in konstruktiver Beziehung zufriedenstellende Lösung, selbst wenn sie etwas ungewohnte Formen zeigt, stets einer weniger guten, dem Auge aber elegant und gefällig erscheinenden Konstruktion vorzuziehen ist.

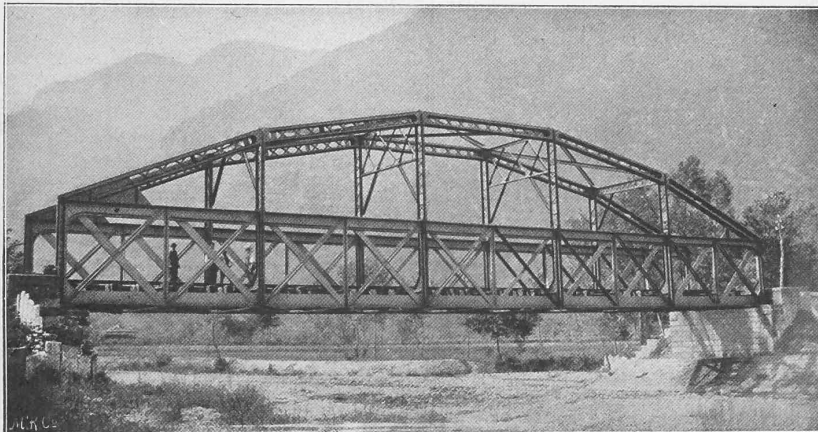


Fig. 1. Verstärkte Trodo-Brücke.

scheinenden Konstruktion vorzuziehen ist.

Diese Gedanken lagen den folgenden Brückenverstärkungen der Gotthardbahn zu Grunde.

I. Trodo-Brücke.

Strecke *Bellinzona-Luino*.

Die Brücke hat Parallelträger mit doppeltem Streben-system mit Pfosten, Fahrbahn unten, und misst 35,00 m Stützweite, 35,50 m Totallänge, 4,90 m Breite und 3,38 m Trägerhöhe. Das Geleis liegt hier in einer Kurve von 600 m Radius.

Die statische Berechnung vor der Verstärkung ergab folgende Beanspruchungen und Ueberschreitungen in den verschiedenen Fachwerkteilen:

	Spannungen:	Zul. Beanspruchungen:	Ueberschreitungen:
Obergurt	1,01 t/cm ²	0,75 t/cm ²	35 ⁰ / ₁₀₀
Untergurt	1,11 t/cm ²	0,75 t/cm ²	48 ⁰ / ₁₀₀
Zugstreben	0,90 t/cm ²	0,55 t/cm ²	20 ⁰ / ₁₀₀
Druckstreben (Knicken)	0,65 t/cm ²	0,75 t/cm ²	18 ⁰ / ₁₀₀

Die Brücke wurde im März 1898 mittels eines über die obere Gurtung gespannten, parabolischen Bogens verstärkt (Fig. 1.). Die obere Gurtung wirkt hier als Zugband des Bogens, wodurch ihre Druckbeanspruchung bedeutend vermindert wird.

Die Rechnungsweise ist kurz folgende: Nach *Müller-Breslau* ist für die obere Gurtung: $M_{0x} = M_x - H(y_1 + b)$, für die untere Gurtung: $M_{ux} = M_x - Hy_2$. Hierbei bedeutet (Fig. 2): M_{0x} bzw. M_{ux} das Moment in einem beliebigen Schnitt x der oberen, bzw. unteren Gurtung und zwar nach Anbringung des Verstärkungsbogens, M_x das dem nämlichen Schnitt x entsprechende Moment des einfachen, frei aufliegenden Parallelträgers, H den Horizontalschub des Bogens und y_1 und y_2 die von der oberen Gurtung aus gemessenen Ordinaten der Parabel.

Für die Querkraft ergibt sich: $Q = Q_0 - Htg\alpha$. Q_0 ist die im Schnitt x der nicht armierten Brücke wirkende Querkraft, α ist der Neigungswinkel der Parabel.

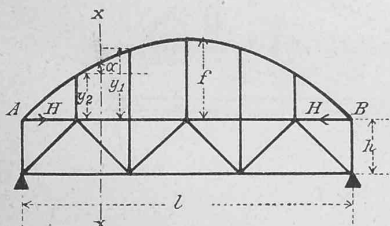


Fig. 2.

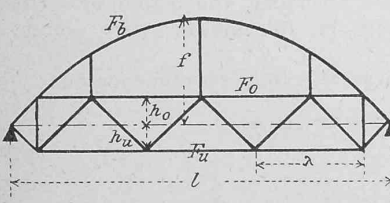


Fig. 3.

fachen \perp -Querschnitt, um die Ueberschreitung der zulässigen Spannungen zu beseitigen, unverhältnismässig dick angelegt werden, wodurch dann aber die Nietung mangelhaft wird. Diese Nachteile werden vermieden, wenn man die Brücke auf indirektem Weg, d. h. durch Anordnung von dritten Gurtungen, verstärkt. Bei Brücken mit unten liegender Fahrbahn lassen sich dritte Gurtungen immer ausführen. Liegt die Fahr-