

Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 139 (2013)
Heft: (49-50): Best of Bachelor 2012/2013

Artikel: Eine Hochwassersichere Brücke planen : Ersatzneubau der Emmenbrücke in Biberist
Autor: Stöckli, Pascal
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-389568>

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: 05.05.2025

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

EINE HOCHWASSERSICHERE BRÜCKE PLANEN

Ersatzneubau der Emmenbrücke in Biberist



DIPLOMAND Pascal Stöckli

BETREUER Prof. Dr. Ing. Harald Schuler

EXPERTE Dipl. Bauingenieur ETH NDS BWL Martin Bussmann

DISZIPLIN Massivbau

Alle 100 Jahre wiederkehrende Hochwasserereignisse in der Emme sind für Biberist katastrophal: Die alte Emmenbrücke würde der Macht des Wassers nicht standhalten. Eine neue Emmequerung soll Sicherheit schaffen. Das Besondere an dieser Brücke, die als Bogenkonstruktion ausgeführt wird: Die Hänger sind nicht vertikal, sondern schräg.

Die Bachelorthesis umfasst im Wesentlichen zwei Elemente: das Finden einer geeigneten Gründung inklusive Vorbemessung und die statische Berechnung aller relevanten Bauteile des Überbaus. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf den zwei Stahlbetondruckbögen, die über die schrägen Hänger und die Fahrbahnplatte gegen horizontales Ausknicken stabilisiert werden müssen.

GRÜNDUNG ÜBER PFÄHLE

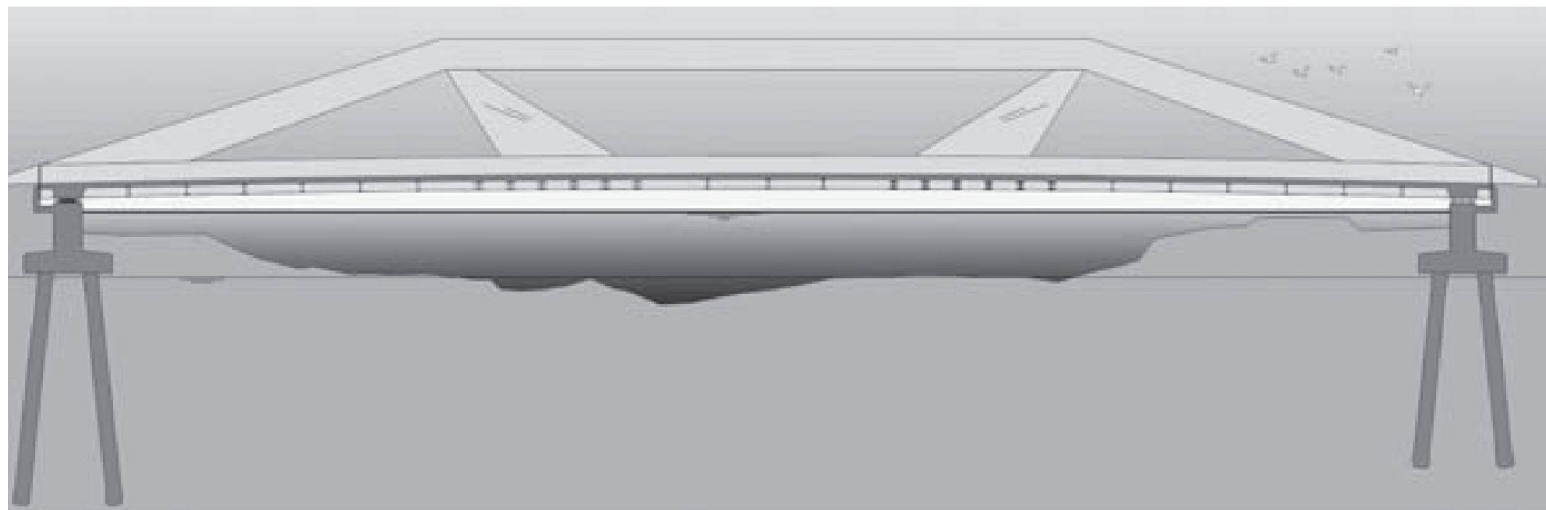
Wie bei der bestehenden Brücke wird auch die neue Brücke über eine Pfahlgründung fundiert. Die Pfähle stehen auf der unverwitterten Molasse,

womit die Setzungen gering gehalten werden. Die Vorbemessung ergab je Widerlager 12 Pfähle mit einem Durchmesser von 90 cm und einer Einbindetiefe in die Molasse von 1.5 m. Sie werden in Längsrichtung und teilweise in Querrichtung geneigt angeordnet – 5° bzw. 10° –, um eine horizontale Stabilisierung zu gewährleisten.

BOGEN MIT SCHRÄGEN HÄNGERN

Als Tragsystem für den Überbau wird eine Bogenkonstruktion mit einer Stützweite von 75 m gewählt, an der die Fahrbahnplatte über schräge Hänger befestigt ist. Die Bögen verursachen einen Horizontalschub, den seitlich der Fahrbahn angebrachte vorgespannte Zuelemente abfangen.

Für die Hänger wurden mehrere Anordnungsmöglichkeiten analysiert. Konkret kann man die Brückenplatte an jeweils einem oder alternativ an jeweils zwei Zugstäben aufhängen. Entscheidet man sich für jeweils zwei Zugstäbe, wird die Stützweite des Zuggutträgers kleiner. Dadurch vermindern sich die maximalen Beanspruchun-



01

40

gen der einzelnen Bauteile, die entsprechend filigraner ausgeführt werden können. Aus diesen Gründen fiel die Entscheidung schliesslich für die Variante mit jeweils zwei Zugstäben.

STABILISIERUNG UND MATERIALWAHL

Eine grosse Herausforderung lag darin, den Druckbogen in der Horizontalen zu stabilisieren. Der Bogen kragt frei nach oben aus, folglich muss er über die seitlichen Hänger und die horizontale Betonplatte stabilisiert werden. Als statisches System entsteht ein U-Rahmen, für den oben an der Stelle des Druckbogens die horizontale Federsteifigkeit ermittelt wird (vgl. Abb. 04). Damit kann ein einfaches Modell im Grundriss aufgesetzt werden, bei dem die horizontale Stabilisierung des Bogens im Bereich der Hänger durch Federn abgebildet wird. Mit Hilfe dieses Modells wurden schliesslich die Geometrie von Druckbogen, Hänger und Fahrbahnplatte bestimmt und geeignete Materialien ausgewählt.

ÄUSSERE VORSPANNUNG

Die Zugkräfte im Untergurt, die durch den Horizontalschub des Bogens entstehen, werden durch ein vorgespanntes Zugglied abgefangen. Dafür wurden zwei Varianten der Vorspannung

02

geprüft: Bei der ersten wird gegen 80 % der ständigen Lasten (Eigenlast und Auflast) vorgespannt; bei der zweiten wird gegen 80 % der Grenzlast vorgespannt, was einer ca. 30 % stärkeren Vorspannung entspricht. Für beide Varianten wurden schliesslich das Verformungsverhalten und die Spannungszustände im Riegel untersucht. Weil die zweite Variante weniger schlaffe Bewehrung erfordert und die Verformungen der Fahrbahn kleiner werden, entschied man sich dafür, die Vorspannkabel auf 80 % der Grenzlast zu spannen.

A new bridge across River Emme

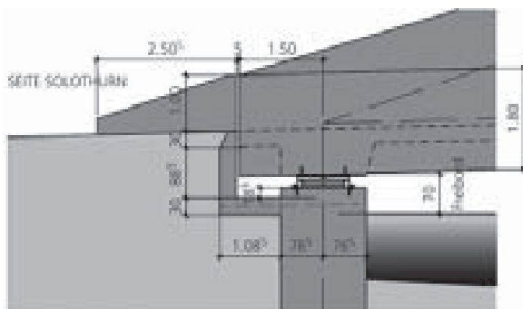
The existing bridge across the Emme in the District of Biberist would not withstand a statistical 100-year flood incident. The new bridge is intended to survive such an incident.

The project basically consists of two elements: finding a suitable foundation including the preliminary design and static calculation of all the relevant components of the superstructure. As with the existing bridge, the new bridge will be built on pile foundations. The piles stand on unweathered molasse which will reduce settlement to a minimum. A major factor was to prevent the reinforced concrete compression arches from buckling. This was additionally achieved by positioning the hangers which were arranged at an incline. To minimize maximum stress on the individual components to the greatest possible extent, the bridge deck was retained by two tie rods at either end.

To transmit the tractive forces in the lower beam, it is prestressed to 80% of maximum load. This results in reinforcement with less slack and it maintains beam deformation to a minimum.

41

03



04

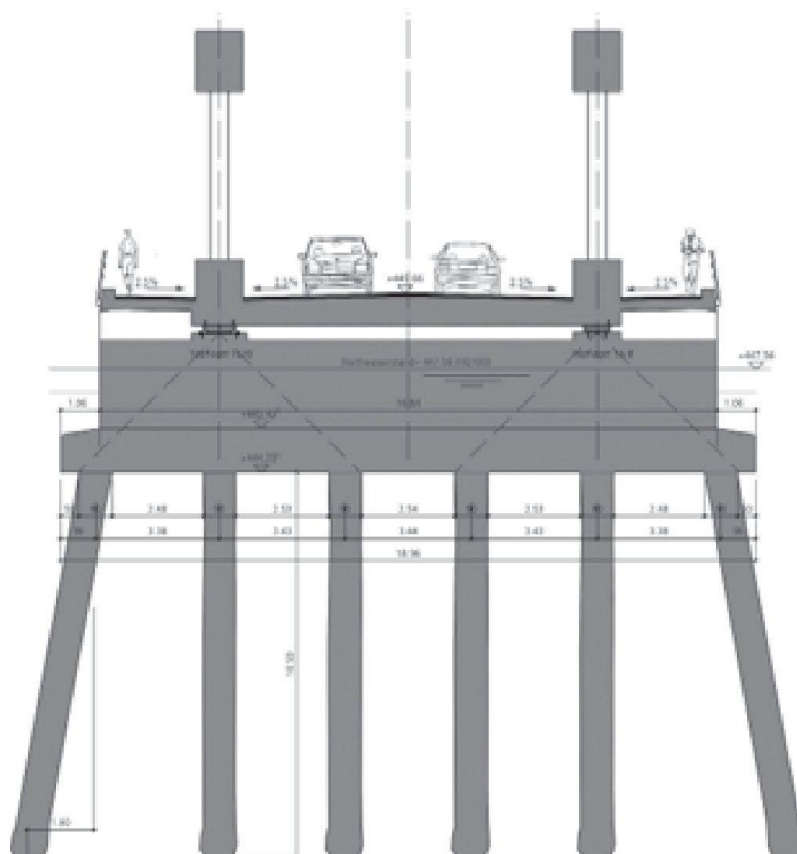
01 Längsschnitt des Ersatzneubaus der Emmebrücke.

02 Zwei mögliche Varianten, wie man die Brückenplatte an den Druckbogen aufhängen kann: Variante 1 (oben) und Variante 2 (unten).

03 Statisches System in Querrichtung für die Stabilisierung der knickgefährdeten Druckbögen.

04 Schnitt durch das Widerlager auf der Seite Solothurn.

05 Ansicht des Widerlagers auf der Seite Gerlafingen.



05

