Zeitschrift: Tec21

Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein

Band: 138 (2012)

Heft: Dossier (5-6): Best of Bachelor 2010/2011

Artikel: Eine Nationalstrassenbrücke statisch überprüfen : Nachweis von Krafteinleitungsbereichen der Vorspannung und der indirekten Lagerung

Autor: Roos, Patrick

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-178497

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: 19.07.2025

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

EINE NATIONALSTRASSENBRÜCKE STATISCH ÜBERPRÜFEN

Nachweis von Krafteinleitungsbereichen der Vorspannung und der indirekten Lagerung

DIPLOMAND Patrick Roos
DOZENT Karel Thoma, Prof. Dr., dipl. Bauing. ETH/SIA
EXPERTE Walter Müller, dipl. Bauing. HTL
DISZIPLIN Konstruktion/Stahlbeton

Die Instandsetzung einer Brücke erfordert als Grundlage die statische Überprüfung des bestehenden Bauwerks. Eine derartige Untersuchung wurde am Viadukt Bolzbach Süd der A2 durchgeführt. Daraus leiten sich Vorschläge für die Projektierung von Instandsetzungs- und Ertüchtigungsmassnahmen ab.

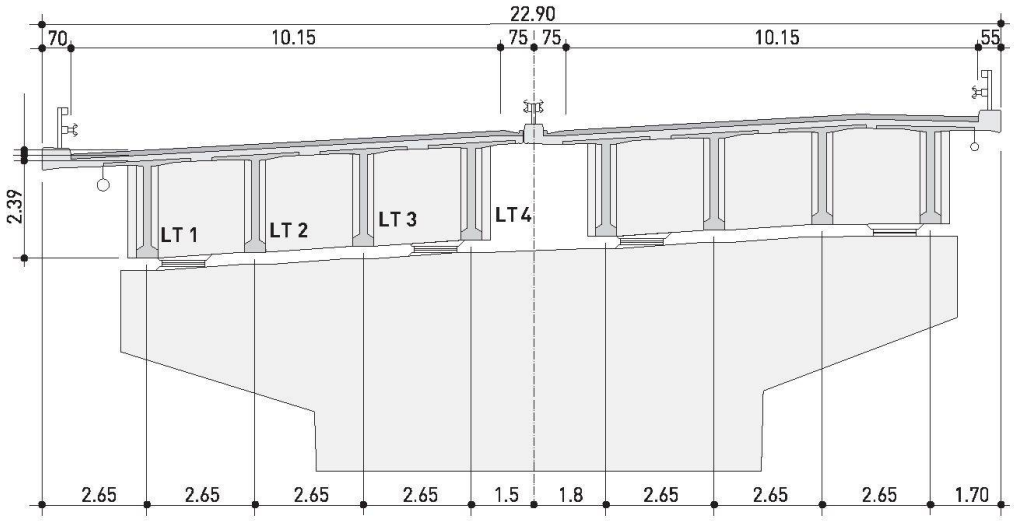
Der als Zwillingsbrücke ausgebildete Viadukt Bolzbach Süd der A2 zwischen Büel und Seedorf am Westufer des Urnersees wurde in den 1970er-Jahren erstellt und entspricht aus statischer Sicht nicht mehr den aktuellen Normen. Ziel dieser Arbeit ist deshalb die statische Überprüfung. Dabei sind die Einwirkungen gemäss dem Astra-Bericht «Überprüfung bestehender Strassenbrücken mit aktualisierten Strassenlasten» zu ermitteln.
Die Fahrbahnplatten der beiden Brücken ruhen auf je vier vorfabrizierten und vorgespannten Längsträgern. Diese tragen die Lasten in die Querträger ab, welche sie weiter in die Pfeiler leiten. Die Querträger sind etwa 2.50 m hoch, 0.90 m breit und etwa 8.80 m lang.

KRÄFTEVERLAUF VISUALISIEREN

Mithilfe von Fachwerken und Spannungsfeldmodellen soll der innere Kräfteverlauf der zu überprüfenden Bauteile – Längs- und Querträger – sichtbar gemacht werden. Die Schwerpunkte liegen bei der Einleitung der Vorspannkräfte in die Längsträger, bei der Einleitung der Kräfte von den Längsträgern in die Querträger und bei der Untersuchung der Querträger selbst.

TRÄGERROST ALS GRUNDLAGE

Der Viadukt wurde mit einem Trägerrost modelliert. Verschiedene Versuche zeigten, dass sich dieser Tragwerkstyp für die Berechnungen am besten eignet. Im Rahmen dieser Arbeit lag der Fokus auf einer Laststellung für einen Längs- und einen Querträger. Mithilfe des Trägerrosts wurde die massgebende Laststellung für den Endbereich des Längsträgers gesucht, und für den Randträger wurden die Lasten aus der massgebenden Laststellung berechnet. Mit diesen Lasten wurde der innere Kräfteverlauf für den Schnittkörper des Längsträger-Endbereichs ermittelt.



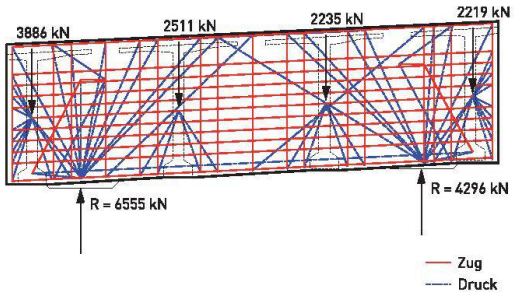
01

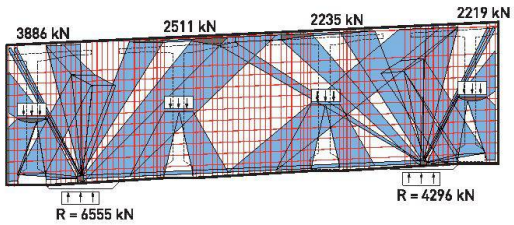
MODELLE FÜHREN ZUM ZIEL

Das Fachwerk in einem Längsträger wurde mit der Software Statik 6 modelliert. Um eine funktionierende Lösung für den Endbereich des Längsträgers zu finden, führen zwei Modelle zum Ziel: Im ersten Modell wird die Vorspannung zunächst als äussere Einwirkung betrachtet. Die Widerstände der Aufhängebewehrung werden an keinem Punkt überschritten. Die Kräfte im unteren Zuggurt überschreiten jedoch die Widerstände der schlaffen Bewehrung, sodass ein zweites Modell ermittelt werden muss.

Dieses zweite Modell benutzt das unterste Spannglied als Widerstand. Damit werden weder die Widerstände der schlaffen Bewehrung noch die des untersten Spannglieds überschritten. Die Überprüfung der Gebrauchstauglichkeit mithilfe der Hauptspannungen zeigt, dass der Längsträger für die untersuchte Laststellung nicht aufreisst.

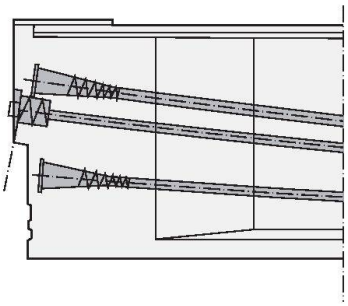
Auch die Modellierung eines Querträgers wird in zwei Schritten aufgezeigt, wobei der zweite Schritt die optimale Ausnützung der Fachwerkstäbe zeigt. Da der Querträger asymmetrisch belastet wird, werden die acht Einzellasten in symmetrische und asymmetrische Lastanteile aufgeteilt. Für das endgültige Modell werden insgesamt fünf Fachwerke miteinander überlagert. Die einzelnen Fachwerke sind zum Teil so detailliert, dass einzelne Bewehrungsstäbe als Zugstäbe modelliert wurden. Wie beim Längsträger kann für den untersuchten Lastfall auch eine funktionierende Lösung für den Querträger gefunden werden. Die Analyse der Hauptspannungen zeigt, dass der Querträger für die untersuchte Laststellung im Gebrauch ebenfalls nicht aufreisst.



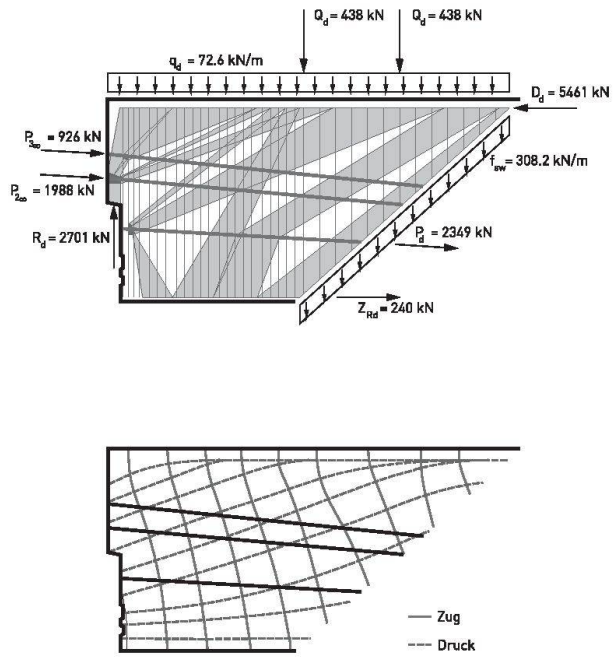


02

01 Querschnitt Viadukt Bolzbach; LT: Längsträger
02 Spannungsfeld und Hauptzugspannungen zeigen den Kräfteverlauf im Querträger:
Oben: Überlagerung der Fachwerke
Unten: Überlagerung der Spannungsfelder
03 Anordnung der Ankerköpfe im Längsträger (oben) sowie Spannungsfeld (Mitte) und Verlauf der Hauptzugspannungen (unten) im Endauflagerbereich des Längsträgers
04 Viadukt Bolzenbach Süd



04

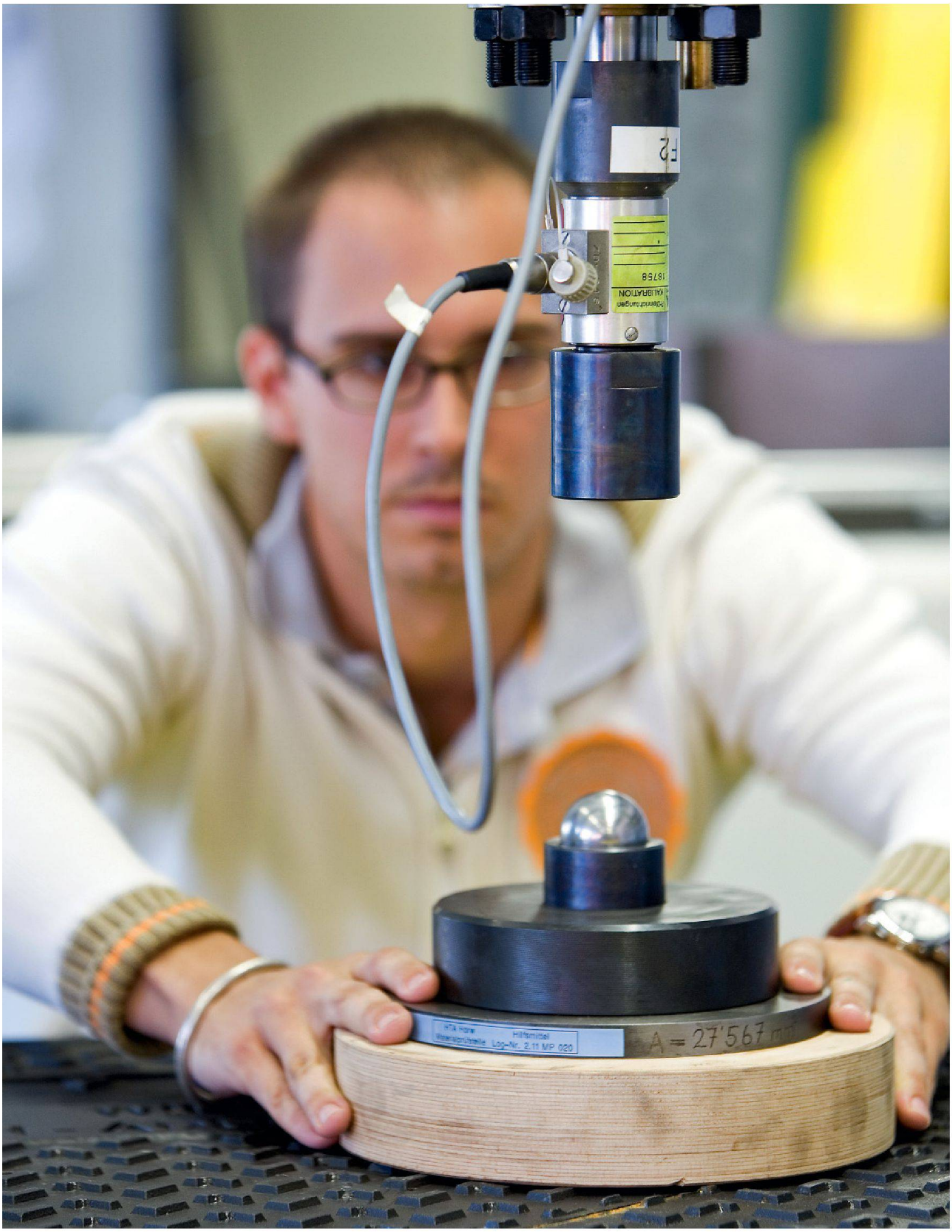


03

The Bolzbach South viaduct on the A2 motorway is a twin bridge. It was built in the 1970s but no longer complies with current structural engineering standards. The aim of this project is therefore to conduct a structural analysis.

The bridge deck slabs each rest on four prefabricated and prestressed longitudinal beams. The beams transmit the loads to the transverse beams, which in turn transfer the loads to the piers. The transverse beams are about 2.50 m high, 0.90 m wide and about 8.80 m long.

The flow of forces along the longitudinal and transverse beams is rendered visible by strut-and-tie and stress field models. The main points of study are the transmission of prestressing forces to the longitudinal beams, the transmission of forces from the longitudinal beams to the transverse beams and the analysis of the transverse beams themselves. To perform the analysis, the viaduct was modelled using a lattice structure. The usability evaluation based on principal stresses showed that the longitudinal beam does not crack in the selected load position. A model of a transverse beam subjected to principal stress analysis showed that the transverse beam does not crack under use in the load position examined.


F2
KALIBRATION
15758
Hilfsmittel
Log-Nr. 2.11 MP 020
A = 27'567 mm