

Zeitschrift: IABSE structures = Constructions AIPC = IVBH Bauwerke
Band: 3 (1979)
Heft: C-7: Structures in Switzerland

Artikel: Schwarzwasserbrücke der Gürbetal-Bern-Schwarzenburg-Bahn / BE
Autor: Bucher, M.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-15781>

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: 20.07.2025

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

17. Schwarzwasserbrücke der Gürbetal – Bern – Schwarzenburg-Bahn / BE

Bauherrschaft: Gürbetal–Bern–Schwarzenburgbahn (GBS)

Planung & Oberbauleitung: Berner Alpenbahngesellschaft (BLS)

Projekt & Bauleitung: Emch & Berger Bern AG

Bauunternehmung: Frutiger Söhne AG, Thun

Baujahre: 1977 – 1979

Vorgeschichte

Die aus dem Jahre 1907 stammende Stahlfachwerkbrücke der Gürbetal–Bern–Schwarzenburgbahn über den Schwarzwassergraben ist für die heutigen Bahnlasten zu schwach. Eine Sanierung der bestehenden Brücke ist nicht mehr möglich, da die Verstärkung der Fachwerkknotenpunkte unter Aufrechterhaltung des Bahnbetriebes technisch nicht ausführbar ist. Die Bauherrschaft entschloss sich deshalb für einen Brückenneubau. Aus 6 im Jahre 1974 ausgearbeiteten Projektvarianten wurde die Bogenbrücke ausgewählt, die nicht nur preislich die günstigste Lösung darstellte, sondern auch ästhetisch überzeugte.

Baugrundverhältnisse

Die Hänge beidseitig des Schwarzwassergrabens bestehen aus horizontal geschichtetem Molassefels. Die tektonische Klüftung ist schwach, die hangparallele Entlastungsklüftung in den ersten 5 – 10 m unter der Felsoberfläche dagegen stärker ausgeprägt.

Das Tragverhalten eines Bogentragwerkes wird durch die Kämpferfundation wesentlich beeinflusst. Beide Bogenkämpfer werden durch eine Kraft von ca. 3200 t und durch ein Biegemoment von ca. 3300 mt beansprucht. Unter dem Einfluss dieser Lasten dürfen nur geringe Verschiebungen auftreten, was tragfähigen Fels voraussetzt.

Zur Abklärung der Klüftverhältnisse wurden pro Fundation 2 unter 35° geneigte Bohrungen ausgeführt. Messungen mit einer optischen Sonde ergaben auf die beobachtete Tiefe von 10 m aufsummierte Klüftweiten von 5 - 10 cm, so dass eine Verbesserung der Fundationsverhältnisse durch Zementinjektionen in mehreren Tiefen- und Druckstufen notwendig wurde. Deformationsmessungen während des Baues zeigten nur geringfügige Kämpferverschiebungen und bestätigten die Wirksamkeit der durchgeführten Sanierung.

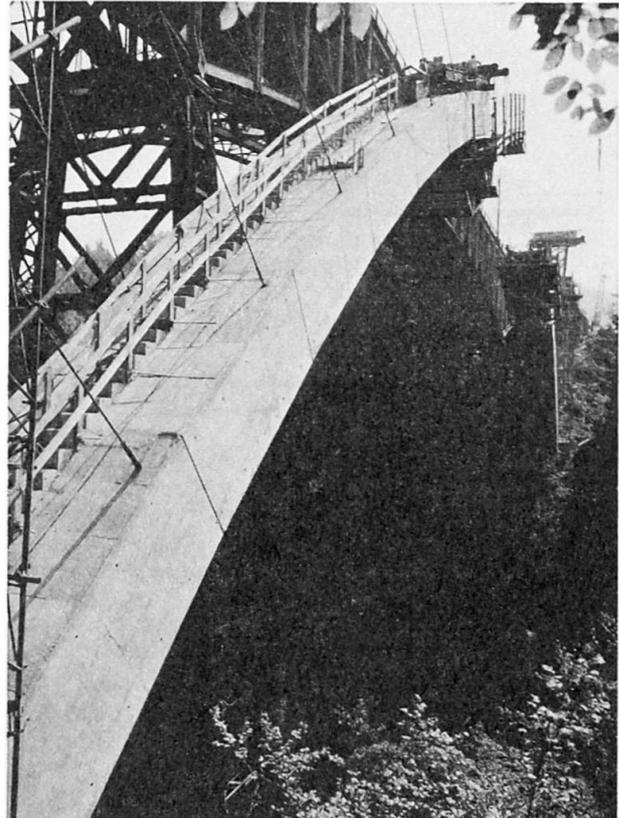
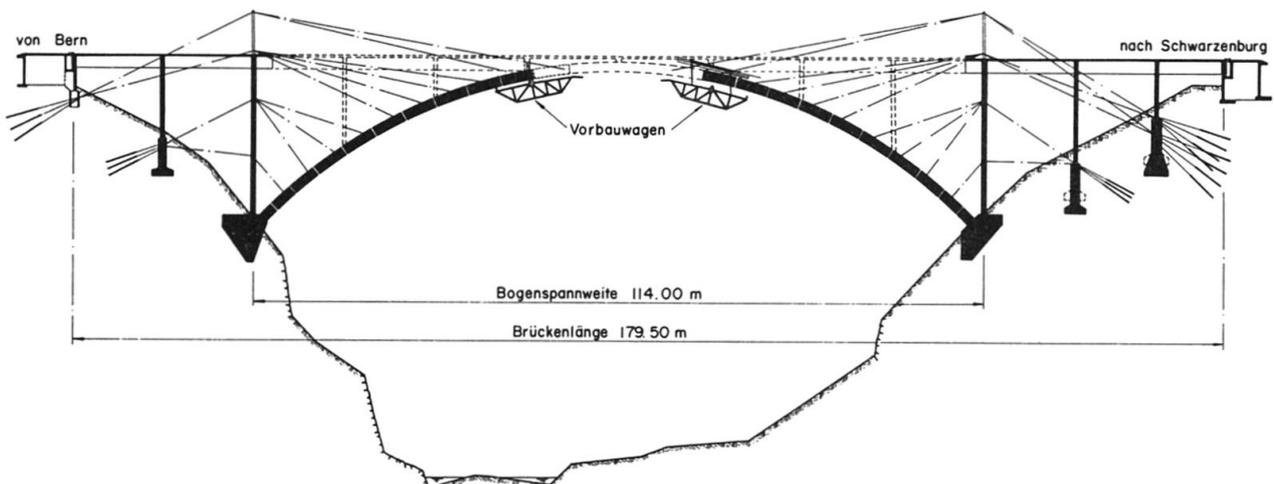


Abbildung 1 Freivorbau des Bogens



Bogenfreivorbau

Beschreibung der gewählten Konstruktion

Die Brücke weist eine Gesamtlänge von 180 m auf und überquert den Talgrund in 65 m Höhe. Der Brückenüberbau stützt sich auf 9 Pfeiler und ist in der Brückenmitte direkt mit dem Bogen verbunden. Die Spannweite des Stahlbetonbogens beträgt 114 m, seine Pfeilhöhe 25 m. Sämtliche Bauteile – Fundationen, Stützen, Ueberbau und Bogen – sind mit Ausnahme einer kurzen Randstütze biegesteif miteinander verbunden. Die Längenänderungen des Brückenüberbaues werden durch verschiebliche Lager auf den Widerlagern aufgenommen und durch Dilatationen im Gleis und im Schotterbett ausgeglichen.

Der Brückenüberbau ist als vorgespannter über die Stützen durchlaufender Plattenbalken von 2.10 m Bauhöhe ausgebildet. Der Querschnitt des Bogens besteht aus einem zweizelligen Hohlkasten mit konstanter Breite und variabler Stärke von 1.60 m im Scheitel und 2.20 m an der Einspannstelle.

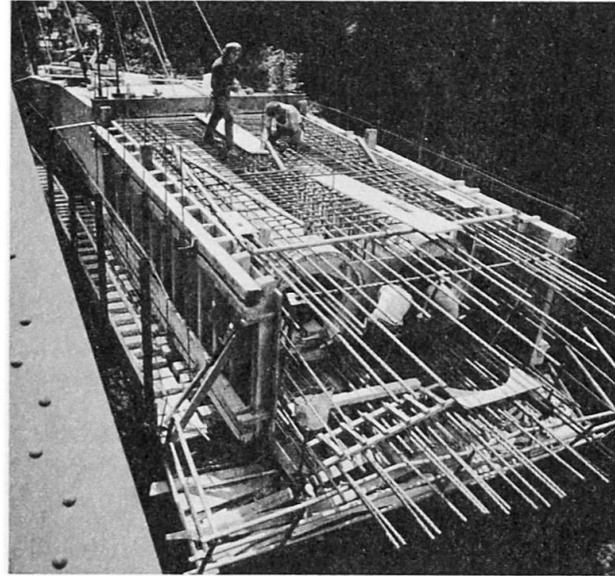
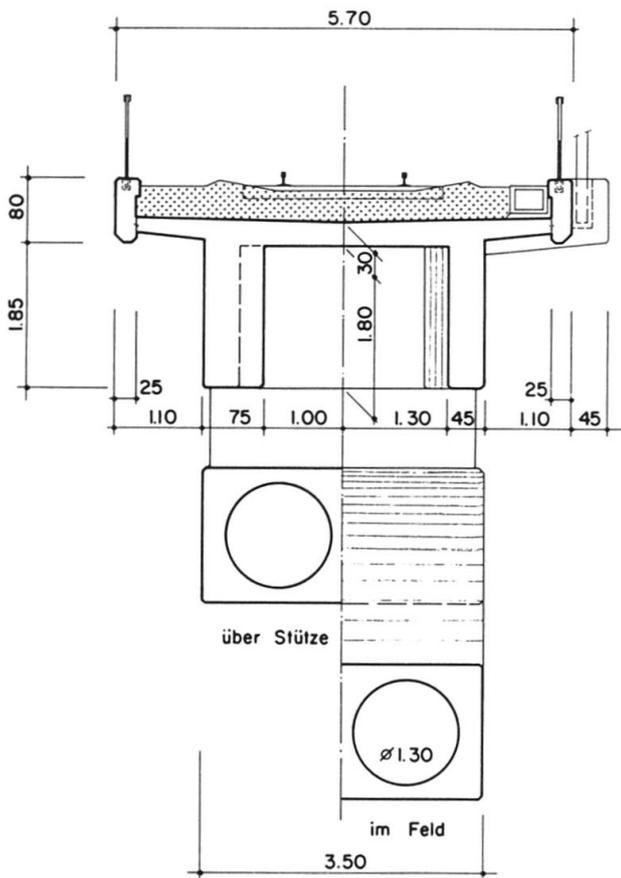


Abbildung 2 Freivorbau Etappe 9



Querschnitt

Der Freivorbau des Bogens

Der Betonbogen hat im Endzustand im wesentlichen nur Druckbeanspruchungen aufzunehmen und kann entsprechend schwach armiert werden. Damit fehlt aber auch die Möglichkeit, Biegebeanspruchungen von Teilbauständen aufzunehmen. Mit dem gewählten Bauverfahren – Freivorbau mit Abspannung – ist es möglich, auf der Grundlage von umfangreichen Berechnungen der Abspannkräfte und deren Kontrolle während der Ausführung die Biegebeanspruchung des Bogens für alle Baustände klein zu halten.

Die einzelnen Betonierabschnitte von 5.0 – 5.4 m Länge werden auf zwei Vorbauwagen hergestellt und mit Dywidag Gewindestahlspannstäben im Gleichgewicht gehalten. Die Kräfte der Abspannkabel werden im Pylon oder in der Stütze durch Ueberlappung umgeleitet und über Felsanker in den Baugrund abgegeben. Temperaturänderungen bewirken Dehnungen in der Abspannung und führen zu Formänderungen und Zusatzbeanspruchungen im Bogen, die aber im vorliegenden Fall mit der für den Endzustand vorgesehenen Armierung aufgenommen werden. Unerwünscht sind dagegen Verschiebungen an der letzten Etappe beim Scheitelschluss des Bogens. Diese Verschiebungen werden durch eine zug- und druckfeste Verbindung der beiden Bogenhälften, bestehend aus einem Druckglied aus Stahl und gekuppelten Spannstäben, klein gehalten.

Schlussbetrachtung

Mit dem Freivorbau des Bogens wurden nicht nur erhebliche Lehrgerüstkosten eingespart, sondern auch eine hohe Ausführungsgenauigkeit erzielt; die Abweichung der Bogenaxe aus der Vertikalen beträgt maximal 2 cm.

Zudem liessen sich die Erfordernisse des Landschaftschutzes in diesem Naturschutzgebiet optimal erfüllen, indem Montagearbeiten und provisorische Einbauten für Lehrgerüstabstützungen im Talgrund entfielen.

(M. Bucher)