

Projekt und Ausführung der Felsenaubrücke Bern

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **93 (1975)**

Heft 39: **Surface 75**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-72827>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Am 4. September 1975 konnte der Baudirektor des Kantons Bern, Regierungsrat *E. Schneider*, die Felsenaubücke dem Verkehr übergeben. Mit dem neuen Aare-Übergang erreicht die Nationalstrasse N1 vom Autobahn-Dreieck im Wankdorf herkommend den Bremgartenwald nördlich der Stadt Bern und entlastet damit die Innenstadt vom Durchgangsverkehr.

Unter der Oberaufsicht des Eidg. Amtes für Strassen- und Flussbau begann die eigentliche Planung dieses grössten Brückenbauwerks der N1 im Juli 1970 mit der Eröffnung eines Projektwettbewerbs für sieben eingeladene Ingenieurgesellschaften. Die Wettbewerbsprojekte – es handelte sich um vier Lösungen in Ortsbeton, zwei in Stahlverbund und eine mit vorgefertigten Betonelementen – wurden im März 1971 eingereicht. Ende Juli fiel die Jury ihren Entscheid zugunsten des von der Ingenieurgesellschaft Emch & Berger, Bern und Dr. C. Menn, H. Rigendinger, Chur, eingereichten Projektes, das eine zum Teil im Freivorbau hergestellte Ortsbeton-Konstruktion vorsah. Die Bauarbeiten wurden im November 1971 ausgeschrieben; die Auftragserteilung erfolgte im April 1972 an die Arbeitsgemeinschaft Marti AG, Bern, Locher & Cie. AG, Zürich. Die Rohbauarbeiten der Brücke, die eine Überbaufläche von 29200 m² aufweist, konnten nach nur 2½-jähriger Bauzeit termingemäss im Herbst 1974 abgeschlossen werden. Im März 1975 führte die EMPA statische und dynamische Belastungsproben durch. Die Ausführung der Isolation und des Belages erfolgte in den Sommermonaten 1975, gleichzeitig mit der Fertigstellung des provisorischen Anschlusses am westlichen Brückenende.

Die Felsenaubücke ist 1116 m lang und überquert die Aare in rund 60 m Höhe (Bilder 1 und 2). Der Querschnitt ist bei einer Gesamtbreite von 26,2 m für sechs Fahrspuren bemessen. Die Autobahnachse ist im Brückenbereich gekrümmt; der Minimalradius beträgt 800 m.

Das topographische Längenprofil gliedert sich in drei verschiedenartige Abschnitte; im Osten führt die Brücke auf einer Länge von 350 m knapp über die Baumwipfel des Wylerwaldes, der 500 m lange Mittelabschnitt überspannt in 60 m Höhe das

eigentliche Aaretal und auf dem 250 m langen westlichen Teil verläuft die Brücke etwa 20 m über einen quer zur Fahrbahnachse geneigten Abhang.

Die geologischen Verhältnisse sind verhältnismässig einfach. Das Plateau des Wylerwaldes besteht aus einer mächtigen, tragfähigen Schottererschicht; im Aaretal befindet sich unter einer 10 bis 15 m starken Schicht aus siltig-sandigem Material harter Molassefels und der Abhang des Westabschnitts besteht aus kompaktem Moränenmaterial.

Für die Ausführung der Brücke war eine ausserordentlich kurze Bauzeit von nur 2½ Jahren vorgesehen. Dies entspricht einer durchschnittlichen Leistung von 1000 m² Überbaufläche je Monat und bedeutet, dass in Spitzenzeiten über 2000 m² Brückenfläche/Monat hergestellt werden mussten.

Neben diesen grundlegenden Gegebenheiten und Bedingungen waren im Hinblick auf den besonderen Standort des Bauwerks auch ästhetische Anforderungen von entscheidender Bedeutung für die Entwurfsarbeit.

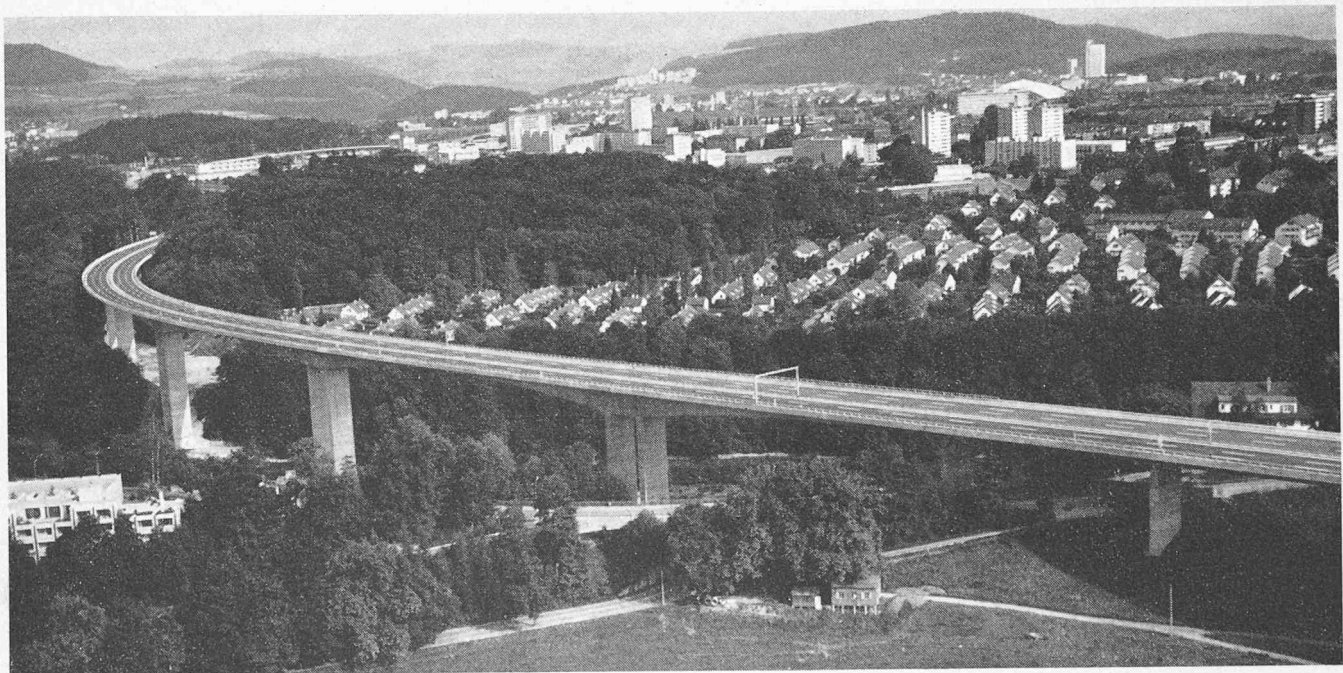
Der in Spannbeton ausgeführte Überbau der Felsenaubücke besteht aus Spezialbeton BS P 325 ($\beta_{w28} = 450/m$), Stahl III und Litzenkabeln des Systems VSL.

Im Mittelabschnitt überquert die Brücke das Aaretal mit vier grosszügigen und aufwendigen Öffnungen von 100, 156, 156 und 100 m Spannweite. Damit lassen sich Abstützungen im Fluss vermeiden und der freie Durchblick im teilweise überbauten Aaretal bleibt weitgehend erhalten. Die östlichen und westlichen Randabschnitte weisen dagegen regelmässige, verhältnismässig kleine, wirtschaftlich optimale Feldweiten von 48 m auf, da in diesen Bereichen die Pfeileranordnung in keiner Weise störend wirkt.

Der gesamte 1116 m lange Brückenüberbau ist fugenlos und schwimmend gelagert. Die Doppelpfeiler im Mittelabschnitt sind biegesteif mit dem Brückenträger verbunden. Auf den Pfeilern der Seitenabschnitte sind dagegen durchwegs längsverschiebliche Neotopf-Gleitlager angeordnet. Die Fugenkonstruktionen auf den beiden Widerlagern ermöglichen maximale Dehnwege von je 42 cm.

Bild 1. Flugaufnahme der Felsenaubücke in Bern

(Photo H. Schlegel, Bern)



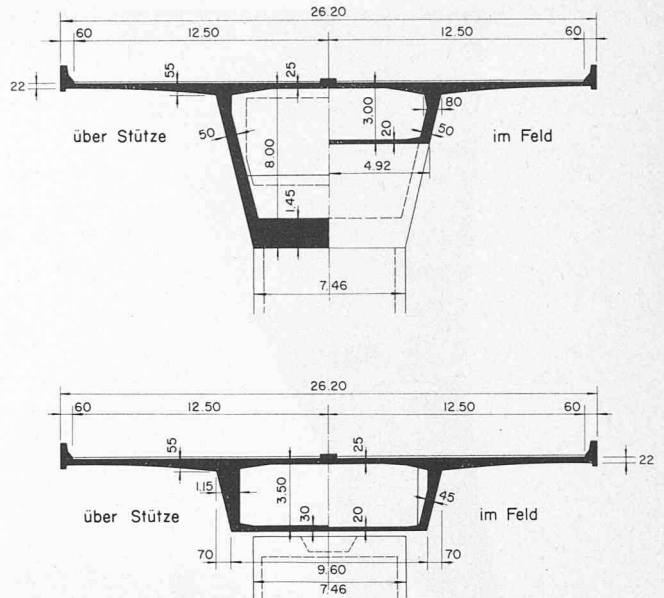
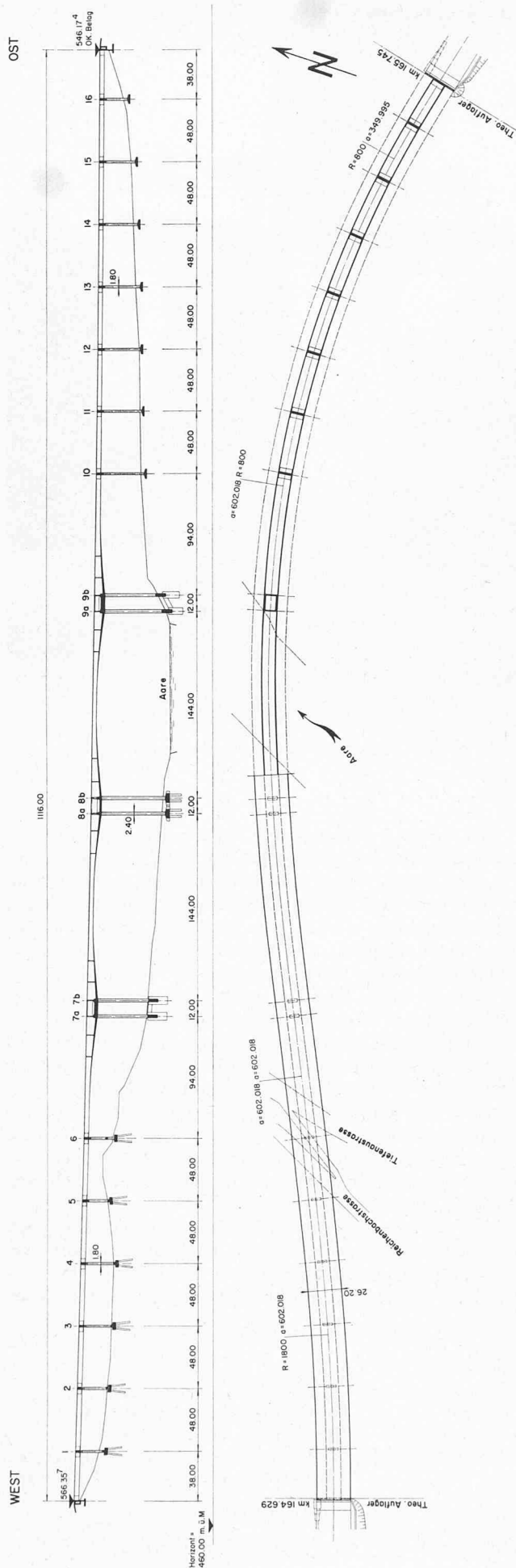


Bild 3. Brückenquerschnitte: oben Freivorbau; unten Randfelder

Der Querschnitt des Brückenträgers ist als einzelliger Hohlkasten mit 7,6 m weit auskragenden Konsolen ausgebildet (Bild 3). Die Querschnittshöhe beträgt in den Randfeldern 3,5 m (Schlankeit 1/14) und über den Doppelstützen der Grossspannweiten 8,0 m. Die Krümmung der Trägervoute ist so berechnet, dass sich die Schubtragfähigkeit der nur 50 cm starken Stege optimal ausnützen lässt.

Die Ausführung eines 26 m breiten Einheitsquerschnitts erfordert zwar einen hohen Materialaufwand, ermöglicht aber bei nachträglicher Herstellung der Konsole mit einem besonderen Schalungswagen beträchtliche Einsparungen an Lehrgerüst und Schalung und den Arbeitseinsatz an einem zusätzlichen, unabhängigen und leicht zugänglichen Angriffsort. Sie hat zudem den Vorteil, dass sich Zwillingstützen, die den Durchblick in der Schrägsicht stark behindern, vermeiden lassen. Mit den grossen Konsolen und den schief gestellten Hauptträgern gelang es auch, die Pfeilerbreite auf das statisch erforderliche Minimum von 7,46 m zu verringern. Die Brückenuntersicht wirkt dementsprechend schlank (Bild 4) und die Berücksichtigung der verschiedenen Freihaltezonen (Reichenbach-Tiefenaustrasse, Bern-Zollikofen-Bahn, Überbauung Engerain-Quartier, Hochspannungsleitung Aare) bereite keine wesentlichen Schwierigkeiten. Die Grossspannweiten im Aaretal wurden im Freivorbau hergestellt. Der Vorbau erfolgte bei jedem Kragträger in 18 Etappen von 3,0 bis 4,2 m Länge, wobei der gesamte Querschnitt einschliesslich Konsolen in einem Guss betonierte wurde. Der vorgesehene Wochentakt mit je einer Etappe an beiden Kragenden liess sich auch bei feiertagsbedingt verkürzter Arbeitszeit immer einhalten. Die biegesteif ausgebildeten Fugenschlusselemente verbinden die Kragträger zum endgültigen, durchlaufenden Rahmensystem. Sie wurden zur Verminderung der Systemumlagerungskräfte und der auf das Rahmensystem wirkenden Schwind- und Kriechverkürzungen paarweise und symmetrisch zum Bewegungszentrum am Schluss der Rohbauarbeiten betonierte. Die Freivorbauabschnitte sind längs, quer (Fahrbahnplatte) und vertikal (Stege) vorgespannt. Die Längsvorspannung besteht aus einer Kragarmvorspannung in der Fahrbahnplatte, einer

Links:

Bild 2. Längsschnitt in Brückenachse, Draufsicht und Grundriss-schnitt der Felsenaubrücke

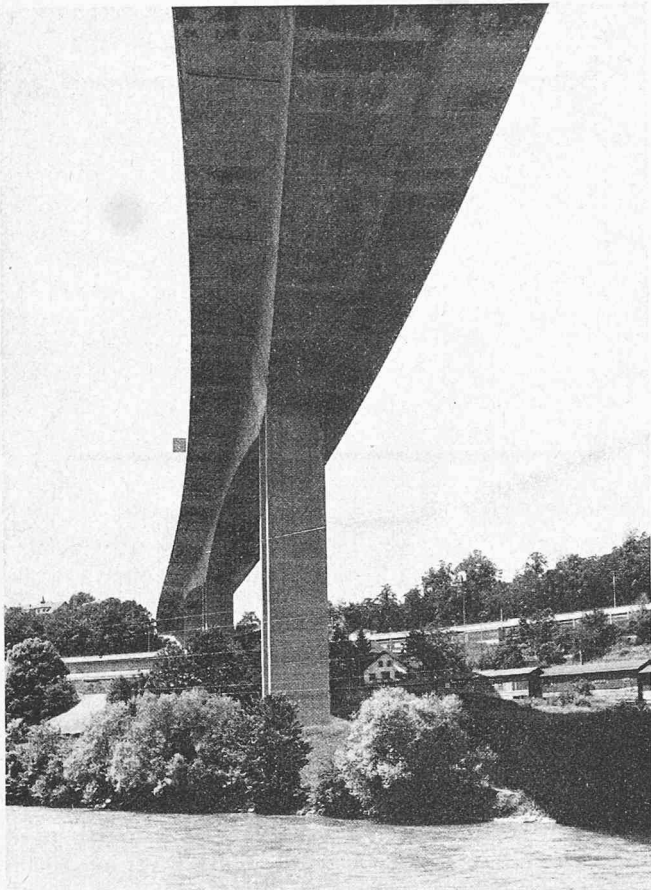


Bild 4. Brückenuntersicht



Bild 5. Bau der Randabschnitte auf einem Lehrgerüst

Kontinuitätsvorspannung in den Trägerstegen und einer Feldvorspannung in der unteren Kastenplatte. Für die ausserordentlich umfangreichen und aufwendigen Überhöhungsberechnungen entwickelte die Datastatic AG, Zürich, in Zusammenarbeit mit den Projektverfassern neue Rechenprogramme. Dank ausgezeichneter Übereinstimmung zwischen Theorie und effektivem Tragwerkverhalten weicht die Fahrhahnnivelette nur sehr geringfügig von der Sollage ab.

Die 326 bzw. 278 m langen östlichen und westlichen Randabschnitte wurden feldweise auf einem herkömmlichen Lehrgerüst hergestellt (Bild 5). Durch etappenweise Ausführung des gewählten Einheitsquerschnitts liessen sich beträchtliche wirtschaftliche Vorteile erzielen. Der Arbeitsablauf umfasste folgende Phasen:

- 1 a Herstellen des Querschnitt-Troges (untere Kastenplatte und Stege) auf einem 11 m breiten und für 13,1 Mp/m Auflast bemessenen Lehrgerüst
- 1 b Entfernen der Innenschalung am folgenden Tag
- 1 c Vorspannen des Trogquerschnittes (21% der Gesamtvorspannung) zwei Tage nach dem Betonieren; Entlastung des Lehrgerüsts
- 2 a Herstellen der Fahrhahnnplatte über dem Trog
- 2 b Vorspannen des Querschnitt-Kastens (79% der Gesamtvorspannung) zwei Tage nach dem Betonieren der Fahrhahnnplatte
- 2 c Absenken und Neumontieren des Lehrgerüsts
- 3 a Herstellen der Fahrhahnnkonsolen mit einem Nachlaufwagen in Etappen von 6 m Länge.
- 2 bis 3 Monate nach der Ausführung des Querschnittkastens:
- 3 b Aufbringen der vollen Vorspannung.

Bei dem 26,2 m breiten und 33,6 t/m schweren Brückenträger musste das Lehrgerüst somit nur für 42% der Breite und 39% des Trägergewichtes bemessen werden. Die Herstellung der 48-m-Felder erfolgte im 4-Wochen-Takt, die 6 m langen Konsolenabschnitte wurden zwei- bis dreimal wöchentlich betoniert und vorgespannt. Die Pfeiler weisen einen rechteckigen Hohlquerschnitt von 7,46 m Breite auf; die Wandstärke ist auf der gesamten Höhe konstant, jedoch den einzelnen Pfeilerbeanspruchungen entsprechend abgestuft. Die Anordnung von Doppelpfeilern im Freivorbauabschnitt wurde vor allem im Hinblick auf die einfache Rüstung der Grundetappe und die Stabilisierung der Kragträger im Bauzustand gewählt.

Die Pfeilerfundation besteht im östlichen Abschnitt aus Flachfundamenten, im Mittelteil und im Westabschnitt dagegen aus Schächten und grosskalibrigen Bohrpfehlern.

Die Gesamtbaukosten der Brücke beliefen sich auf 29 Mio Fr., was 990 Fr./m² entspricht.

Auf die Verkehrsübergabe der Felsenaubrücke hin haben die am Bau Beteiligten die statischen, konstruktiven, mess- und ausführungstechnischen Probleme in einer Publikation eingehend dargestellt (Vgl. Buchbesprechung auf S. 615 dieses Heftes).

Beteiligte

Bauherrschaft:	Baudirektion des Kantons Bern, vertreten durch das Autobahnamt
Oberbauleitung:	Autobahnamt des Kantons Bern
Projekt und Bauleitung:	Ingenieurgemeinschaft <i>Emch & Berger AG</i> , Dr. C. Menn; Mitarbeiter: H. Rigendinger, Chur
Prüfingenieur:	E. & A. Schmidt, Basel
Bauausführung:	Arbeitsgemeinschaft <i>Marti AG Bern</i> , Bern, <i>Locher & Cie. AG</i> , Zürich