Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 117/118 (1941)
Heft: 15

Artikel: Die Fürstenland-Brücke bei St. Gallen
Autor: Brunner, Adolf
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-83532

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: 21.08.2025

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

rechnerisch zu berücksichtigen als ungleichmässige, einseitige Auswirkung mit Temperaturunterschied $\Delta t = \pm 5^0$ C, sowie als gleichmässige Auswirkung mit $\Delta t = \pm 10^0$ C.

5. Die grössten lotrechten Durchbiegungen aus Nutzlast und einseitiger sowie gleichmässiger Wärmewirkung dürfen $\sim 1/600$ der Spannweite nicht überschreiten.

6. Wird auf Einschränkung der Bildung von Haarrissen ausnahmsweise ganz besonderer Wert gelegt, so sind namentlich bei grossen Spannweiten die angegebenen, zulässigen Spannungen und Durchbiegungen zu ermässigen und es ist durch sinngemässe Anordnung und Verteilung der Bewehrungseisen der Haarrissbildung entgegenzuwirken.

7. Die Schweissungen der Rohre sind an die Stellen geringerer Beanspruchung, normalerweise in die Nähe der Rohrbiegungen, jedoch noch im geraden Teil, zu verlegen.

8. Die Stähle der Heizrohre und der zusätzlichen Rundeisen müssen den Bedingungen der Tabelle V genügen (Art. 83 der Eidg. Verordnung). Rohre im Anlieferungszustand kalt um einen mittlern Radius von 50 mm gebogen ($K \cong 20$) müssen einem Wasserinnendruck von 60 at ($\sigma_r \cong 19$ kg/mm²) ohne Schaden und Rissbildungen widerstehen.

9. Die festigkeitstechnische Güte des Betons hat nachfolgende Bedingungen zu erfüllen (Art. 87 der Eidg. Verordnung):

	Zementdosierung in kg/m³	Würfeldruckfestigkeit in kg/cm²	
		Mittelwert	Mindestwert
Normaler Beton	300	220	165
Hochwertiger Beton	300	300	240

10. Die Decken müssen nach den Grundsätzen der schweiz. Eisenbetonvorschriften von 1935 konstruiert werden. Zur Bemessung der Armierung gelten die in Abb. 13, 15 und 16 gegebenen Beziehungen, für das statische Bruch-Biegemoment und für das dynamische Ermüdungs-Biegemoment diejenigen der Abbildungen 14 und 10. Im übrigen gelten die unter Ziffer 24 hiervor genannten Forderungen.

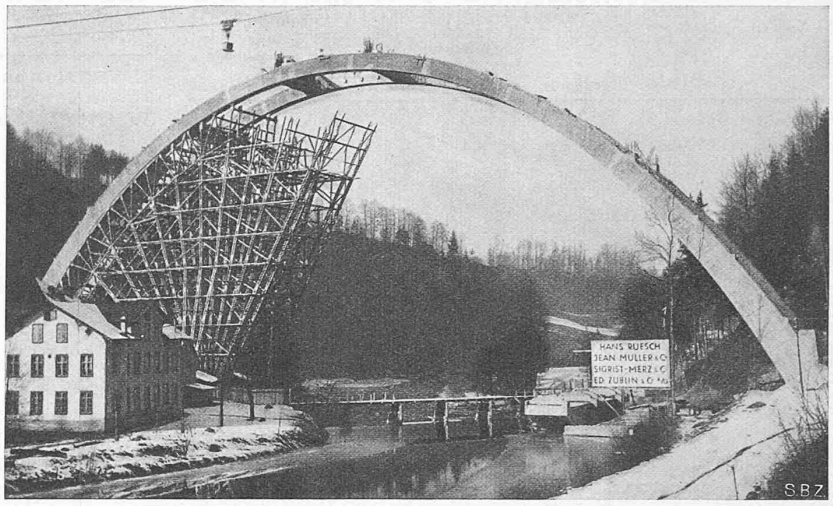

Abb. 24. Abbruch des Lehrgerüstes nach Vollendung der Bogenrippen

Die Fürstenland-Brücke bei St. Gallen

Von Dipl. Ing. ADOLF BRUNNER, St. Gallen

BAUAUSFÜHRUNG (Schluss von Seite 150)

I. Installationen

1. *Kabelkran.* Für die Ausführung der Arbeit wurde eine Kabelkrananlage von 256 und 218 m Spannweite und 3 t Tragkraft erstellt (Abb. 2, S. 111). Der Mittelturm war wegen der Situation des Baues auf Schienen verschiebbar angeordnet. Die hauptsächlichsten Daten dieser Anlage sind die folgenden:

Seitenturm Seite Winkeln. Querjoch aus zwei verdübelten Pfosten (je $3 \times 21/25$) mit Fachwerk-Querverband, in der Ansicht durch Verspannseile ausgesteift. Höhe 23 m bis Tragseil, 26 m bis Fahrseil. Auflager auf Vorderkante Brückenkopf. Verankerung in speziellem Fundamentblock ($l =$ rd. 5 m, $b =$ rd. 2,5 m, $t =$ rd. 3,3 m). Max. Zug am Turm $H = 63$ t, am Ankerseil $Z = 79$ t ($H_F = 59$ t, $V_F = -53$ t).

Mittelturm (Abb. 26). Konstruktion im Prinzip gleich; Pfosten (je $3 \times 30/22$), Höhe 43 m, bzw. 46 m. Auflager auf sechsachsigem querverschiebbarem Wagen (Eisenkonstruktion), Verschiebung flussaufwärts 7,0 m, flussabwärts 10,0 m aus der Fahrbahnaxe, Normallage des Turmes 4,35 m flussabwärts. Schienenunterbau in Eisenbetonkonstruktion (Sockel und Träger auf Pfeilern).

Seitenturm, Seite Bruggen. Im Prinzip gleich, jedoch ein Pfosten vertikal (je $3 \times 21/30$), Höhe 17 m, bzw. 20 m. Verankerung: Fundament ($l =$ rd. 5 m, $b =$ rd. 3,0 m, $t =$ rd. 3 m), $H = 63$ t, $Z = 66$ t, $H_F = 60$ t, $V_F = 27$ t.

Seile. Hilfs- und Tragseile $\varnothing$ 47 mm, F effektiv $= 14{,}5$ cm², Bruchlast $=$ rd. 200 t, Seilgewicht $= 11$ kg/m, max. Durchhang bei 30° und 5 t Last 12,70, bezw. 10,40 m.

2. *Betoninstallationen.* Am talseitigen Hang der westlichen Zufahrtstrasse zum Sittertobel wurden die *Kies-Sandsilos* in Holzkonstruktion mit einem Fassungsvermögen von 250 m³ erstellt; die Beschickung erfolgte direkt vom Lastauto aus. Zur Entnahme des nach Komponenten deponierten Mischgutes dienten Rollwagen von $1\,^1/_3$ m³ Fassung, entsprechend dem Bedarf für einen m³ fertigen Beton. Im anschliessenden Zementmagazin lagerte jeweils der dreifache max. Tagesbedarf (etwa 100 t).

Die Beton-Aufbereitungsanlage in unmittelbarer Nähe des Mittelturms des Kabelkrans war mit den Materialsilos durch eine 60 m lange Geleiseanlage verbunden; ihre Anlage in Etagen ermöglichte die direkte Entleerung des Mischgutes in den Einfülltrichter des Mischers. Die Betonmischmaschine (von Roll) war für eine Leistung von 30 m³/h bemessen und wies einen Trommelinhalt von 1000 l auf; der Antrieb erfolgte durch einen Elektromotor von 35 PS. Die tatsächliche Leistung des Mischers richtete sich nach dem Zeitbedarf für den Transport des Betons nach der Verwendungsstelle mittels Kabelkran. Pro Fahrt mussten je nach Entfernung und Höhenunterschied 4 bis 7 Minuten gerechnet werden. Dadurch wurde das Mischgut reichlich verarbeitet und konnte durch eine Entnahme-Vorrichtung direkt in die Beton-Transportkübel entleert werden. Die Zementzugabe konnte immer in ganzen Säcken bereitgestellt und durch einen separaten Einfülltrichter in den Mischer entleert werden, weil jeweils das Mischgut für einen m³ fertigen Beton (P 200, 250, 350, 400) angeliefert wurde. Der Transport des Betons ab Mischer zur Arbeitstelle erfolgte durch den Kabelkran in Kübeln von $^1/_2$ oder 1 m³ Inhalt. Die kleinern wurden jeweils paarweise an einen quer zur Transportrichtung an der Seilflasche befestigten Waagbalken angehängt, und zwar im Abstand wie er für die Betonierung der Querrahmen, Bogenrippen oder Fahrbahnfelder erforderlich war. Die max. Tagesleistung betrug 150 m³ eingebauten Betons.

3. *Zimmereiwerkplätze.* Da der Abbund des Gerüstholzes für den Bogen in den Wintermonaten Januar, Februar und März 1937/38 erfolgen musste, wurde zu diesem Zweck, an der westlichen Zufahrtstrasse zur Brücke, eine achtseitig geschlossene provisorische Halle von 15×18 m Grundfläche ohne Zwischenstützen erstellt. Die Anlieferung des Gerüstholzes geschah mittels Rollwagen von dem westlich der Abbundhalle angelegten Lagerplatz und konnte nach der Bearbeitung in gleicher Weise auf einem Parallelgeleise in der Reihenfolge der Verwendung auf den, dem westlichen Brückenkopf folgenden Stapelplatz geführt werden. Für den Abbund wurden elektrische, transportable Bohr- und Fräsmaschinen verwendet. Für das Auftrennen von schwerem Bauholz war die Anlage durch Aufstellung einer grossen Wagenfräse und Installation einer Horizontal-Rollbahn mit Motorwinde und endlosem Laufseil für den Rücktransport des abmontierten Gerüstholzes auf die höher gelegenen Lagerplätze ausgerüstet. Die Schalungen wurden auf einem an der Sittertalstrasse angelegten besondern Werkplatz erstellt.

4. *Druckluftanlage.* Für den Betrieb der Bohr- und Abbauhämmer und der Vibratoren fand bei den Kiessilos eine Kompressoranlage Aufstellung mit zwei Rotationskompressoren von je $5\,^1/_2$ m³/min angesaugter Luft, und als Ersatz ein Kolbenkompressor von etwa 2 m³/min Leistung. Für den Normalbetrieb genügte die Leistung eines einzigen Rotationskompressors. Die Verteilung der Druckluft auf die ganze Länge der Baustelle von etwa 500 m erfolgte in einer Hauptleitung aus 3″ Flanschenröhren. Die Ueberführung der Druckleitung über die Sitter geschah auf einem besonders erstellten Dienststeg (Abb. 19 u. 24).

5. *Allgemeine Installationen.* Auf beiden Seiten der Sittertalstrasse waren ausser den vorgenannten Anlagen noch folgende angeordnet: eine Schmiedewerkstätte mit mech. Einrichtungen und elektr. und autogener Schweissanlage; eine Bureau-, Mannschafts- und Kantinenbaracke, ein allgemeines Magazin, eine Transformatoren-Anlage für 220, 380 und 500 V, Sprengstoff-

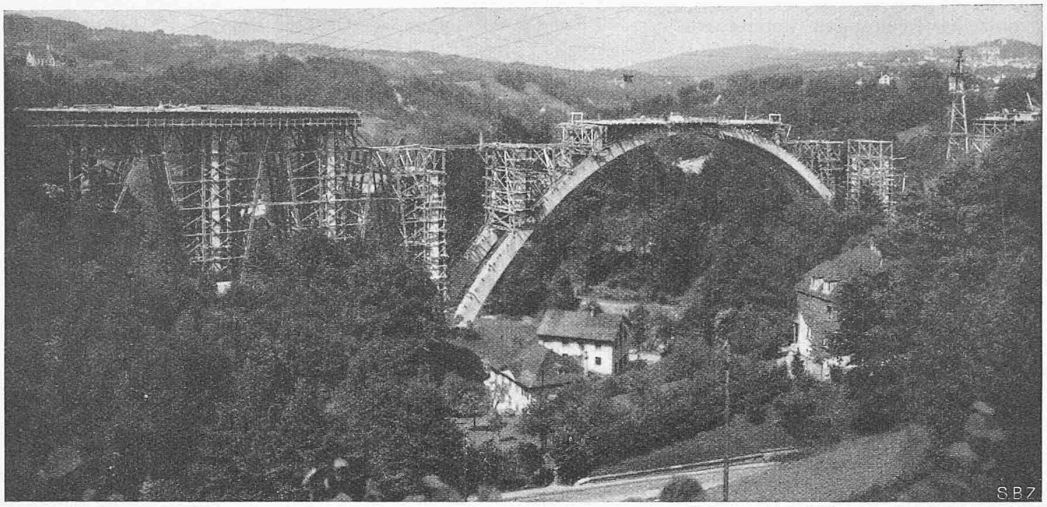

Abb. 25. Einrüstung des Anfahrviaduktes und des Bogen-Aufbaues der Fürstenlandbrücke, aus Südwesten

magazin, Bautelephonanlage mit fünf festen und vier transportabeln Stationen. Vom Bureau, Magazin oder Kabelkran aus konnte auf jede Arbeitstelle telephoniert werden. Für die Maschinisten des Kabelkrans waren Lautsprecher eingebaut, sodass alle Bewegungen des Transportgutes auf telephonischem Wege angeordnet werden konnten.

6. Die total ausbezahlten Löhne betragen rund 460 000 Fr. Löhne und Materialbeschaffung verteilen sich wie folgt:

Installation und Verschiedenes	17 %
Löhne	27 %
Ankauf von Beton und Zement	21 %
Ankauf des Eisens	24 %
Ankauf des Holzes	11 %
	100 %

Die allgemeinen Installationskosten betragen 7 % der Abrechnungssumme für die Akkordarbeiten.

II. Erdarbeiten

Der Aushub der Baugruben für die Bogenwiderlager im Mergelfels erfolgte durch Sprengungen mit Bohrpatronen Gelatine-Aldorfit C mit pyrotechnischer Zündung. Für die Fundamente der Querrahmen in den Mergelfels-, Sandstein- und Nagelfluhschichten wurde der Aushub durchwegs mit Druckluft-Abbauhämmern ausgeführt. In der nördlich der Brauerei Stocken gelegenen Kehrricht-Auffüllung konnte der Aushub für die Pfeilerfundamente mittels Schachtzimmerung wider Erwarten gut bis auf den etwa 13 m tiefer gelegenen Fels bewerkstelligt werden.

III. Betonierungsarbeiten

Sämtliche Betonkonstruktionen mit Ausnahme des Ausgleich-Magerbetons unter den Fundamenten wurden mit pneumatisch betriebenen Pervibratoren ⌀ 70 und ⌀ 100 mm vibriert. Die Leistung eines Vibrators ⌀ 100 mm betrug etwa 10 bis 15 m³/h. In den Bogenrippen und Rahmenstielen sind während der Abbindezeit durch eingebaute Thermometer bis 70° C Abbinde-Wärme gemessen worden. Erst nach etwa 14 Tagen wurde normale Temperatur registriert.

IV. Schalungen

Die Schalungen wurden durchwegs aus gehobelten, 30 mm starken und mit Nut und Feder versehenen Brettern erstellt. Die Innenseite der Schalung erhielt einen Anstrich mit Schalungs-Oel. Der Schalungsbedarf pro m³ Beton stellte sich wie folgt:

Querrahmen 3 bis 4 m², Fahrbahnkasten 5,3 m².

Bogenrippen und Traversen (ohne Untersicht) 1,6 m².

V. Armierungen

Für die Rahmenstiele und Fahrbahnplatten wurde Stahl 37, für die Bogenrippen und Traversen, die Riegel der Querrahmen und Längsträger der Fahrbahn Stahl 54 verwendet. Das Rundeisen kam fertig abgebogen zu den Lagerplätzen am östlichen und westlichen Brückenkopf und wurde mit dem Kabelkran an die Verwendungsstelle befördert.

VI. Bauholz

Der Aufwand an Bauholz ergab folgende Ausmasse:

Verschiedene Holzsorten für Installationen . . .	rd. 500 m³
Kantholz für das Bogenlehrgerüst	rd. 1200 m³
Kantholz für I. Etappe Anschlussviadukte	rd. 200 m³
Verschiedenes Schalholz	rd. 600 m³
Total Bauholz	rd. 2500 m³

Der grösste Teil des Holzes vom Bogenlehrgerüst konnte ein zweites, ein kleinerer Teil ein drittes Mal für die Gerüstungen der Anschlussviadukte und Bogenaufbauten Verwendung finden. Für die Brücke allein ohne Brükkenköpfe, Kabelkran, Stützmauern und Anpassungsarbeiten usw. wurden von dieser Menge verwendet:

Kantholz für Lehrgerüst 1165 m³, für die Anschlussviadukte 356 m³, total 1521 m³.

Schalungen: totale Schalfläche 28 000 m²; dafür wurden verwendet: Schalbretter gehobelt 223 m³, ungehobelt 74 m³, total 297 m³. Mit einem gerechneten Verschnitt von 30 % konnte die Schalung etwa viermal verwendet werden.

VII. Abbruch der Gerüste

Das Lehrgerüst des Bogens wurde mit Hilfe des Kabelkrans aufgerichtet und abgebrochen. Bei den Anschlussviadukten und Bogenaufbauten erforderte der Abbruch der durch die Fahrbahn überdeckten Gerüstung besondere Massnahmen. Es wurde zu diesem Zwecke aus Abbruchholz ein doppelseitiger Auslegerkran von 2 × 2 t Tragkraft erstellt und auf der fertigen Fahrbahn auf Rädern und Rollbahnschienen fahrbar montiert. Die abzubrechenden Gerüstteile konnten beiderseits der Gehwegkonsolen an die Krane gehängt, abgehoben und zur Zerlegung auf das Gelände hinabgelassen werden. Der Abtransport des Gerüstmaterials zum Lagerplatz konnte alsdann leicht durch Hochziehen und Einschwenken auf die Fahrbahn erfolgen.

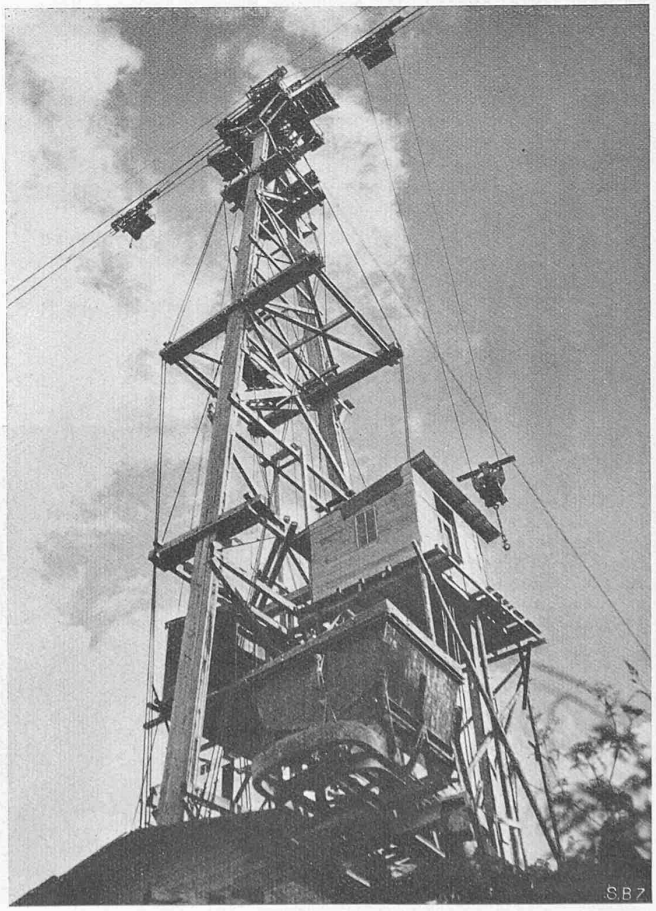

Abb. 26. Seitlich verschiebbarer 43 m hoher Mittelturm des Kabelkrans

VIII. Arbeitsaufwand und Bauzeit

Der Arbeitsaufwand für einzelne Leistungen konnte wie folgt ermittelt werden:

Querrahmen:	Schalarbeit	1,9 h/m²
	Eisenmontage	2,2 Rp./kg
	Betonarbeit (Mischen, Transport und Einbau)	3,2 h/m³
Bogenrippen:	Schalarbeit	4,4 h/m²
	Eisen-Montage	3 Rp./kg
	Betonarbeit	3 h/m³
Fahrbahn:	Schalarbeit	1,48 h/m²
	Eisen-Montage	3,5 Rp./kg
	Betonarbeit	4,15 h/m³
Bogenlehrgerüst:	Abladen	1,65 h/m³
	Abbund	4,54 h/m³
	Montage	10,40 h/m³
	Verankerung und Absenken	3,31 h/m³
	Abbruch	4,00 h/m³
	Total Lehrgerüst für den Bogen etwa	23,90 h/m³

Der auffallend geringe Preis für das Verlegen der Eisen gegenüber dem Preis bei Hochbauten ist wie folgt zu erklären: Dem Gewicht nach überwiegen die grossen Kaliber von 30 mm bis 45 mm ∅. Sodann wurden für die Hauptträger (wegen der polygonalen Form des Grundrisses) die Eisen für die positiven und negativen Momente in der Weise gestossen, dass die Abbiegungen mit in der Druckzone gelegenen Haken doppelt geführt wurden. Dadurch konnte die Länge der Eisen um rund 50 % vermindert werden. Die Kosten des Mehr-Eisenbedarfs dieser Anordnung wurde aufgewogen durch die Reduktion des Eisenverlegungspreises infolge Ausschaltung allzu langer Eisen, deren Transport und Verlegung diesen Preis erhöht hätten.

Bauzeit: Beginn der Arbeiten 21. Sept. 1937, Kollaudation des Baues 2. Sept. 1940; die Bauzeit betrug somit 35 Monate. Die vertraglich vereinbarte Vollendungsfrist belief sich auf 24 Monate; die Verzögerung in der Fertigstellung des Bauwerkes war durch die Mobilmachung der Armee bedingt.

Als hauptsächliche Baudaten sind anzuführen:

17. Nov. 1937	Lehrgerüstfundament
14. Dez.	Beginn des Aushubes Bogenwiderlager rechts
30. Dez.	Beginn Kabelkranmontage
10. Jan. 1938	Beginn des Aushubes Bogenwiderlager links
15. März	Fertigstellung der Hauptfächerfundamente für das Lehrgerüst
12. April	Beginn der Lehrgerüstmontage
13. Mai	Beginn der Montage des Gerüstes für Rahmen R 3
19. Mai	Beginn Betonieren des Bogenwiderlagers rechts
11. Juli	Betonieren Fahrbahnkasten R 3
29. Juli	Beginn der Montage des Lehrgerüstes
3. Aug.	Fertigstellung des Bogenwiderlager links
12. Aug.	Lehrgerüst vollständig abgebunden
5. Sept.	Beginn von Bogen-Schalung und Armierung
20. Sept.	Beginn mit Betonieren des ersten Teiles der Gewölbelamelle a rechts
18. Okt.	Beginn mit dem Betonieren des Rahmens R 2
31. Okt.	Fugenschluss des Gewölbes
29. Nov.	Absenken des Lehrgerüstes
1. Dez.	Belastungsprobe der Gewölberippen
3. Dez.	Abbruchbeginn am Lehrgerüst
1939	
13. Jan.	Beginn mit den Aushubarbeiten für Rahmen R 0
11. April	Beginn mit der Betonierung des Rahmens R 0
4. Mai	Beginn der Betonierung Fahrbahnkasten R 1
10. Mai	Betonieren Windrahmen links
11. Mai	Beginn der Gerüstmontage für Bogenaufbauten
26. Mai	Schalen Fahrbahn R 0, Beginn des Betonierens des Rahmens R 0
7. Juni	Betonieren, Armieren, Schalen der Windrahmen
19. Juni	Demontage der Gerüste von Rahmen R 0
22. Juni	Beginn der Gerüste für die Bogenaufbauten
15. Juli	Betonieren d. Fahrbahn R 0
26. Aug.	Betonieren der Bogenaufbauten
30. Nov.	Ausrüsten der Bogenaufbauten

IX. Materialbedarf

Fundamentaushub:	Grosser Bogen	6400 m³
	Anschlussviadukte	4200 m³
	Total	10600 m³
Stampfbeton:	Grosser Bogen	3300 m³
	Anschlussviadukte	1800 m³
	Total	5100 m³
Eisenbeton:	Grosser Bogen	4047 m³
	Anschlussviadukte	4053 m³
	Total	8100 m³
Stahl 37:	Grosser Bogen	191 t
	Anschlussviadukte	381 t
	Total	572 t
Stahl 54:	Grosser Bogen	296 t
	Anschlussviadukte	234 t
	Total	530 t
Eisenbahnschienen:	Grosser Bogen	11,5 t
	Anschlussviadukte	38,5 t
	Total	50 t
Schalungsfläche		28000 m²
Holzverbrauch		2500 m³
Zementverbrauch		400 t

Belastungsproben

Freistehende Bogenrippen. Am 1. Dezember 1938 wurde im Scheitel eine Totallast von 77 t aufgebracht, nämlich pro Bogenrippe zwei Einzellasten von 19,25 t in den Abständen 5,60 m symmetrisch zum Scheitel. Die gemessene Scheitelsenkung betrug 3,5 mm; bei der Entlastung des Bogens ging diese Verschiebung wieder vollständig zurück. Der Vergleich der Ergebnisse der Rechnung mit denen der Messung ergibt als Elastizitätsmodul den Wert von 465 000 kg/cm², der mit den Versuchsergebnissen der Materialprüfung gut übereinstimmt. Unter Berücksichtigung dieses Wertes des Elastizitätsmoduls ergeben sich aus den gemessenen Dehnungen folgende Spannungen:

	im Scheitel	Viertel	Kämpfer
oben	+ 10,5 (+ 10,3)	— 5,4 (— 4,9)	+ 4,4 (+ 4,7)
unten	— 5,2 (— 8,7)	+ 8,8 (+ 6,5)	— 3,9 (— 3,6)

Die Klammerwerte stellen die rechnerisch ermittelten Spannungen dar; die Uebereinstimmung ist befriedigend.

Bogenrippen mit vollendetem Aufbau. Am 20. Dezember 1940 fand die erste Belastung der fertigen Brücke durch eine Gruppe von 8 Lastwagen zu 10 t statt. Für verschiedene Laststellungen sind die Biegelinien mit Hilfe von Durchbiegungs- und Klinometern aufgenommen worden. Bei der Belastung des Scheitels mit diesen 80 t ergab sich eine Scheitelsenkung von 1,05 mm. Der Vergleich der Ergebnisse der beiden Belastungsproben lässt den stark versteifenden Einfluss der Aufbaukonstruktion erkennen. Das Messungsergebnis stimmt mit dem Ergebnis der statischen Berechnung überein, wenn die Mitwirkung des Aufbaues berücksichtigt und mit einer Verhältniszahl der Elastizitätsmoduli des Eisens und des Betons von $n = 5$ gerechnet wird.

Rahmen R 2 zwischen den Pfeilern P 7 - P 8 - P 9. Am 21. Dezember 1940 wurde Rahmen R 2 der Zufahrtbrücke Seite St. Gallen einer Belastungsprobe unterworfen. Die Belastung erfolgte durch die 8 Lastwagen in ungünstigen Laststellungen. Gemessen wurden die Durchbiegungen der Feldmitten zweier aufeinanderfolgenden Oeffnungen von 19,0 m Spannweite, die Drehungen und Dehnungen der Stiele am Kopf und am Fuss,

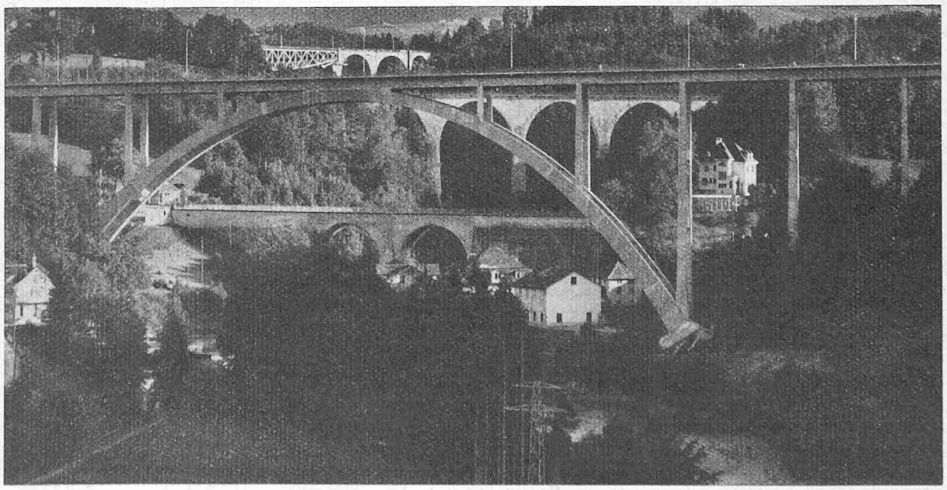

Abb. 27. Neue Fürstenland- und alte Kräzern-Brücke, dahinter SBB-Viadukt und BT-Brücke, aus Norden

sowie die Neigungen der Fahrbahn über den Querrahmen. Für den auf Biegung beanspruchten Fahrbahnträger ergibt der Vergleich der gemessenen und berechneten Durchbiegungen einen Elastizitätsmodul von rd. 300 000 kg/cm². Für die Stiele ist ein wesentlich höherer Wert von *E* einzusetzen, dank der kräftigen Armierung und der Güte des sorgfältig hergestellten und vibrierten, auf Druck beanspruchten Betons, um eine Uebereinstimmung zwischen der Rechnung und der Messung zu erhalten.

Projektierungsarbeiten

Die Aufnahmen des Längenprofils und der Querprofile wurden den Projektanten vom Kantonsingenieur-Bureau zur Verfügung gestellt. Die Arbeit der vier mit der Projektierung betrauten Ingenieurbureaux umfasste die Erstellung folgender Pläne und Berechnungen: Dispositionspläne 1:50, die der Submission zu Grunde lagen; Pläne für den Kabelkran samt statischer Berechnung; Installationspläne; Fundamentpläne 1:50 und 1:20; Lehrgerüst 1:100 mit Fundation 1:20 und Detail 1:20 samt statischen Berechnungen; statische Berechnungen für den grossen Bogen, die Anschlussviadukte, die Brückenköpfe, Treppenanlage, Hofunterkellerung und Stützmauern; Schalungspläne 1:20; Armierungspläne 1:20; Eisenlisten; Detailpläne für Stahlgusslager, Dilatationsfugen, Belag, Kanalisation, Beleuchtungsmasten, Durchführung des Kräzernbaches durch das Widerlager Winkeln, Hangverbauung beim R 0, Treppenanlage, Hofunterkellerung, Stützmauern und verschiedene Adaptionsarbeiten; Abrechnungspläne.

So klar und einfach der vollendete Bau erscheint, so zeitraubend und zum Teil verwickelt waren die statischen Berechnungen und Projektierungsarbeiten. Die statischen Berechnungen für grossen Bogen mit Lehrgerüstabbund und für die Anschlussviadukte umfassen mehrere Bände. Die Anzahl der Ausführungs- und Abrechnungspläne beträgt 718, die der Eisenlisten 204 mit 4360 verschiedenen Eisenpositionen.

Nach einer detaillierten Selbstkostenberechnung für die Projektierung der Anschlussviadukte stellt sich der Vergleich mit den Ansätzen der S.I.A.-Honorarordnung wie folgt:

	Benötigter Ansatz	Ansatz lt. Honorarordnung
Vorprojekt, Massenberechnung, Submission und Kostenvoranschlag	24 %	20 %
Statische Berechnungen	21 %	30 %
Konstruktions- und Detailpläne, Materiallisten	35 %	30 %
	80 %	80 %

KOSTEN

Die Gesamt-Kosten des Bauwerkes setzen sich in runden Zahlen zusammen wie folgt:

a) Kosten der Brücke allein	1 702 000 Fr.
b) Brückenköpfe Bruggen und Winkeln	82 000 Fr.
c) Brücken-Entwässerung	15 000 Fr.
d) Isolierung	64 000 Fr.
e) Stellriemen	12 000 Fr.
f) Dilatationsfugen	5 000 Fr.
g) Betonbelag	75 000 Fr.
h) Trottoirasphaltierung	26 000 Fr.
i) Geländer	49 000 Fr.
k) Beleuchtungsmasten	10 000 Fr.
l) Projekt, Bauleitung und Experten	190 000 Fr.
Gesamt-Kosten	2 230 000 Fr.

Ohne die verschiedenen Nebenarbeiten im Betrag von rd. 27 000 Fr. zu berücksichtigen, verteilen sich die Kosten für den eigentlichen Brückenbau wie folgt:

	Fundation	von O. K. Fundation an	Total
Rahmen R 0	32 000 Fr.	170 000 Fr.	202 000 Fr.
Grosser Bogen	180 000 Fr.	738 000 Fr.	918 000 Fr.
R 1	28 000 Fr.	235 000 Fr.	263 000 Fr.
R 2, R 3	49 000 Fr.	243 000 Fr.	292 000 Fr.
Total	289 000 Fr.	1 386 000 Fr.	1 675 000 Fr.

Pro m² überbauter Grundfläche betragen die Kosten:

	Fundation	von O. K. Fundation an	Total
R 0	29 Fr./m²	155 Fr./m²	184 Fr./m²
Grosser Bogen	88 Fr./m²	356 Fr./m²	444 Fr./m²
R 1	18 Fr./m²	152 Fr./m²	170 Fr./m²
R 2, R 3	24 Fr./m²	142 Fr./m²	166 Fr./m²

Materialverbrauch pro m² überbauter Grundfläche:

	Stampfbeton m³	Eisenbeton m³	St 37 kg	St 54 kg
R 0	0,53	0,89	91	50
Grosser Bogen	1,68	1,96	84	143
Rahmen R 1	0,30	0,86	90	55
Rahmen R 2, R 3	0,26	0,69	82	62

Das Volumen der Gewölbe-Rippen beträgt 1814 m³ und das der Traversen und Versteifungsplatten an den Widerlagern 225 m³. Der Verbrauch an Beton stellt sich demgemäss wie folgt:

	Horizontalprojektion der Rippen allein	Horizontalprojektion des Fahrbahnkastens	Abwicklung von A. K. Rippe zu A. K. Rippe
Bogenrippen allein	3,5 m³/m²	1,3 m³/m²	0,97 m³/m²
Bogenrippen samt Traversen und Versteifungsplatten	3,9 m³/m²	1,45 m³/m²	1,08 m³/m²

Ingenieure und Unternehmer der hauptsächlichsten Objekte:

Der damalige Chef des Kant. Baudepartementes, der jetzige Bundesrat Ing. Dr. Karl Kobelt, der geistige Urheber des Projektes, hat im Namen der Bauherrschaft, des Kantons St. Gallen, folgende Ingenieure und Unternehmungen zur Projektierung bzw. zum Bau der Brücke zugezogen:

Projektierung der Brücke: Grosser Bogen: Ingenieurbureau Charles Chopard (Bureauchef Ing. M. Meyer-Zuppinger), Zürich. Anschlussviadukte: Ing. A. Brunner, St. Gallen. Brückenköpfe: Ingenieure Scheitlin und Hotz, St. Gallen. Lehrgerüst und Kabelkran: Ed. Züblin & Co. A.G., Zürich.

Bauleitung: Oberbauleitung: Kant.-Ing. R. Meyer. Bauleitung: Ing. A. Brunner, St. Gallen.

Experten: Für den grossen Bogen und die Belastungsproben: Prof. Dr. M. Ritter E.T.H., Zürich. Für die Fundation des grossen Bogens: Prof. Dr. E. Meyer-Peter E.T.H., Zürich. Geologisches Gutachten: Reallehrer Fr. Saxer, St. Gallen. Schwingungsmessungen: Prof. A. Kreis, Chur.

Bauausführung: Fundation und Eisenbetonarbeiten der Brücke samt Anpassungsarbeiten: Konsortium unter dem Namen *Bauunternehmung Kräzernbrücke,* bestehend aus den Firmen: Hans Rüesch, St. Gallen, Jean Müller & Co., St. Gallen, Sigrist-Merz & Co., St. Gallen, Ed. Züblin & Co. A.G., Zürich. Brückenkopf Bruggen mit Stützmauern: A. Bonaria, St. Gallen. Brückenkopf Winkeln mit Stützmauern: Gerevini & Taler, Gossau. Tiefbohrungen: A.G. für Grundwasserbauten, Bern. Stahlgusslager: Oehler & Co., Aarau. Isolierung Fahrbahn: Asphalt-Emulsion A.G., Zürich, Carl Hohls Erben, St. Gallen und Meynadier & Cie., Zürich. Betonbelag: Betonstrassen A.G., Wildegg.

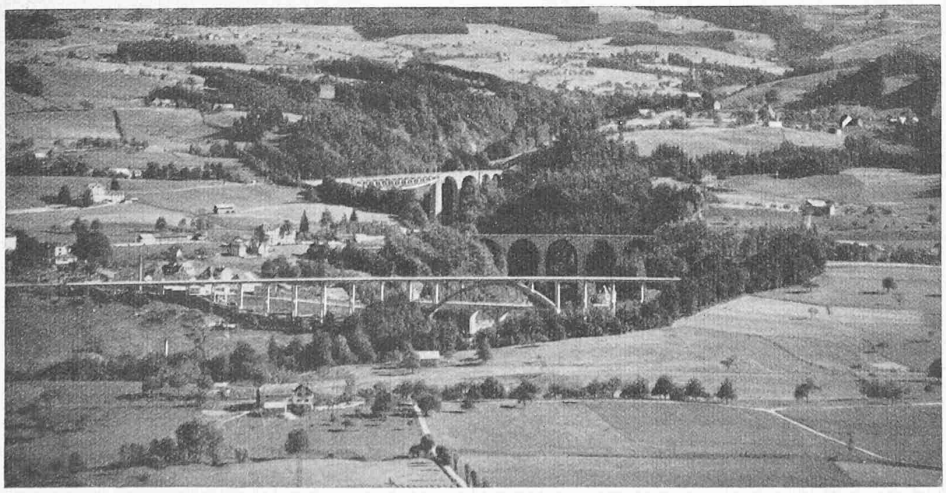

Abb. 28. Gesamtbild aus Norden

Abb. 27 u. 28 bewilligt 9. IX. 1941, lt. BRB 3. X. 1939

Ein Besonnungsschema für Bern

Von Arch. E. E. STRASSER,
Chef Stadtplanungsamt Bern

Bei Besprechungen mit Architekten und Bauunternehmern zeigt sich besonders in Bern immer wieder, dass eine grosse Zahl Entwerfer von Wohnhäusern und Siedlungen bei der Orientierung von Doppelhäusern und vor allen Dingen von Reihenbauten der Blockstellung Ost-West den Vorzug geben, d. h. die Wohn- und Schlafräume auf die direkte Südseite, Küchen, Treppen, Bad und