Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 113/114 (1939)
Heft: 9

Artikel: Die neue Russeinbrücke zwischen Disentis und Somvix
Autor: Sutter, A.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-50561

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: 13.12.2025

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

INHALT: Die neue Russeinbrücke zwischen Disentis und Somvix. — Ingenieur-Geologische Richtung an der Abteilung für Naturwissenschaften der E. T. H. Zürich. — Moderne italienische Architektur. — Mitteilungen: Experimente mit Ultraschall. V. Internationale Konferenz für Holzverwertung. Elektrifikation der Reichsbahnstrecke Nürnberg-Saalfeld. Umbau von Wasserkirche und Helmhaus in Zürich. Schweizerischer Elektrotechnischer Verein. Ein Schweizer Schulschiff auf dem Rhein. Werkbund-Tagung in Zürich. Internationale Tagung für Physik in Zürich. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine. — Sitzungs- und Vortragskalender.

Band 114 Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich Nr. 9
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet

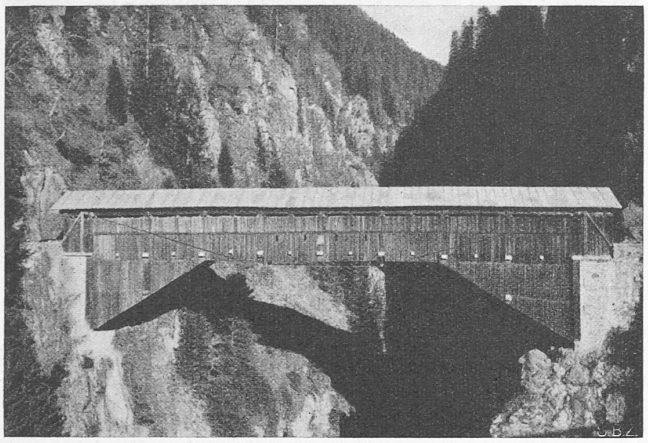


Abb. 1. Holzbrücke über das Russeinertobel, erbaut 1851

Die neue Russeinbrücke zwischen Disentis und Somvix

Von A. SUTTER, Oberingenieur des Kantons Graubünden, Chur

Schon längere Zeit krankte die im Jahre 1851 im Bündner Oberland erstellte Holzbrücke von 57 m Spannweite (Abb. 1) an ungenügender Tragfähigkeit. 1914 nahm man teilweise eine Verstärkung durch eine eiserne Hilfskonstruktion vor, doch ergab späterhin die Nachrechnung der verstärkten Brücke eine zulässige Maximalbelastung von nur 5 t. Diese verhältnismässig geringe Nutzlast genügte natürlich dem heutigen Verkehr nicht mehr. Weitere Verstärkungen anzubringen lohnte sich nicht, insbesondere da auch, wie aus dem Lageplan (Abb. 2) ersichtlich ist, die Zufahrten zur Brücke enge Kurven aufweisen, und zudem wegen zu geringer Breite der Strasse grössere Felssprengungen nötig geworden wären. Im Gesamtplan des Ausbaues der Oberland-Oberalproute war es deshalb gegeben, neben der Korrektion auch eine neue Linienführung mit neuem Uebergang über das Russeintobel vorzusehen. Dabei musste mit Rücksicht auf den heutigen Verkehr die Höchstbelastung mit 4×12 t-Lastautos der Berechnung zugrunde gelegt werden, entsprechend den Normen für die Berechnung, Ausführung und den Unterhalt der Bauten aus Stahl, Beton und Eisenbeton vom 14. Mai 1935 bzw. 1. Juni 1935.

Die Lage der neuen Brücke zwischen der alten Holzbrücke und dem Viadukt der Rhätischen Bahn war gegeben. Je mehr die neue Brücke sich dem Eisenbahnviadukt näherte, desto besser gestalteten sich die Kurvenradien der Anschlüsse; man einigte sich deshalb auf einen Abstand der äussersten Teile der beiden Brücken von 4 m.

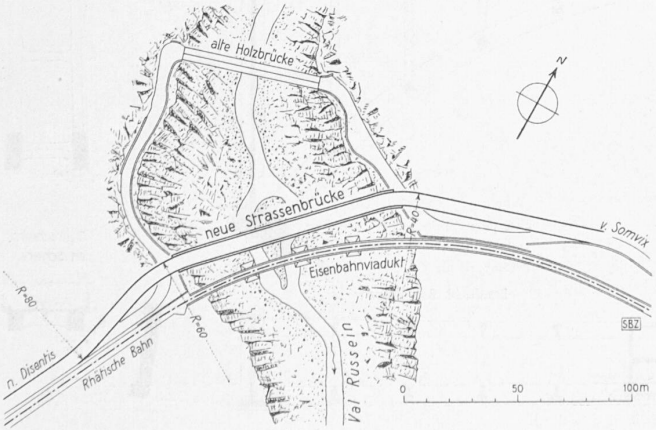


Abb. 2. Lageplan der drei Russeinertobel-Brücken 1 : 3000

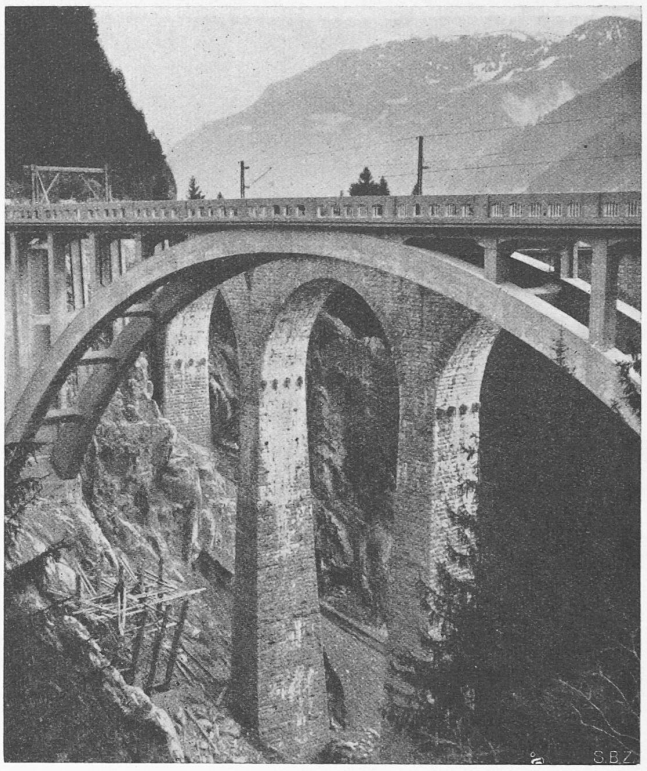


Abb. 3. Neue Strassenbrücke neben dem Viadukt der Rhät. Bahn talauswärts gesehen

Als Baustoff für die neue Russeinbrücke wäre mit Rücksicht auf die wilde, felsige Umgebung wohl massives Mauerwerk, als Viadukt oder als grosser Bogen gestaltet, vorzuziehen gewesen; der hohen Kosten halber aber musste man hierauf verzichten. Eine leichte Eisenbetonbrücke wiederum hätte in der romantischen Umgebung zu zierlich und zu kleinlich gewirkt. Wir zogen daher vor, eine kräftige, eingespannte Eisenbetonbogenbrücke mit zwei Tragrippen zu wählen (Abb. 3 und 4). Dies insbesondere deshalb, weil beide Widerlager auf gesunden Fels abgesetzt werden konnten. Es ergab sich somit eine ähnliche Lösung wie sie die vom Verfasser 1907/08 ausgeführte Eisenbetonbogenbrücke über das Gmündertobel[1]) bei Teufen zeigt, wobei auch ungefähr die selbe Spannweite von rd. 80 m in Frage kam. Wie bei der Gmündertobelbrücke handelte es sich auch hier darum, statt einer massiven, durchgehenden Brüstung, eine Möglichkeit zum seitlichen Abdrücken des Schnees durch den Schneepflug zu schaffen, d. h. die massive Brüstung musste grosse Oeffnungen erhalten. Das Gesamtbild der nun ausgeführten Brücke mit Brüstung ist aus den verschiedenen Bildern zu ersehen.

Gleichzeitig mit der Projektierung der Brücke wurden auch die entsprechenden Versuche bezüglich der zu verwendenden Baustoffe durchgeführt. Es zeigte sich, dass bei den Felssprengungen für die beiden Zufahrten zur Brücke gutes Gestein gewonnen werden konnte, das in entsprechender Körnung, auf Grund der Versuche an der E. M. P. A. sehr gute Ergebnisse erbrachte. Hierbei soll hervorgehoben werden, dass, wie wir übrigens anderswo bereits festgestellt hatten, die Verwendung von Grubensand und Quetschsand im Verhältnis 1 : 1 bessere Druckfestigkeiten ergab, als die Verwendung von Quetschsand allein, was wohl auf die grössere Dichtigkeit des mit der Sandmischung hergestellten Betons zurückzuführen sein wird. Das Bestreben, nur erstklassige Rohstoffe zu verwenden, führte dazu, dass ein in der Nähe der Baustelle in einer Rüfe angetroffener Sand, trotz der verhältnismässig günstigen Gewinnungs- und Transportverhältnisse, ausgeschaltet werden musste, da sich bei der

[1]) Ausführlich dargestellt in «SBZ» Bd. 53, S. 81* ff. (1909). Red.

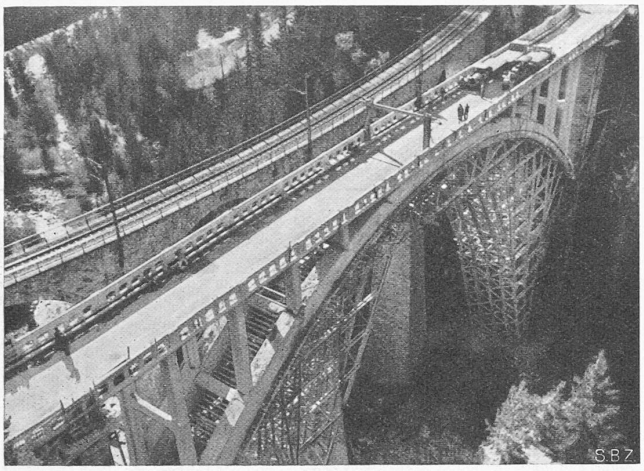


Abb. 10. Fertige Brücke mit dem Lehrgerüst

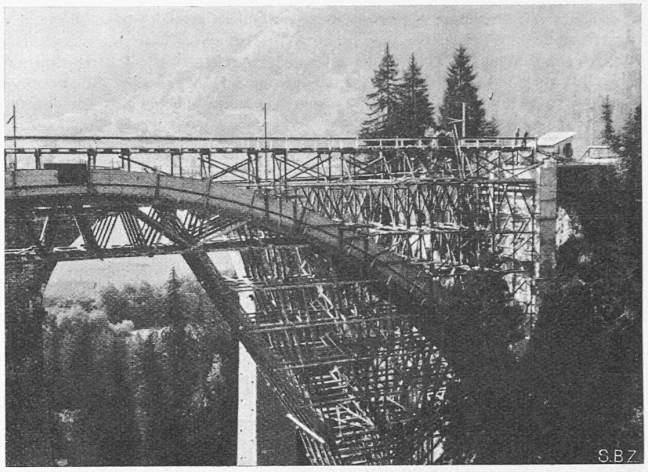


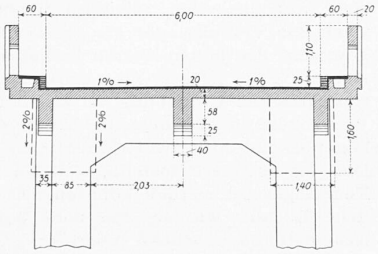
Abb. 9. Lehrgerüst geschlossen, darüber Transportgerüst (26. Juli 38)

chemischen Untersuchung an der E. M. P. A. Humussäure im Sand nachweisen liess. Etwa 10 km unterhalb der Baustelle konnte aus dem Rhein ein einwandfreier Sand gewonnen werden, der allen Anforderungen in Bezug auf Reinheit und günstiges Mischungsverhältnis entsprach. Die Gewinnung dieses Sandes im Herbst bei niederem Wasserstand sicherte einen genügenden und rechtzeitig bereitstehenden Vorrat im darauffolgenden Sommer. Bezüglich Kornzusammensetzung, Wasserzusatz usw. wurde entsprechend den Ergebnissen der Versuche an der E. M. P. A. ein Beton erzielt, der bei 300 kg Zement auf 1200 l Mineralmischung eine Druckfestigkeit von 300 kg/cm² ergab.

Wie schon eingangs erwähnt, war die Bemessung der Bogenrippen sowohl mit Rücksicht auf die Umgebung als auch mit Rücksicht auf die atmosphärischen Einwirkungen im Gebirge kräftig gewählt worden, sodass sich Druckbeanspruchungen von höchstens 45 kg/cm² ergaben. Die Bogenarmierung betrug im Scheitel 0,6 %, im Kämpfer 0,4 %. Bei der Fahrbahn hingegen wurde Beton auf Biegung höchstens mit 65 kg/cm², Eisen im maximum mit 1400 kg/cm² der Berechnung zugrunde gelegt.

Bezüglich Längsschnitt, Querschnitt und Einzelheiten des Bogens und des Aufbaues verweisen wir auf die Abbildungen 4 bis 7. Bei einer Fahrbahnbreite von 6,00 m, mit beidseitigen Gehwegen von 60 cm, beträgt demnach die lichte Breite 7,20 m. Die Fahrbahn liegt 56 m über der Bachsohle. Hervorgehoben sei, dass wir, wie bei allen Eisenbetonbrücken, mit Rücksicht auf die Erschütterungen usw. eine kräftige Fahrbahnplatte von nicht unter 20 cm Stärke auch hier gewählt haben. Im Gegensatz zu den übrigen derartigen Brücken aber wurde eine besondere Zwischenlage zwischen Fahrbahnbelag und Brückenkonstruktion aus Ersparnisgründen und um das Eigengewicht zu vermindern, weggelassen. Die heutige Ausführung eines Teerasphaltfillerbelages ermöglicht eine zähe, widerstandsfähige Strassendecke herzustellen, die rissfrei, dicht und verhältnismässig billig auszuführen ist, sodass besondere Vorsichtsmassnahmen gegen das Eindringen von Wasser in die Eisenbetonkonstruktion überflüssig werden. Die Ueberhöhung der Fahrbahn in der Kurve, sowie das Quer- und Längsgefälle für die Entwässerung auf der Fahrbahn wird schon beim Betonieren der Fahrbahnplatte entsprechend berücksichtigt, sodass ein glatter Abzug der Eisenbetonkonstruktion die Unterlage für den Fahrbahnbelag bildet.

Besondere Beachtung schenkten wir einer einwandfreien Ausführung des *Lehrgerüstes* (Abb. 8 bis 10), weshalb wir auch besondern Wert darauf legten, dessen Ausführung dem bewährten Gerüstbauer Richard Coray zu übertragen. Im Gegensatz zum Lehrgerüst der Gmündertobelbrücke, bei dem durch die Anordnung von hölzernen Turmpfeilern keine Konstruktionselemente auf Biegung beansprucht wurden und womit man trotz der grossen Höhe des Lehrgerüstes möglichst geringe Setzungen beim Aufbringen der Belastung entsprechend dem Fortschreiten des Betonierens erzielte, wurde bei der Russeinbrücke der mittlere



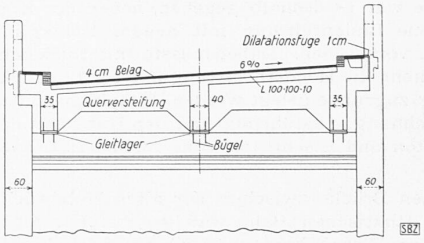


Abb. 5 und 6. Schnitte im Scheitel und in der Fahrbahn-Fuge (Kippträger). — 1 : 150

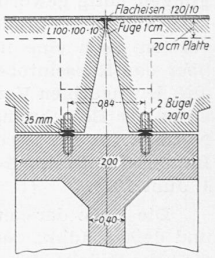


Abb. 7. Die Fuge 1 : 75

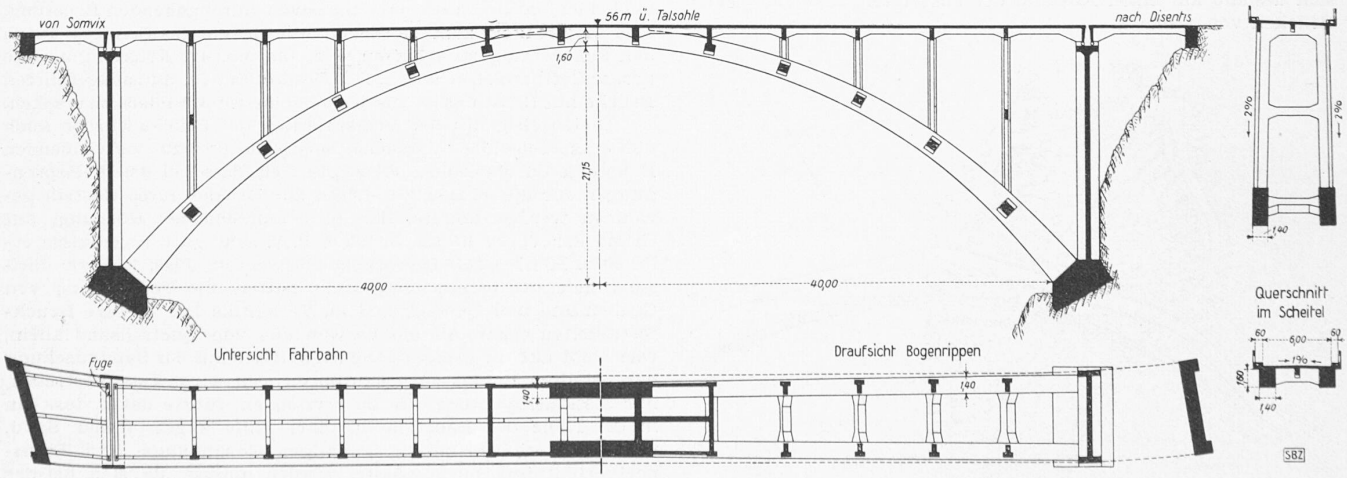


Abb. 4. Vertikale Längs- und Querschnitte und Horizontalschnitte der neuen Russeinertobel-Brücke. — Masstab 1 : 600

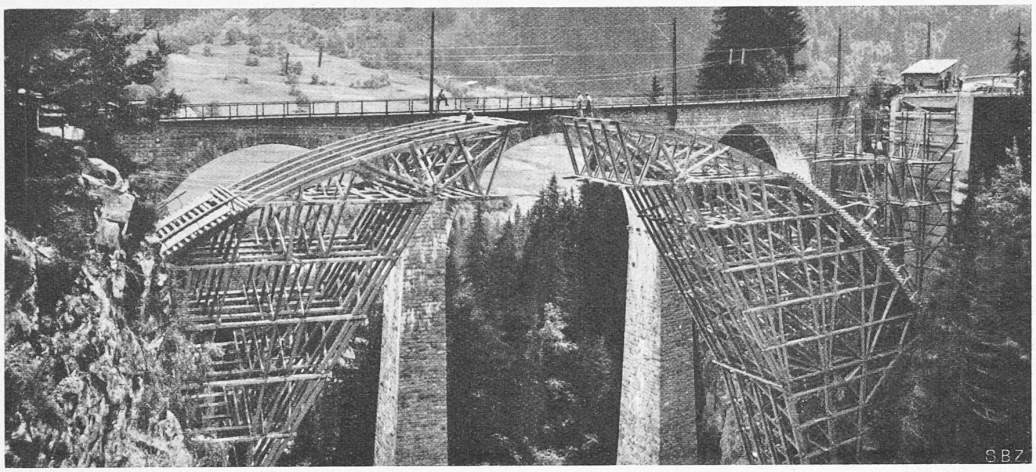


Abb. 8. Lehrgerüst im Freivorbau zum Scheitelschluss bereit (15. Juni 1938)

Teil des Lehrgerüstes auf Biegung beansprucht. Um den Auswirkungen dieser Konstruktion Rechnung zu tragen, haben wir denn auch die Ueberhöhung des Gerüstes entsprechend grösser, nämlich zu 70 mm vorgesehen. Die tatsächliche Senkung des Scheitels beim Aufbringen der Belastung durch Betonieren der Bogenrippen und des Aufbaues betrug denn auch 65 mm (gegenüber nur 32 mm bei der Gmündertobelbrücke). Beim Ablassen des Lehrgerüstes der Russeinbrücke senkte sich der Scheitel um 6,47 mm, die Bogenviertel um 1,47 mm bzw. 1,24 mm (Scheitel-Senkung der Gmündertobelbrücke beim Ablassen des Lehrgerüstes 5 mm). Die Gesamtsenkung des Scheitels der Russeinbrücke stellt sich demnach auf $65 + 6{,}47 = 71{,}47$ mm, was gegenüber der Ueberhöhung von 70 mm den Voraussetzungen gut entspricht. Wie schon 1904 Prof. Dr. E. Mörsch in seiner Veröffentlichung über die Isarbrücke bei Grünwald[2]) nachwies, hatte dort ein Abweichen der Bogenform von der Stützlinie für Eigengewicht um nur 1 cm auf die Randspannungen einen Einfluss von 1 kg/cm², was für die untere Grenze der Spannungen von sehr grosser Bedeutung ist. Aus diesem Grunde haben wir auch der Konstruktion des Lehrgerüstes und der Ueberhöhung des Scheitels unsere besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Zu erwähnen ist noch, dass das Lehrgerüst durch die bei der Russeinbrücke angewandte Konstruktion natürlich grosse Ersparnisse in der Verwendung der Holzmengen ermöglichte. Die Auflagerung des Lehrgerüstes erfolgte auf in Fels eingesprengte Betonfundamente.

Für das Betonieren der Bogenrippen war eine Lamelleneinteilung vorgesehen, sodass vor Schliessen des Bogens eine möglichst grosse Belastung des Gerüstes und dessen dadurch verursachte Senkung erfolgen konnte, ohne Risse im Bogen zu verursachen. Bei der Probebelastung mit 4 mal rd. 12 t konnte eine lotrechte Durchbiegung des Bogenscheitels von nur + 1,54 mm und im Bogenviertel eine lotrechte Senkung von + 1,8 mm, sowie eine lotrechte Hebung der Laststellung im Spiegelbild von — 0,8 mm gemessen werden, woraus hervorgeht, dass selbst bei grösster Belastung eine vorzügliche Wirkung der Bogenkonstruktion sich feststellen liess.

Die Erdarbeiten wurden Anfang November 1937, die Betonarbeiten der Fundamente des Bogens Anfang Dezember 1937 in Angriff genommen. Die Montage des Lehrgerüstes dauerte vom 19. April 1938 bis 2. Juni, das Betonieren der Bogenrippen vom 23. Juli bis 10. August 1938; der Ueberbau über den Bogenrippen war Ende September 1938 beendigt. Am 17. Nov. 1938 wurde die Brücke in Anwesenheit von Vertretern der eidgenössischen und kantonalen Behörden unter reger Anteilnahme der Bevölkerung durch den Abt von Disentis geweiht und durch die Behörden dem Verkehr übergeben.

Die Brücke wurde nach Projekt und unter Oberleitung des Verfassers ausgeführt. Mit der statischen Berechnung und Detailplanaufstellung war Ing. W. Versell (Chur) betraut worden. Die gesamten Bauarbeiten waren der Firma Prader & Cie. (Chur) unter der Leitung von Ing. W. Breuer übertragen, die mit der Ausführung des Lehrgerüstes den bekannten Gerüstbauer Richard Coray beauftragte. Die Bauleitung besorgte Bezirksingenieur J. Pajarola (Ilanz) und auf der Baustelle selbst waren Ing. Michael für den Kanton, Ing. Gregori für die Unternehmung tätig.

Ergebnisse der Verformungs- und Spannungsmessungen

Von Prof. Dr. M. ROŠ, E. M. P. A., Zürich

Zur Beurteilung des Verformungs- und Spannungszustandes der Russeinbrücke wurden eingehende Beobachtungen und Messungen anlässlich der Absenkung des Lehrgerüstes am 3. und 4. November 1938 durchgeführt und am 4. November 1938 anlässlich der Belastung mit drei Lastwagen und einer Dampfwalze im Gesamtgewicht von 46,65 t (Abb. 12) weitgehend ergänzt. Gemessen wurden: die lotrechten Durchbiegungen im Bogenscheitel und den beiden Vierteln flussabwärts; die Drehungen an den Kämpfern flussauf- und flussabwärts und die örtlichen Faserdehnungen im Scheitel, Viertel und Kämpfer der Bogenhälfte Disentis. Die Messstellen, die Lage der Instrumente, sowie die Ergebnisse der Messung und Nachrechnung gehen aus den Abb. 12 und 13 hervor.

Der Beton ist hochwertig. Die durch zahlreiche und sehr sorgfältig durchgeführte Elastizitätsmessungen an Betonprismen von 20 × 20 × 60 cm Grösse, an der Baustelle erzeugt, dort gelagert und im gleichen Alter erprobt, festgestellten Mittelwerte betragen: Prismendruckfestigkeit ${}_p\beta_d = 270$ kg/cm², Elastizitätsmodul $E_e = 340\,000$ kg/cm². Der aus der E. M. P. A.-Formel

$$E_e = 550\,000 \frac{{}_p\beta_d}{{}_p\beta_p + 150}$$

errechnete E_e-Wert $= 354\,000$ kg/cm² stimmt mit dem der unmittelbaren Elastizitätsmessung $E_e = 340\,000$ kg/cm² sehr gut überein.

Die Versuchsergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Die gemessenen Verformungen (Durchbiegungen, Drehungen und Spannungen) lassen ein praktisch einwandfreies Verhalten des statisch klar gegliederten Tragsystems erkennen.

2. Die gemessenen elastischen Verformungen zeigen eine sehr befriedigende Uebereinstimmung mit den zugeordneten rechnerischen Werten der Elastizitätstheorie; die gemessenen

[2]) «SBZ» Bd. 44, S. 263* und 279* (Dez. 1904).

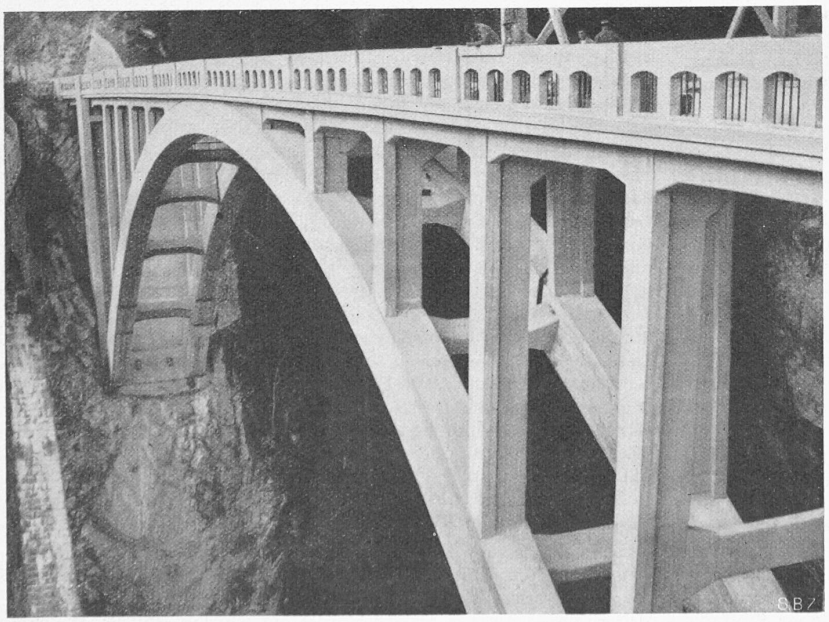


Abb. 11. Die neue Strassenbrücke über das Russeinertobel im Bündner Oberland