

Belastungsversuche an der hölzernen Strassen Salez-Rugell über den Rhein

Autor(en): **Roš, M.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **117/118 (1941)**

Heft 20

PDF erstellt am: **20.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-83451>

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.

INHALT: Belastungsversuche an der hölzernen Strassenbrücke Salez-Rugell über den Rhein. — Das Submissionswesen in der Schweiz. — Das Kindergartengebäude Spitalacker in Bern. — Zur Revision der Wettbewerbs-Grundsätze des S. I. A. — Mitteilungen: Brückenzerstörungen im französischen Kriegsgebiet. Tunnelverbindung Dänemark-Schweden. Der

Beton im Luftschutz. Ehrung von Prof. Otto Graf. Trolleybus in Genf. Ausbau des Strassenkreuzes Basel-Chiasso/Bodensee-Genfersee. — Nekrologe: Otto Keller. — Literatur.

Mitteilungen der Vereine.
Vortragskalender.

Band 117

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

Nr. 20

Belastungsversuche an der hölzernen Strassenbrücke Salez-Rugell über den Rhein

Von Prof. Dr. M. ROŠ, Direktionspräsident der EMPA, Zürich

An der im Auftrag der Gemeinde Rugell, Fürstentum Liechtenstein, von Ing. W. Stäubli, Zürich, im Jahr 1928 erbauten hölzernen Strassenbrücke über den Rhein zwischen Salez und Rugell wurden im Jahr 1929, anlässlich der Verkehrsübergabe, sehr eingehende Belastungsversuche, verbunden mit Spannungs- und Verformungsmessungen durchgeführt. Die Ergebnisse dieser für den neuzeitlichen Brückenbau in Holz sehr wertvollen Versuche und Erfahrungen bilden den Gegenstand des nachfolgenden Berichtes. Das sehr befriedigende Verhalten des Bauwerks im seitherigen zwölfjährigen Betrieb rechtfertigt die Bekanntgabe der Versuchsbeobachtungen auch heute noch, dies umso mehr, als der Holzbau wieder erhöhte Bedeutung erlangt.

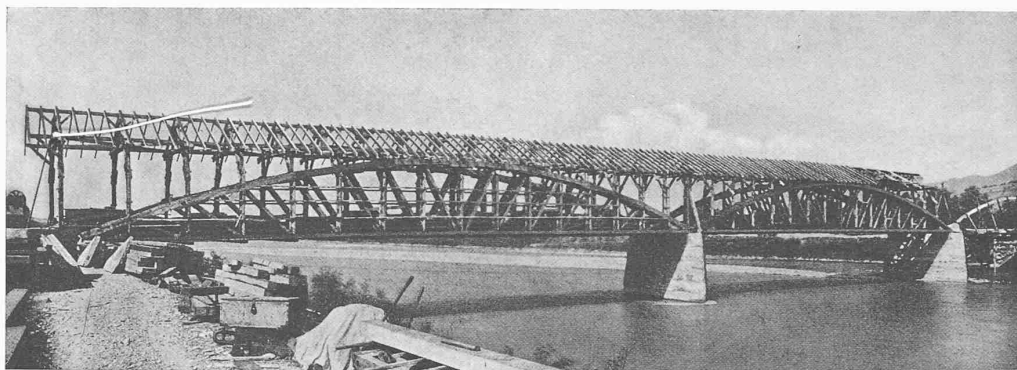


Abb. 1. Rheinbrücke Salez-Rugell, 3×48 m. Projekt und Ausführung Ing. W. STÄUBLI, Zürich

Der Rhein wird in drei gleich grossen Oeffnungen durch parabelförmige Fachwerkträger von je 48 m Stützweite überbrückt (Abb. 1 bis 4). Das Tragsystem, mit nach der Mitte hin fallenden Streben und lotrechten Pfosten, ist in 16 Felder von 3 m Länge aufgeteilt; die Höhe in Brückenmitte beträgt 5,00 m. Die beiden Flusstützen sind als Pendeljoche in Eisenbeton, auf eisernen Pfählen gegründet, ausgebildet (Abb. 4). Die mit einem Eternitdach und hölzernen Längswänden eingedeckte Brücke wurde aus den Holzbeständen der alten, 1856 erbauten Eisenbahnbrücke der SBB über den Rhein bei Ragaz¹⁾ erstellt. Das verwendete Lärchenholz ist demnach lufttrocken und auch gesund. Bautechnisch bewertet entspricht es den S. I. A.-Holznormen.

*

Belastungsannahmen:
Eigengewicht des Lärchenholzes, inbegriffen
Eisenteile der Verbindungen
pro 1 m Brücke
Schneelast
Winddruck, Brücke belastet
Brücke unbelastet
Verkehrslast, gleichmässig verteilt
Lastwagen von
und zwar: vordere Achse 3 t, hintere Achse 4 t, Achsabstand 2,4 m, Spurweite 1,4 m, Radbreite 10 cm, Raddruck auf zwei Tragbohlen verteilt.

660 kg/m³

1200 kg

80 kg/m²

100 kg/m²

150 kg/m²

300 kg/m²

7 t Gewicht,

Zulässige Spannungen für das Bauholz:

Bezogen auf den meist geschwächten Stabquerschnitt (die Ringdübelquerschnitte sind voll in Abzug gebracht):

Zug parallel zur Faserrichtung 80 kg/cm²

Druck parallel zur Faserrichtung 60 kg/cm²

Hirnholz auf Hirnholz 35 kg/cm²

winkelrecht zur Faserrichtung 12 kg/cm²

Biegung 80 kg/cm²

Abscheren parallel zur Faserrichtung 10 kg/cm²

Knicken, Angriff zentrisch

$$\text{für } \frac{l}{i} < 100 \text{ ist } \sigma_K = 60 \left(1 - 0,0066 \frac{l_K}{i} \right)$$

$$\text{für } \frac{l}{i} > 100 \text{ ist } \sigma_K = 180\,000 \left(\frac{l_K}{i} \right)^2$$

l_K = Knicklänge = Entfernung der räumlich festgehaltenen Stabenden; bei durchgehenden Druckgurten 0,8 der Stablänge.

Die Abminderung der Knicktragfähigkeit mehrteiliger, gedrückter Stäbe wurde durch im Jahre 1939 an der EMPA ausgeführte Versuche festgestellt. Sie beträgt, je nach Knick-Aussteifung und Verbindung der einzelnen Teilquerschnitte zu einem

Stabquerschnitt, sowie Schlankheitsgrad der Stäbe $30 \div 40\%$. Selbst unter Beachtung dieser im Zeitpunkte des Baues der Rugell-Brücke noch nicht versuchstechnisch ausgewiesenen Tatsache betragen die Knicksicherheitsgrade der gedrückten Glieder immerhin noch $3 \div 3,5$; sie sind ausreichend. Die vorgeschriebenen zulässigen Spannungen sind mehrheitlich nicht voll ausgenutzt worden. Die Bemessung der Ringdübel-Verbindungen und -Anschlüsse erfolgte unter Zugrundelegung eines $1,5 \div 2$ -fachen Sicherheitsgrades gegen Kriechen. Die rechnerische Standicherheit, bei einem Winddruck von 150 kg/m^2 , beträgt 2,5.

I. Ergebnisse der Laboratoriumsversuche

1. Normenkörper

Die Mittelwerte der gemäss den S. I. A.-Normen für Holzbauten ermittelten Festigkeiten betragen:

Zugfestigkeit in Faserrichtung $\beta_z = 675 \text{ kg/cm}^2$

Druckfestigkeit in Faserrichtung $\beta_d = 325 \text{ kg/cm}^2$

bei Querdruck — Würfel von 10 cm Kantenlänge — betrug für 20 kg/cm^2 spezifischer

Pressung die Zusammendrückung $\epsilon \cong 1 \text{ mm}$

Biegezugfestigkeit, Bruchquerschnitt winkelnach Navier-Hooke $\beta_b = 450 \text{ kg/cm}^2$

die Völligkeitsziffer des Arbeitsdiagrammes

für Biegung bis zum Bruch beträgt $n \cong 0,72$

Scherfestigkeit, parallel zur Faserrichtung $\tau_s = 60 \text{ kg/cm}^2$

das geprüfte Holz hatte einen auf das Darrgewicht bezogenen Wassergehalt von

im Mittel $15 \div 18\%$

das Darr-Raumgewicht schwankte zwischen $0,40 \div 0,46 \text{ kg/dm}^3$.

Das Graphikon Abb. 5 (Seite 230) zeigt die Beziehung zwischen der Druckfestigkeit und dem Darr-Raumgewicht der Weiss- und Rottanne auf Grund von EMPA-Versuchen.

Die elastischen Dehnungszahlen $\alpha = 1/E$ wurden wie folgt festgestellt und in der Folge der Berechnung der Verformungen zugrunde gelegt:

$$\text{für Zug bis } \sigma_z \cong 200 \text{ kg/cm}^2 \quad \alpha_z = \frac{1}{120\,000}$$

$$\text{für Druck bis } \sigma_d \cong 150 \text{ kg/cm}^2 \quad \alpha_d = \frac{1}{100\,000}$$

$$\text{für Biegung bis } \sigma_b \cong 180 \text{ kg/cm}^2 \quad \alpha_b = \frac{1}{110\,000}$$

Holz ist ein hervorragender Baustoff. Die Druckfestigkeit ist jener eines hochwertigen Betons gleich, die Zug- und Schubfestigkeiten sind wesentlich grösser. Die Knickstabilität im plastischen Gebiet, für geringe Schlankheitsgrade, ist der des Betons praktisch gleich und erst im elastischen Gebiet, bei grösseren Schlankheitsgraden, erweist sich, zufolge ~ 3 mal höheren Elastizitätsmoduls, der Beton dem Holz überlegen (Abb. 6). Bauholz ist ~ 3 mal verformbarer als Beton und steht zu ihm, in bezug auf die elastische Dehnungszahl und das Raumgewicht, im ähnlichen Verhältnis wie die Leichtmetalle zu den Stählen.

¹⁾ Durch U. v. Gugelberg, vgl. «SBZ» Bd. 91, S. 253* (1928).

2. Ringdübel-Verbindungen System «Tuchscherer»

Die zulässigen Anschlusskräfte A_{zul} in kg unter Berücksichtigung einer zweifachen Sicherheit gegenüber der Kriechgrenze gehen aus dem Graphikon sowie der tabellarischen Zusammenstellung der Abb. 7 (Seite 230) hervor. Ingenieur Stäubli lässt, auf Grund eigener Erfahrungen, etwas höhere Anschlusskräfte pro Dübel zu. Der Sicherheitsgrad gegen Kriechen ist, je nach Dübeldurchmesser, ein $\sim 1,5 \div 2$ facher.

3. Konstruktions-Glieder

a) Längsträger als Balken auf zwei Stützen (Abb. 8):

Einzellast $P = 3,2$ t in Mitte der Stützweite

Biegungsspannung rechnerisch	$\sigma_b \cong 115$ kg/cm ²
lotrechte Durchbiegung rechnerisch	$f_m = 6,2$ mm
gemessen	$f_m = 7,3$ mm

für $E = 94\,000$ kg/cm² ergibt sich Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Messung.

Bruch für $P = 11,0$ t

Biegefestigkeit	$\beta_b \cong 400$ kg/cm ²
die Normenkörper ergaben	$\beta_b \cong 450$ kg/cm ²

Die Beziehung zwischen Kraft und Verformung ist proportional bis $P \cong 5$ t, bzw. $\sigma_b \cong 180$ kg/cm².

b) Längsträger als durchlaufender Balken auf drei Stützen, Querschnitt 28/16 (Abb. 9):

Einzellast $P = 3,2$ t in Mitte der ersten Oeffnung

Biegungsspannung rechnerisch	$\sigma_b = 95$ kg/cm ²
gemessener Mittelwert	$\sigma_b = 89$ kg/cm ²

für $E \cong 117\,000$ kg/cm² besteht Uebereinstimmung zwischen Messung und Rechnung.

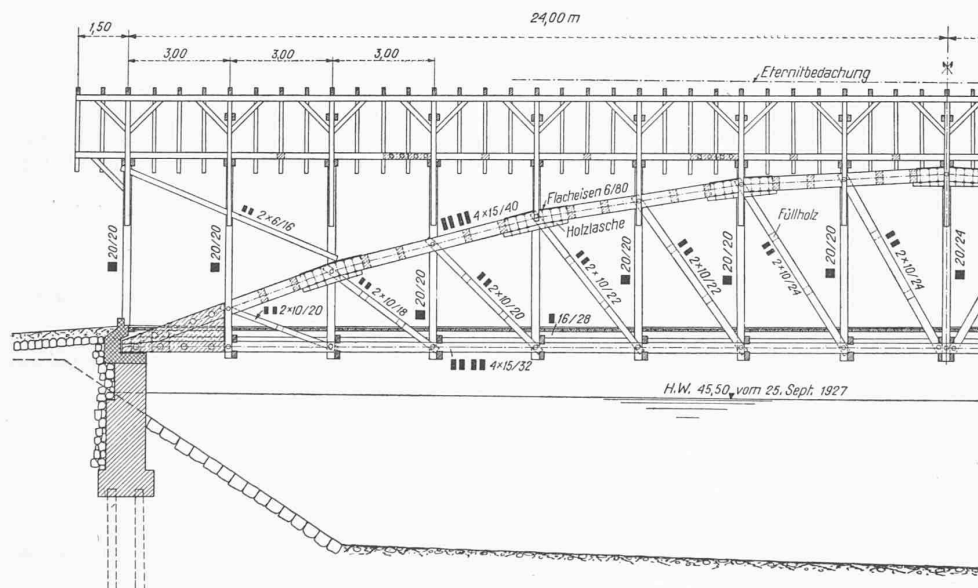


Abb. 3. Hölzerne Rheinbrücke Salez-Rugell. — Längsschnitt 1:200 — Erbaut von Ing. W. STÄUBLI, Zürich

Lotrechte Durchbiegung unter der Einzellast

rechnerisch ohne Stützensenkung	$f = 4,5$ mm
gemessen mit Stützensenkung	$f = 6,0$ mm

Bruch bei $P = 14$ t

Biegefestigkeit	$\beta_b \cong 415$ kg/cm ²
Biegefestigkeit der Normenkörper	$\beta_b \cong 450$ kg/cm ²

Der Kraft-Verformungsverlauf weist

Proportionalität auf bis $P = 6,8$ t, d. h. $\sigma_b \cong 200$ kg/cm².

Das theoretische Verhältnis der Biegemomente für Balken auf zwei Stützen zu Balken auf drei Stützen beträgt 1,22. Die Versuche ergaben als Verhältnis der entsprechenden Bruch-Biegekräfte $14:11 = 1,27$, in guter Uebereinstimmung mit der Theorie.

c) Rahmenartiger Querträger als Balken auf zwei Stützen (Abb. 10). Zwei symmetrisch zur Mitte wirkende Einzellasten $2P = 2 \cdot 3,2$ t

Messort	Spannungen in kg/cm ²			
	Schnitt S bis S		Schnitt N bis N	
	berechnet	gemessen	berechnet	gemessen
Obergurt-Faser				
oben	- 143	- 183	- 99	- 134
unten	+ 85	+ 104	-	-

Untergurt-Faser

oben	- 56	- 43	-	-
unten	+ 130	+ 163	+ 96	+ 122

Bruch im Schnitt S bis S bei $2P = 2 \cdot 7,25$ t

Biegezugfestigkeit $\beta_b > 350$ kg/cm²,

da gegen den Bruchzustand hin die ursprüngliche Rahmenwirkung, zufolge stärkerer Verformung der Verbindungen (Pfosten), erheblich herabgemindert wird.

Lotrechte Durchbiegungen	Mitte Balken	Schnitt S bis S
berechnet	5,1 mm	3,8 mm
gemessen	4,2 mm	3,2 mm

Uebereinstimmung für $E \cong 130\,000$ kg/cm²

Die Uebereinstimmung zwischen Messung und Rechnung ist eine bessere bei den vollwandigen Trägern dagegen eine weniger gute bei den Rahmenträgern, zufolge der Empfindlichkeit der Kraftverteilung auf die beiden Gurtungen, namentlich bei Rahmengestalten vorliegender Art mit nachgiebigen Querverbindungen. Die Abweichungen zwischen den gemessenen und berechneten Spannungswerten betragen $\sim 25\%$ für den Schnitt S — S und $\sim 30\%$ für den Schnitt N — N. Diese Tatsache wurde bei der Bewertung der Messergebnisse an der Brücke selbst gebührend berücksichtigt. (Schluss folgt)

Das Submissionswesen in der Schweiz

Die Bestrebungen des Baugewerbes, seine Existenzbedingungen schützend zu fördern, kommen schon im Zunftwesen mit der Entwicklung tüchtigen beruflichen Könnens und der Ausschaltung nicht genehmer oder schädigender Aussenseiter zum Ausdruck. Der Niedergang der Zünfte und die gesetzliche Verankerung der Handels- und Gewerbefreiheit leisteten dem Eindringen fachlich und kaufmännisch unfähiger, dem vergrößerten Aufgabenkreis des Baugewerbes nicht gewachsener Elemente starken Vorschub. Daraus ergaben sich wachsende Misstände in der Arbeitsbewerbung bzw. im Submissionswesen, dessen Entwicklung und Sanierungsbestrebungen der «Hoch- und Tiefbau» aus berufener Feder in den Nr. 48 bis 50, 1940, unter Berücksichtigung einschlägiger Artikel in der «Schweizer. Bauzeitung»²⁾ eingehend behandelt.

Da ein grosser und wichtiger Anteil von Arbeitsvergeben auf die öffentlichen Verwaltungen entfällt, erfolgten von dieser Seite die ersten Versuche zu einer Regelung, indem in Frankreich bereits im Jahre 1836 die Zulassung zu öffentlichen Arbeiten an bestimmte fachliche und finanzielle Fähigkeiten gebunden waren. In der

Schweiz befasste sich nach erfolglosen Abwehraktionen des Baugewerbes der S. I. A. mit den entstandenen Problemen; er brachte 1886 zu Handen der eidgenössischen, kantonalen und städtischen Behörden seine «Vorschläge über die Grundzüge für Handhabung des Submissionswesens» zur Vorlage, in denen bereits die Forderungen fachlicher Tüchtigkeit und Klarheit in finanzieller und vertraglicher Beziehung zum Ausdruck kommen, ferner auch die Empfehlung zur Abkehr vom Grundsatz der Vergabe an den Mindestfordernden.

Aber erst im Jahre 1917 trat die noch sehr mangelhafte, erste Eidg. Submissionsverordnung in Kraft, nachdem schon vorher einige Städte und Kantone eigene bezügliche Bestimmungen erlassen hatten. Weitere Fortschritte brachten die in den Jahren 1911 bis 1913 in Zusammenarbeit des S. I. A. mit dem Schweizerischen Baumeisterverband (S. B. V.) aufgestellten «Normen für die Ausführung von Bauarbeiten» mit klaren Vertragsunterlagen und Messvorschriften. Die Einführung erfolgte

²⁾ Zur Lage des Zürcher Bauhandwerks, von A. Mürset, Bd. 112, S. 233 (5. Nov. 1938). Zum Submissionsproblem, von Dr. J. L. Cagianut, Bd. 112, S. 301* (17. Dez. 1938) und Bd. 113, S. 309 (24. Juni 1939). — Projekt, Submission, Ausführung und Abrechnung, von Obering. E. Meyer, Bd. 113, S. 91 (25. Febr. 1939).

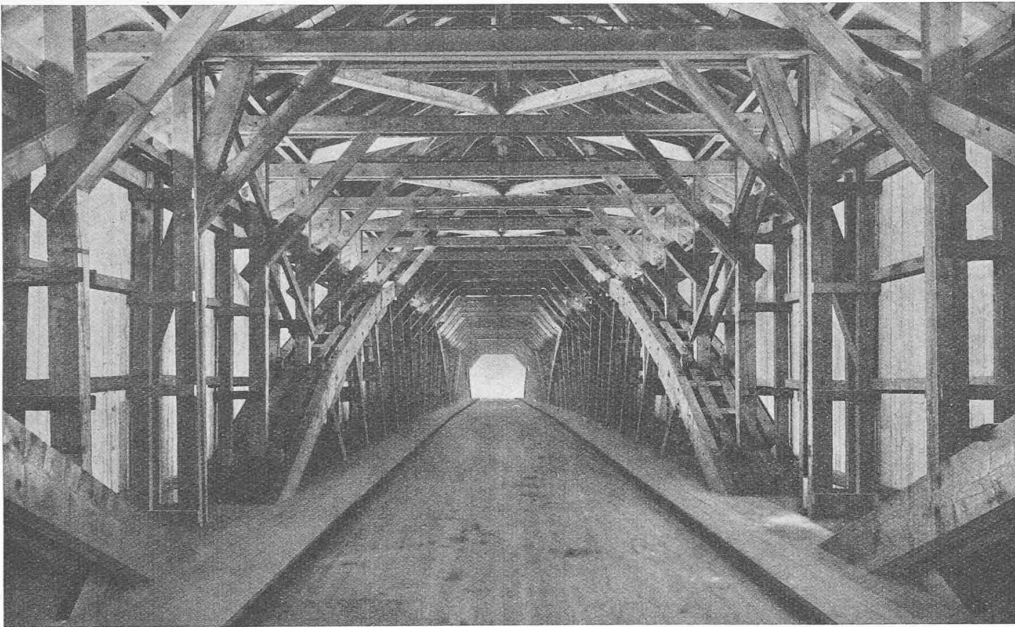


Abb. 2. Durchblick der Salez-Rugellbrücke. — Abb. 1 bis 4 vom Armeestab freigegeben 17. Dez. 1940
Entwurf und Ausführung durch W. STÄUBLI, Zürich

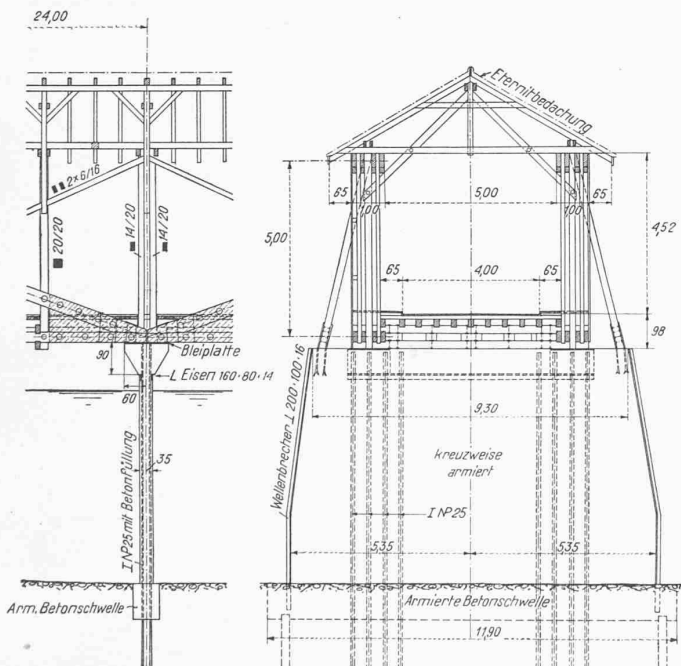


Abb. 4. Brückenjoch und Querschnitt der Brücke. — 1 : 200

aber nur zögernd, da die Verwaltungen auf die, in ihren Vorschriften enthaltenen, weitgehenden Sicherheitsklauseln nur ungerne verzichteten und die misstrauische Einstellung gegenüber den Bestrebungen der Arbeitnehmer bestehen blieb.

Neue Impulse zur Annäherung und zur Verbesserung der Situation ergab sodann der Bundesbeschluss über «Vergebung von Arbeiten und Lieferungen durch die Bundesverwaltung» vom November 1920 mit der, vereinzelt schon in kantonalen und städtischen Verordnungen enthaltenen grundsätzlich wichtigen Bestimmung, dass die Vergebungspreise dem Aufwand des Unternehmers an Unkosten, Material, Arbeit und Risiko, zuzüglich einem angemessenen Verdienst, entsprechen sollen. Auch wurde die event. Einforderung von Preisanalysen zur Überprüfung dieser Bedingungen, sowie die Möglichkeit von, der Vergabung vorhergehenden Verhandlungen, sogar die Heranziehung von Sachverständigen zur Unterlagenüberprüfung oder die Mitwirkung des Berufsverbandes bei der Eingabenbeurteilung zugestanden.

Allerdings waren die für das Baugewerbe besonders wichtigen Schweizerischen Bundesbahnen im vorgenannten Bundesbeschluss nicht inbegriffen. Nach anfänglich ablehnendem Verhalten schlossen sie sodann mit dem S.B.V. eine Sondervereinbarung mit der wichtigen Neuerung der sog. «Normalofferte» als orientierende Kostenberechnung des Verbandes und der Verpflichtung der SBB, ohne vorherige Fühlungnahme mit dem Verband, diejenigen Angebote nicht zu berücksichtigen, die bei Bausummen über 100 000 Fr. um 10 % und bei Arbeiten unter diesem Betrag um 5 % billiger als die Normalofferte sind.

Die mit grosser Zähigkeit verfolgte Einschaltung des Berufsverbandes als Mitarbeiter bei der Abklärung der Preisbildung liegt in den Ueberlegungen begründet, dass in jedem Preis durch

die herrschenden Verhältnisse gegebene Grundlagen enthalten sind, die aber durch Nebenumstände, je nach ihrer Auswirkung, entscheidend beeinflusst werden können; dass es also für Bauarbeiten im allgemeinen keinen zum voraus genau feststellbaren Preis gibt; dass dieser jedoch, mit grösster Wahrscheinlichkeit der Richtigkeit, berechnet werden kann. Es wäre das nun Aufgabe der Bewerber, doch hat deren Verschiedenheit in technischer, finanzieller und moralischer Qualität zu Auswüchsen geführt, die dringend eine objektiv richtige Preisregulierung forderten. Nachdem bei den vergebenden Stellen alle dazu notwendigen Erfahrungen nicht vorausgesetzt werden können, so führte der Weg zu den Berechnungsstellen der Berufsverbände mit geeigneten Fachleuten und zu den von diesen aufgestellten Normalofferten. Diese Lösung wird als die, den Verhältnissen am besten entsprechende erachtet und «es lässt sich, wenigstens zurzeit, kein besseres System finden», ist doch die Beseitigung von Preismissständen als Begleiterscheinung des unbeschränkten Wettbewerbes der Zweck jeder Submissionsordnung.

Die früher erwähnte Vereinbarung mit den SBB brachte aber praktisch keine besonderen Erfolge. Es wurde deren Gültigkeit wohl stets wieder verlängert, aber ohne weiteren Ausbau, da das Vertrauen der Verwaltung in die bestehende Regelung noch immer fehlte. Es konnte seitens des S.B.V. wohl der Nachweis erbracht werden, dass die Vergabungen unter den angenommenen Grenzen von — 5 bis — 10 % der Normalpreise erfolgten und dass somit die befürchteten Preissteigerungen nicht eingetreten waren. Die durch das Gewerbe verfolgte gesunde Preissanierung war damit aber noch nicht erreicht. Indessen kamen im Februar 1928 neue Normen, im Juli 1929 neue Weisungen über das Verfahren zustande; ferner brachte die Konferenz der Baugewerbegruppe des schweiz. Gewerbeverbandes mit kantonalen und städtischen Baubehörden im April 1930 als praktisches Ergebnis die «Richtlinien für die Vergabung von Arbeiten und Lieferungen durch die Verwaltungen» vom November 1933.

Die gute Konjunktur der Jahre 1927 bis 1933 hatte die Einführung der neuen Submissionsvorschriften erleichtert, der nachfolgende Niedergang der Bautätigkeit aber wieder unterbrochen, weil Auftragsmangel das Gewerbe zu Preisherabsetzungen, den Arbeitgeber zur Annahme der billigsten Offerte verlockt oder zwingt. Die heutigen wirtschaftlichen Verhältnisse geben Anlass zu neuen Befürchtungen. Sie treffen das Baugewerbe mit rund 28 000 Unternehmungen oder 25 % aller Erwerbstätigen in Industrie, Handel und Gewerbe wohl «auf der Höhe seiner technischen Aufgaben, in wirtschaftlicher Hinsicht aber leider am Rande eines tiefen Abgrundes». Es erwächst für das Submissionswesen wieder die Sorge um die zukünftige Preisgestaltung durch die Ungewissheit, ob das bis jetzt Erreichte und Aufgebaute sich zu halten, sich endgültig durchzusetzen vermöge.

Es wird neuerdings die Frage aufgeworfen, ob der wirkliche Unternehmer zur Berechnung der richtigen Preise befähigt sei,

bzw. ob sie ihm allein überlassen werden kann. Vergebende Behörden und unparteiische Fachleute neigen zur Bejahung³⁾, der Berufsverband aber hat die Interessen aller Beteiligten und damit auch der schwächeren Elemente zu vertreten, die eher zu Unterbietungen neigen. Er sieht in der Tatsache noch immer zu grosser, unverständlicher Abweichungen der Submissionen, trotz Hebung des beruflichen Niveau der letzten Jahre, unrichtige Kalkulationen einzelner Offerenten und betrachtet daher die Weiterführung der Normalofferte als notwendig. Es wird hingewiesen auf den wertvollen Einfluss des S.B.V. auf die richtige Preisbildung und auch auf andere Punkte. So sind die Baukosten mit Unterstützung des Baugewerbes zu technisch und finanziell rationellster Produktion, der seit 1914 eingetretenen bedeutenden Steigerung der Unkosten, Materialpreise und Arbeitslöhne bei verkürzten Arbeitszeiten nur in unverhältnismässiger Weise gefolgt. Nach den Ausschreibungsergebnissen der Jahre 1937 und 1938 einer kantonalen Verwaltung hat sich eine Unterbietung der Verbands-Normalofferte nur zweimal um mehr als 10% ergeben.

Um die Sicherheit der Preisberechnung noch weiter zu erhöhen und das Vertrauen in das System zu stärken, wird eine bessere technische Vorbereitung der Bauarbeiten gefordert, da gegenteiligen Falles durch spekulative Unternehmer daraus leicht Angriffsmomente zu Ungunsten des Bauherrn entstehen. Diese Forderung hat ihre Berechtigung, weil zu kurz bemessene Fristen für die Einrichtung der Baustelle oft zu verfrühtem Arbeitsbeginn mit unrationeller Arbeit und ungenügender Leistung bei erhöhten Kosten zwingen⁴⁾.

Eine wesentliche Verbesserung liegt auch im obligatorischen Fähigkeitsausweis zur Ausübung des Baugewerbes für die ganze Schweiz mit einheitlicher Regelung der bereits fakultativ eingeführten Baumeisterprüfungen. Damit würde gleichzeitig der Ueberfüllung des Berufes einigermassen begegnet, da «das Baugewerbe in gewissem Sinne ein Sammelbecken von anderswo gescheiterten Existenzen geworden ist».

Die aus den vorstehenden Mitteilungen sich ergebenden Forderungen für die Durchführung des Submissionswesens sind in acht *Leitsätzen* in Nr. 50 des «Hoch- und Tiefbau» vom 14. Dez. 1940 zusammengefasst, auf die hier verwiesen wird⁵⁾.

Die Ausführungen des S.B.V. zeigen die ernsten Bestrebungen des Baugewerbes, den stetig wachsenden Existenzkampf durch Lösung des beherrschenden Submissions-Problems zu verbessern. Trotz den vieljährigen zähen Anstrengungen bei wachsendem, verständnisvollem Entgegenkommen der hauptsächlich in Frage kommenden öffentlichen Aemter als Auftraggeber haben diese Bemühungen zwar zu unbestritten grossen Erfolgen, aber doch noch nicht zum angestrebten Ziele geführt. Warum?

Zwischen dem Kaufenden und dem auf seinen Vorteil bedachten Lieferanten besteht ein grundsätzlicher Gegensatz, der im Kettenhandel mit höchster Konkurrenz und Festpreisen heute unmerkbar überbrückt ist. Bei grossen Geschäften wie z. B. Bauarbeiten, die zudem in ihrer Art vielseitiger und undurchsichtiger als blosse Warenkäufe sind und die sich über längere Lieferzeiten erstrecken, ist dieser Gegensatz, dieses Misstrauen noch nicht überwunden. Dem Begriff des Interessenverbandes, vor allem des Verbandsekretariates mit seinem besonders aus dem politischen Leben stammenden, unsympathischen Beigeschmack, haftet der Kampfcharakter einer hoffentlich oder nur vielleicht überwundenen Zeitepoche noch zu sehr an. Die Zusammenfassung heterogenster Elemente — vom Kleinbetrieb

³⁾ Obering. E. Meyer: Projekt, Submission, Vergebung und Abrechnung. «SEZ» Bd. 113, S. 91 (25. Febr. 1939).

⁴⁾ Vgl. «Die Bautechnik», Heft 51, 29. Nov. 1940: Entwurf und Oberbauleitung im Dienste der Sicherheit des Baustellenbetriebes.

⁵⁾ Vgl. die wichtigsten davon in der Mitteilung «Richtlinien für das Submissionswesen» in Band 114, Seite 275 (2. Dez. 1939).

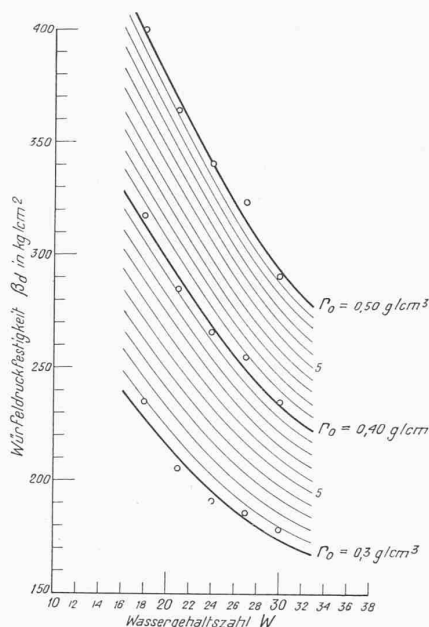


Abb. 5. Druckfestigkeit und Darr-Raumgewicht der Weiss- und Rottanne

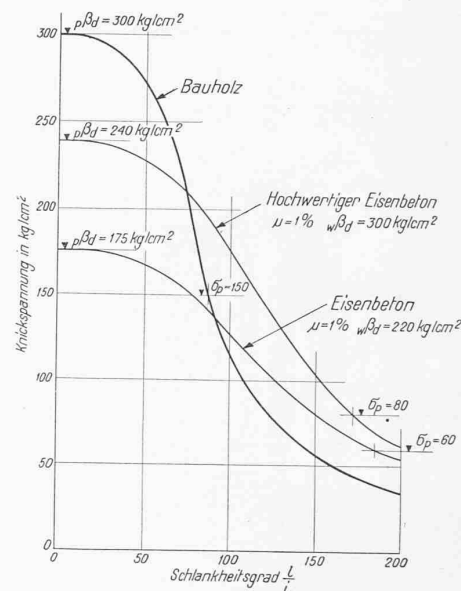


Abb. 6. Vergleich der Knickstabilitäten

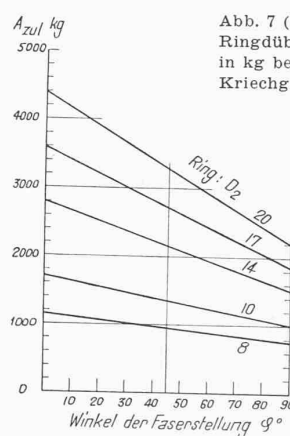


Abb. 7 (unten). Zulässige Beanspruchung der Ringdübelverbindungen. Anschlusskraft A zul in kg bei zweifacher Sicherheit gegenüber der Kriechgrenze. EMPA-Versuche Dr. Staudacher

Ring φ	Azul		
	φ = 0°	φ = 45°	φ = 90°
D₂	kg	kg	kg
8	1150	950	750
10	1700	1350	1000
14	2800	2150	1500
17	3600	2725	1850
20	4400	3300	2200

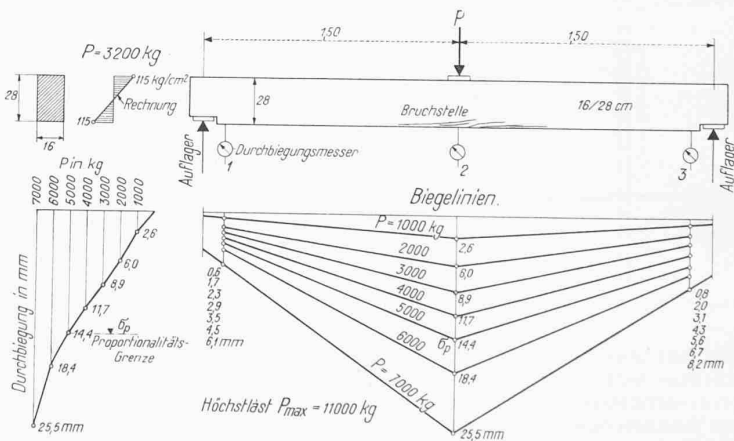


Abb. 8. Laboratoriumsversuch mit Balken auf zwei Stützen

mit Mietinventar bis zu grossen Gesellschaften mit einem Mitarbeiterstab höchster Durchbildung und mit umfangreichstem Inventar — in einem Verband bedingt eine solche Menge innerer Gegensätze technischer, finanzieller und moralischer Natur, dass eine halbwegs befriedigende Interessenkumulierung im Submissionswesen nur schwer oder nur zeitweise erreichbar ist.

In diesen Gegensätzen, in der Einengung des Starken und Könners durch Submissionsaktionen eines Verbandes, sind auch die Gründe zu suchen, dass jene nicht immer aus innerer Ueberzeugung, sondern nur unter dem Zwang des Arbeitsmangels sich unterordnen, während die beruflich oder wirtschaftlich Schwächeren stets den Schutz der Organisation suchen und benützen.

Laboratoriumsversuche der EMPA am Bauholz für die Rheinbrücke Salez-Rugell

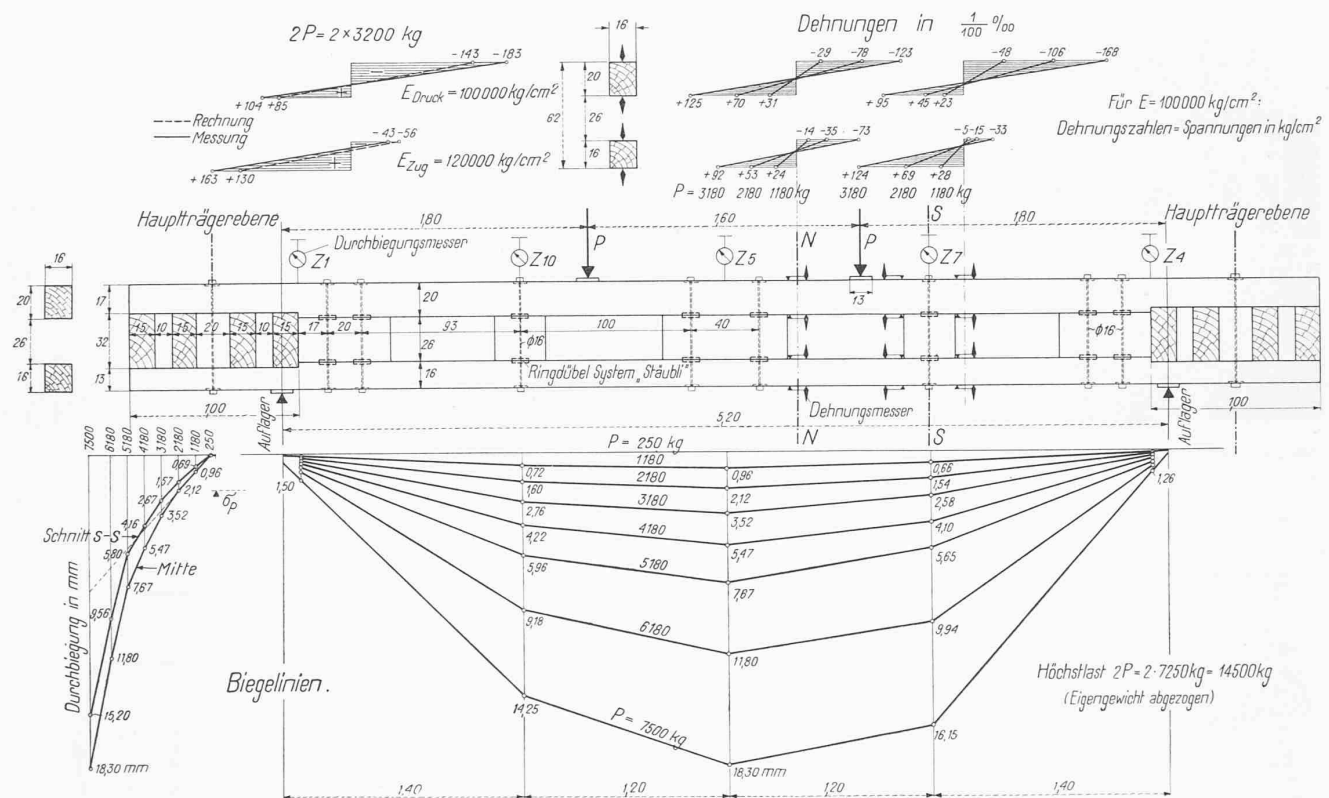


Abb. 10. Rahmenartige Querträger als Balken auf zwei Stützen. Durchbiegungen, Biegelinien, Spannungen

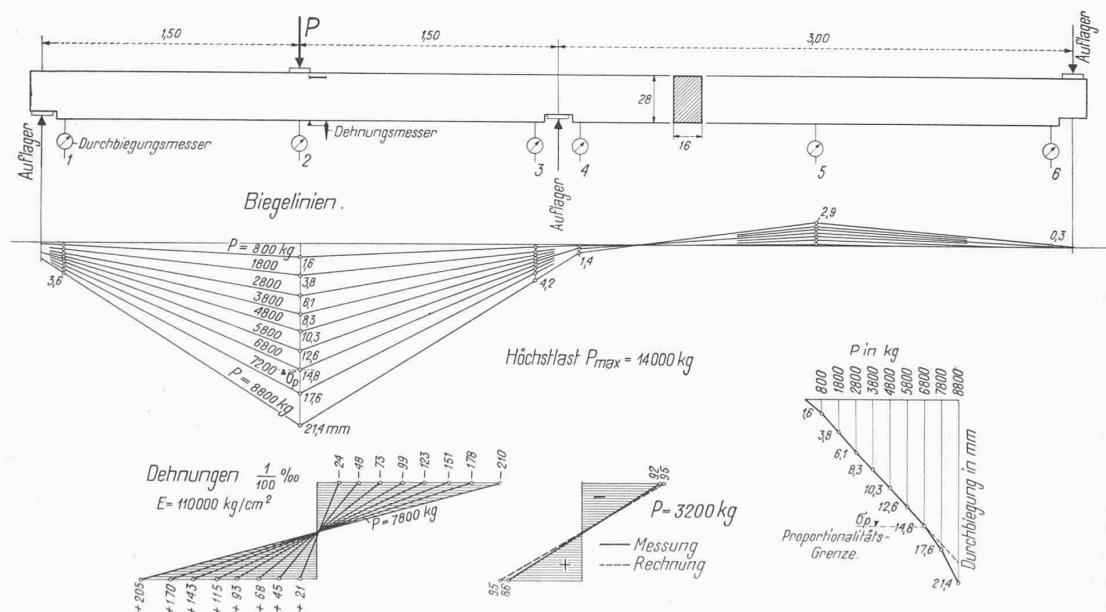


Abb. 9. Laboratoriumsversuche mit einfachen Längsträger-Balken auf drei Stützen

Wirtschaftliche Stagnation mit erhöhter Konkurrenz hat immer nach Lockerung der Bindungen gerufen und die verschiedensten, allen Fachleuten zur Genüge bekannten unterirdischen Lösungen gezeitigt. Andererseits haben aber auch verbesserte Arbeitsverhältnisse die Bedeutung dieser stets mühsam aufgebauten Schutzorganisationen abgeschwächt oder sie zum Verschwinden gebracht. Denn solche Zeiten ermöglichen auch dem Arbeitgeber die Heranziehung des für seine Zwecke besonders Befähigten, der ihm wegen bereits früher durchgeführten ähnlichen Arbeiten mit erprobten Methoden, geschultem Personal und geeignetem Inventar, die höchste Wahrscheinlichkeit bester Arbeit und kürzester Bauzeit bietet. Die Kostenfrage hat unter diesen Voraussetzungen

nicht ausschlaggebende Bedeutung, da für die Sicherheit des guten Erfolges gerade von erfahrenen Bauherren auch höhere Angebote berücksichtigt werden.

Diese Hinweise beleuchten das Problem in objektiver Weise von neuer Seite und zeigen die schwachen Punkte der bisher erreichten Lösung. Wir leben aber in harten Zeiten und es besteht alle Ursache, das Aufgebaute nicht niederzureissen, sondern nach Möglichkeit mit beidseitiger Toleranz zu verbessern. Wenn auch die Notwendigkeit für grosszügige Arbeitsbeschaffung allgemein erkannt wird (wobei auf das vorzügliche Referat von Ing. P. E. Soutter^{o)}, Sekretär des S. I. A., besonders hinge-

^{o)} «SBZ» Bd. 116, S. 280 und 285 (14. Dez. 1940).