

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 75/76 (1920)
Heft: 6

Artikel: Die Gemeindestrasse Schüpfheim-Flühli durch die Lammschlucht im Kanton Luzern
Autor: Fellmann, J.G.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-36416>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 01.04.2025

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

November und März bis Mai. In diesen Uebergangszeiten ist sie ohne Zweifel berufen, eine grosse Rolle in unserem Lande zu spielen, sei es, dass in bekannter Weise elektrische Heizapparate in den Räumen selbst aufgestellt oder die Zentralheizungen ausser mit Kohlenkesseln auch mit Elektrokesseln ausgerüstet werden. Sobald es sich um grössere Wärmemengen handelt, kommt aber auch in diesen Fällen wohl fast ausschliesslich die Verwendung von Abfallstrom und die Aufspeicherung der Wärme in geeigneten Akkumulatoren in Frage.

In einem folgenden Aufsatz sollen diese Verhältnisse der Akkumulierungs-Möglichkeiten näher gewürdigt werden

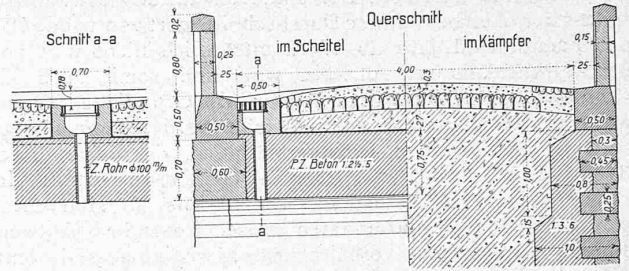


Abb. 18. Schnitte der Klusstaldenbrücke. — Masstab 1 : 80.

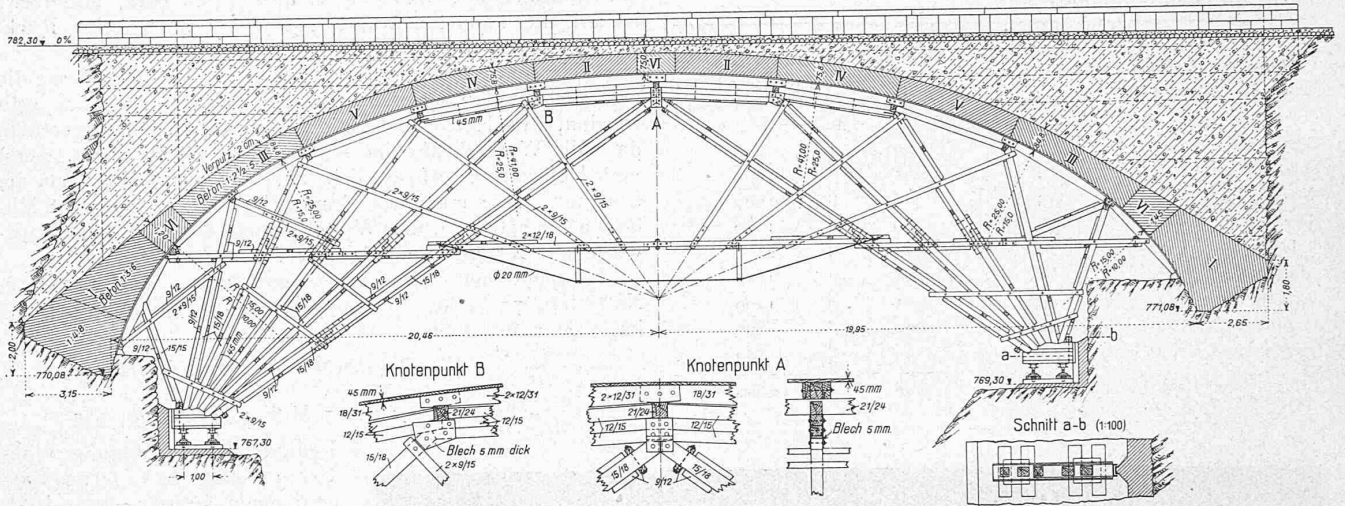


Abb. 17. Längsschnitt der Klusstaldenbrücke mit Lehrgerüst, 1 : 250. — Einzelheiten 1 : 100.



Abb. 21. Ausgeschaltetes Gewölbe der Klusstalden-Brücke während des Winters.

Die Gemeindestrasse Schüpfheim-Flühli durch die Lammschlucht im Kanton Luzern.

Von Kantonsingenieur J. G. Fellmann, Luzern.

(Schluss von Seite 50.)

Das interessanteste Objekt der ganzen Strasse ist die am Eingang in die Lammschlucht (Abbildung 15) gelegene Klusstalden-Brücke, ausgeführt nach dem Projekt der A. G. Buss & Cie. in Basel (Abbildungen 16 bis 22). Das Gewölbe ist in statischer Hinsicht ein gelenkloser Betonbogen ohne Eiseneinlagen. Die Spannweite zwischen den Innenkanten der Widerlager beträgt 40,46 m, die Gesamtlänge des Bauwerkes misst 46,21 m, die nutzbare Brückenbreite beträgt 4,50 m und die äussere Breite 5,04 m. In Anbetracht des festen, felsigen Baugrundes wurde die Ausführung in Beton gewählt. Da sich ganz in der Nähe ein guter Baustein vorfand, erhielten die Sichtflächen eine Verklei-

dung in blaugrauem Hartsandstein; das Bauwerk wird damit der Landschaft besser angepasst (Abbildung 16, sowie 6 in letzter Nummer). Die Brüstungen bestehen ganz aus Stein; Gewölbequader und Schichtsteine sind roh gespitzt und die Brüstung innen gestockt. Da die gerade Linienführung zu grosse Felseinschnitte verursacht hätte, ist die Axe an beiden Ufern in die Krümmung verlegt (Abbildung 15). Die Widerlager mussten infolgedessen etwas verbreitert, die Stirnflächen zum Teil gebogen werden.

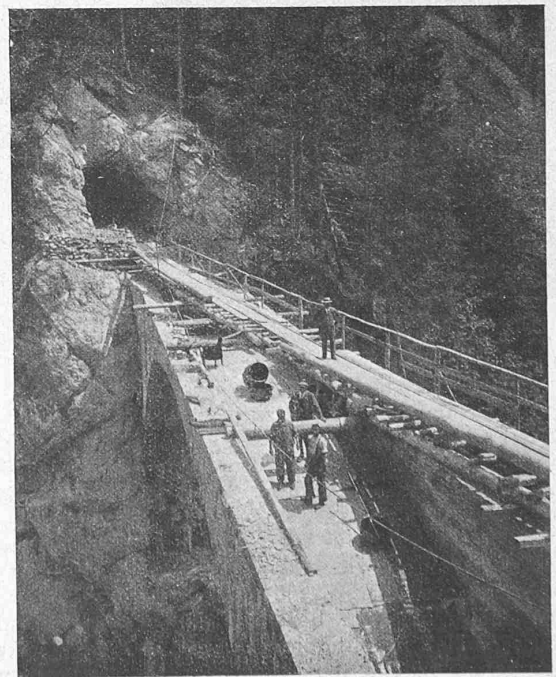


Abb. 22. Aufmauern der Stirnmauern der Klusstalden-Brücke.

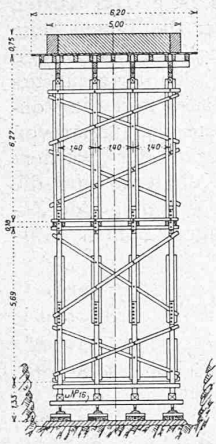
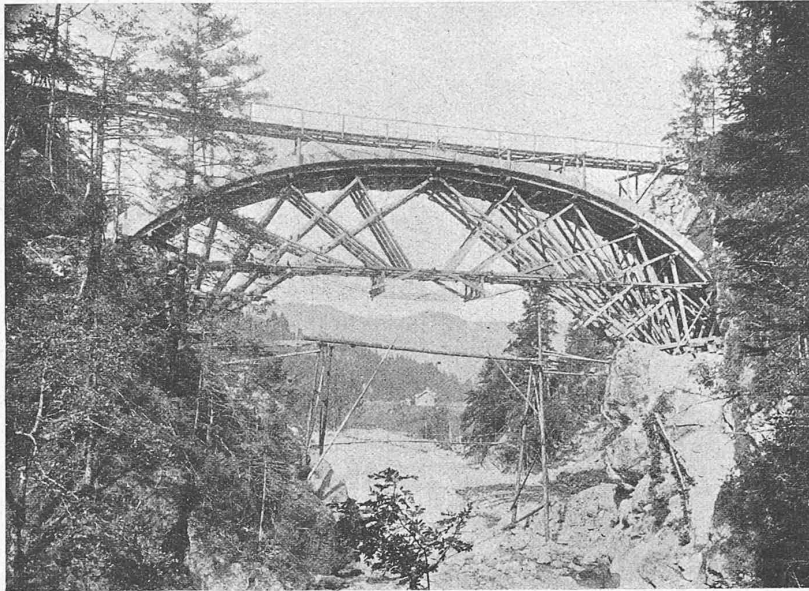


Abb. 19. — 1:250.

Abb. 20 (nebenan)

Ansicht des Lehrgerüsts nach Gewölbeschluss.



Die Betonmischung der Fundamente beträgt 1:4:8, die des Gewölbes 1:2¹/₂:5 und diejenige des aufgehenden Mauerwerkes 1:3:6. Sämtliche Gewölbequader wurden mit offener Fuge versetzt und erst nach beendeter Betonierung vergossen. Durch Anordnung von Läufern und

der Verkehrslast ist noch der Einfluss der Temperatur mit $\pm 10^{\circ}C$ Abweichung gegenüber der mittlern Herstellungstemperatur in Rechnung gestellt worden. Die grössten Druckspannungen treten im Kämpfer auf und sind folgende:

Bindern ist ein guter Verband der Verkleidung mit dem Betonmauerwerk gewährleistet. Die Betonierung des Gewölbes erfolgte in Lamellen von je 4,5 m Länge und zwar in der Reihenfolge, die aus Abbildung 17 ersichtlich ist.

Zur statischen Berechnung¹⁾ war als Verkehrslast ein Wagen von 12 t, oder eine gleichmässig verteilte Last von 350 kg/m² vorgeschrieben; die verteilte Last ergab überall ungünstigere Werte. Ausser dem Eigengewicht und

Situations-Plan.

Km 0,6+0,8.

M=1:1000.

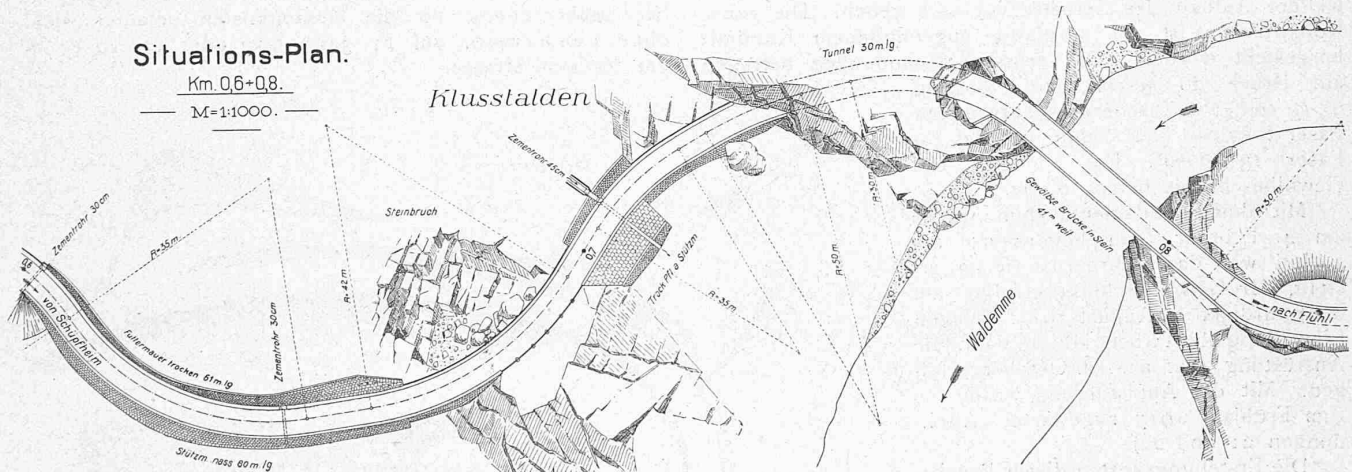


Abb. 15. Lageplan Km. 0,6 bis 0,83, — 1:1000.

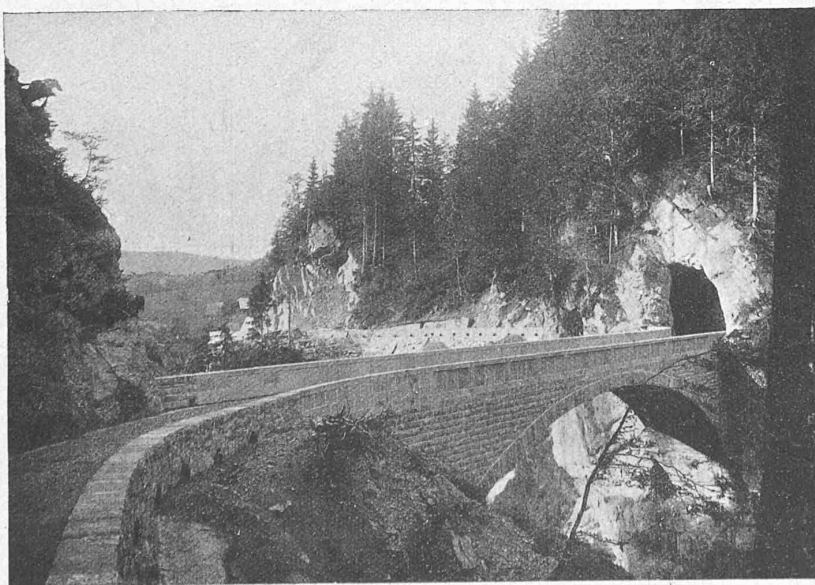


Abb. 16. Blick talauswärts über die Klusstalden-Brücke.

| | |
|-------------------------------|-------------------------|
| Eigengewicht allein | 23,0 kg/cm ² |
| Eigengewicht + Verkehrslast | 27,0 kg/cm ² |
| Eigengewicht + Verkehrslast | |
| + Temperatur | 31,1 kg/cm ² |

Zugspannungen kommen nicht vor. Im ungünstigsten Falle sinkt die Druckspannung für Eigengewicht und Verkehrslast auf 7 kg/cm², mit Temperatur auf 2,6 kg/cm². Im Scheitelquerschnitt bewegen sich die Spannungen zwischen den Grenzen von 28,1 und 6,5 kg/cm². Die zulässige Beanspruchung der Felssohle ist zu 12 kg/cm² angenommen worden.

Das Lehrgerüst war als mehrfaches Sprengwerk ausgebildet (Abbildungen 17 und 20). Alle Lastpunkte sind direkt abgefangen, Biegung ist deshalb, abgesehen von elastischen Deformationen, nur in den Lehrbögen vorhanden. Die Auflagerflächen für das Lehrgerüst mussten in den beid-

¹⁾ Von Ing. Lusser, damals bei A.-G. Alb. Buss & Cie. in Basel.

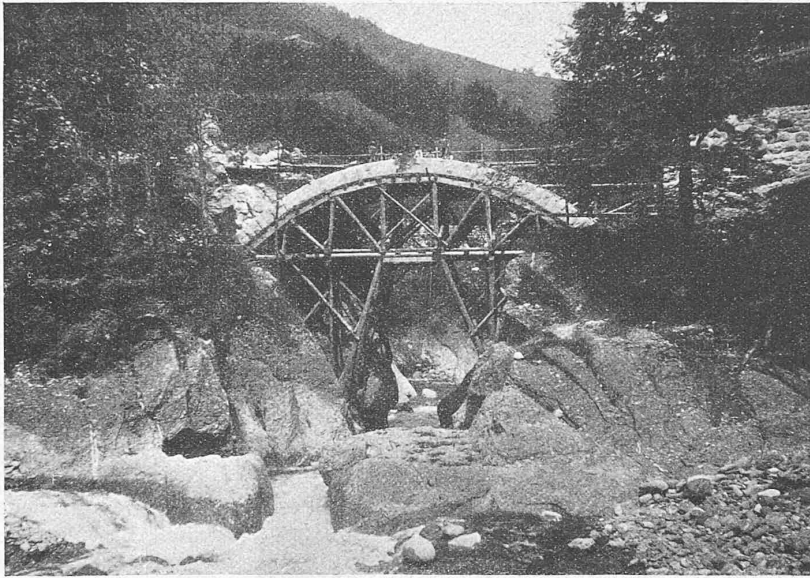


Abb. 24. Lehrgerüst der steinernen Brücke beim Kärdeli.

seitigen Felshängen ausgesprengt werden. Die Sprengwerkstreben wurden von beiden Ufern aus frei vorgebaut. Auf der Höhe der Stosstellen war vermittelt eines leichten Montage-Hängewerkes eine durchgehende Verbindung geschaffen; von dieser Arbeitsbühne aus konnte dann der weitere Aufbau des Gerüsts vor sich gehen. Die ganze Konstruktion ist aus sorgfältig abgedundnem Kantholz hergestellt worden. Die grössten Spannungen betragen auf Druck 80 kg/cm^2 , auf Biegung 95 kg/cm^2 , auf Abscheren senkrecht zur Faser 8 kg/cm^2 , auf Schub parallel zur Faser 13 kg/cm^2 . Die Senkung des Gewölbescheitels betrug 9 mm .

Mit dem Fundamentaushub wurde am 4. Februar 1914 begonnen; am 4. Juli war das Lehrgerüst fertig erstellt, der Gewölbeschluss erfolgte am denkwürdigen 1. August 1914. Wegen Einstellung der Arbeit konnte dann die Ausrüstung erst am 10. Oktober erfolgen. Mit der Aufmauerung wurde bis zum Frühjahr 1915 zugewartet (Abbildungen 21 und 22).

Die Erstellungskosten dieser Brücke, einschliesslich aller Nebenarbeiten und Lieferungen, belaufen sich gemäss Pauschalvertrag auf 36 869 Fr., plus einem nachträglich bewilligten Zuschlag für die Brückenbrüstung von 1440 Fr. (Die Unternehmung macht allerdings Nachforderungen geltend, über die zur Zeit

noch nicht entschieden ist.) Die Kosten der zweiten Brücke über die Emme beim Kärdeli (Abbildungen 23 bis 25) betragen rund 11 500 Fr. Für die ausgeführten 16 Brücken und Durchlässe und die Voll- und Halb-Viadukte, musste die Summe von rund 83 000 Fr. aufgewendet werden. Ueber die wichtigsten Kubaturen und die bezahlten Einheitspreise gibt folgende Zusammenstellung in runden Zahlen Auskunft:

| | |
|---|---------------------|
| Erdaushub | 37 000 m^3 |
| Felsaushub | 18 000 m^3 |
| Trockenmauerwerk | 1 050 m^3 |
| Mörtelmauerwerk | 4 030 m^3 |
| Parapetmauern, Geländer (ohne Brücken) | 905 m |
| Zementröhren, 20 bis 80 cm | 805 m |
| Pflästerschalen | 1 100 m |
| Steinbett | 10 150 m^2 |
| Bekiesung | 1 380 m^3 |

Einheitspreise wurden bezahlt: Erdaushub 1,50 Fr./ m^3 , Felsaushub 3,30 Fr./ m^3 , Tunnelausbruch 10,50 Fr./ m^3 , Trockenmauerwerk 8,50 Fr./ m^3 , Mörtelmauerwerk 8,50 Fr./ m , Futtermauern 18 Fr./ m^3 , Eisengeländer 8,50 Fr./ m , Zementröhren fertig verlegt von 20, 30, 45, 60 und 80 cm Lichtweite Fr. 3,50, bzw. 6, 11, 19 und 30 Fr., Pflästerschalen 60 cm breit 6 Fr./ m , Steinbett 0,80 Fr./ m^2 , Bekiesung 6 Fr./ m^3 . Die von der Bauleitung aufgestellte Schlussabrechnung für die Gesamtkosten belaufen sich, ohne Landerwerb, auf Fr. 340 335,53 oder 116,10 Fr./ m der fertigen Strasse.

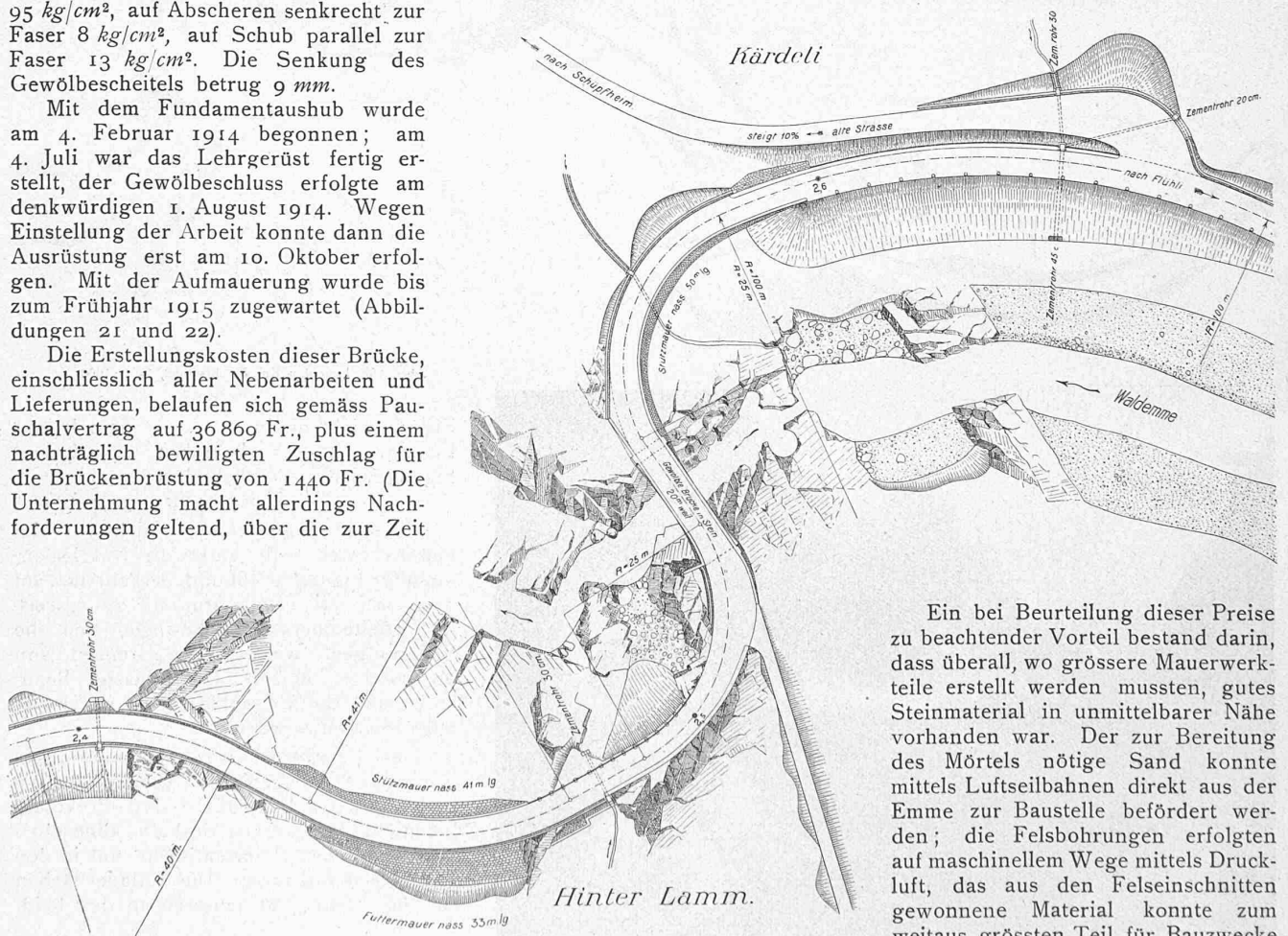
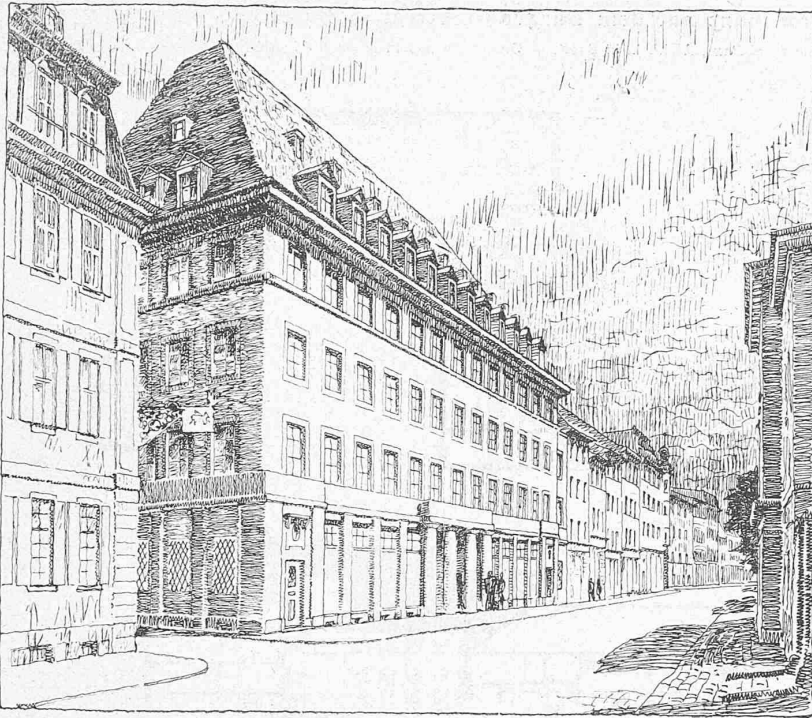


Abb. 23. Oberes Ende der Lammschlucht-Strassenstrecke, mit der Kärdeli-Brücke. — Lageplan 1 : 1000.

Ein bei Beurteilung dieser Preise zu beachtender Vorteil bestand darin, dass überall, wo grössere Mauerwerkteile erstellt werden mussten, gutes Steinmaterial in unmittelbarer Nähe vorhanden war. Der zur Bereitung des Mörtels nötige Sand konnte mittels Luftseilbahnen direkt aus der Emme zur Baustelle befördert werden; die Felsbohrungen erfolgten auf maschinellem Wege mittels Druckluft, das aus den Felseinschnitten gewonnene Material konnte zum weitaus grössten Teil für Bauzwecke Verwendung finden. Nur dieser gün-

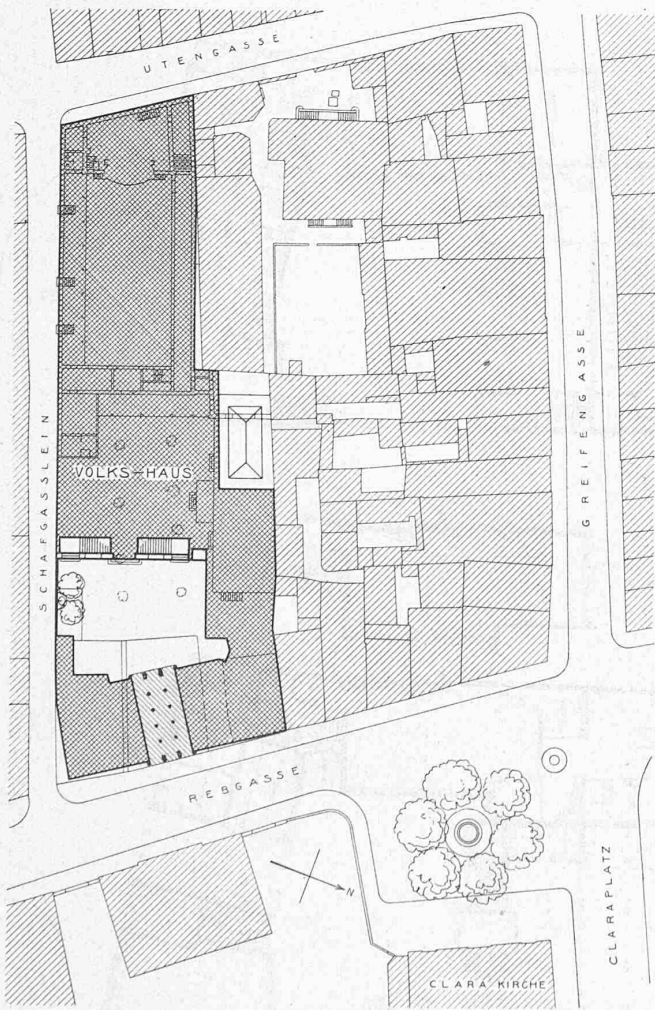


I. Preis, Entwurf Nr. 1. — Verfasser: *Henri Baur*, Architekt in Basel.
Ansicht des Volkshauses an der Rebgasse.

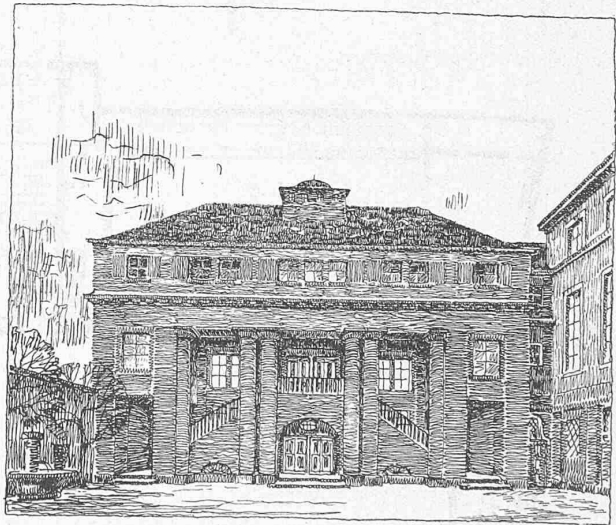
stigen Verumständen wegen war es möglich, diese Strasse zum verhältnismässig geringen Betrage von 340000 Fr. zu erstellen. Bei gegenwärtigen Materialpreisen und Lohnverhältnissen müsste der zwei- bis dreifache Betrag gerechnet werden. Der Kanton wie die beteiligten Gemeinden können somit froh sein, dass die Bauarbeiten noch vor dem Kriege vergeben und in Angriff genommen wurden, da die Zeit, wo so billig gebaut werden konnte, wohl für immer vorbei sein dürfte.

Wettbewerb für ein Volkshaus auf dem Burgvogtei-Areal, Basel.

Für die Verwirklichung der interessanten und vielseitigen Bauaufgabe, die aus den Raumbezeichnungen der hier veröffentlichten Grundrisse abzulesen ist, steht das Areal am Schafgässlein, zwischen Rebgasse und Utengasse in Klein-Basel zur Verfügung. Dabei war die auf dem hintern, schmälern Teil des Grundstückes stehende sogen. Burgvogtei-Halle als Konzert- und Versammlungs-Saal beizubehalten, bzw. zu verwerten und in den Gesamt-Baukomplex organisch einzubeziehen. Dies erklärt die weitgehende Uebereinstimmung der verschiedenen Entwürfe in diesem Teil der Grundrisse. Ausser dieser grossen Halle (für rund 1500 Personen) waren drei Säle für 300 bis 400, 150 bis 200 und 80 bis 100 Personen verlangt, die alle unter sich und mit dem grossen Saal, sowie mit der Küche in guter Verbindung stehen müssen.



I. Preis, Entwurf Nr. 1. — Verfasser: *Henri Baur*, Arch. in Basel.
Lageplan. — Masstab 1:1000.



I. Preis, Entwurf Nr. 1. — Hoffassade des Saalbaues.

Protokoll über die Verhandlungen und das Urteil des Preisgerichts.

Das Preisgericht trat am 27. November 1919, vormittags 10 Uhr, zur Prüfung der rechtzeitig eingereichten 53 Entwürfe vollständig in der Turnhalle des Rosentalschulhauses zusammen. An Stelle des am Erscheinen verhinderten Herrn Dr. Welti wohnte der als Ersatzmann bezeichnete Herr Gewerbeinspektor Dr. W. Strub den Verhandlungen bei. Sämtliche Entwürfe sind in der Turnhalle in übersichtlicher Weise aufgehängt und durch einen Beamten des Baudepartements einer Vorprüfung in Bezug auf Einhaltung der Vorschriften des Wettbewerb-Programmes unterzogen worden. Das Prüfungs-Ergebnis lag dem Preisgericht in einer tabellarischen Zusammenstellung vor. Die eingereichten Entwürfe tragen folgende Kennworte und Zeichen:

Schulhäusern, Fabriken, Bureaux, Restaurants usw. hinzu, sodass der oben berechnete Durchschnittswert von 10000 kWh pro Familie und Jahr ab Werk tatsächlich nicht weit von der Wirklichkeit entfernt sein wird und somit auch die 2500 kWh pro Person und Winter als Grundlage für die weiteren Berechnungen angenommen werden können.

Es ist nun aber selbstverständlich, dass sich dieser Bedarf nicht gleichmässig über die Heizsaison verteilt. Im Frühjahr und Herbst ist das Erfordernis an Heizwärme gering, in den Wintermonaten gross. Besondere Aufwendungen beanspruchen verhältnismässig wenige ausserordentlich kalte Tage des Winters. Entsprechend den Erfahrungen mit den Kohlenheizungen ergibt sich bezüglich Verteilung nach Monaten folgendes Bild:

| Monat | Zahl der Heiztage angenommen | Prozentualer Wärmebedarf % | Verbrauch an Strom pro Person kWh | das ergibt für die ganze Schweiz bei 4 Millionen Einw. Millionen kWh |
|-----------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--|
| September | 5 | 2 | 50 | 200 |
| Oktober | 21 | 9 | 225 | 900 |
| November | 30 | 13 | 325 | 1300 |
| Dezember | 31 | 16 | 400 | 1600 |
| Januar | 31 | 21 | 525 | 2100 |
| Februar | 28 | 17 | 425 | 1700 |
| März | 31 | 13 | 325 | 1300 |
| April | 20 | 8 | 200 | 800 |
| Mai | 3 | 1 | 25 | 100 |
| | 200 | 100 | 2500 | 10000 |

bezogen auf einen Durchschn.-Jahrestag zu $\frac{2500}{24 \times 200} = 0,5 \text{ kWh}$

" " " " Durchschn.-Januartag zu $\frac{525}{24 \times 31} = 0,7 \text{ kWh}$

Soll die elektrische Heizung nicht direkt wirken, sondern derart funktionieren, dass sie täglich während etwa 11 Stunden einen Speicher mit Wärme auflädt, so stellen sich die nötigen Anschlusswerte der kürzeren Zeit entsprechend höher, nämlich:

bezogen auf einen Durchschn.-Jahrestag auf 1,1 kWh

" " " " Durchschn.-Januartag " 1,5 "

Diese Werte sind einerseits reichlich, weil in den 2500 kWh pro Person auch die Wärmeaufwendungen für die öffentlichen Gebäude usw. inbegriffen sind, andererseits ist auf die kältesten Wintertage dabei noch keine Rücksicht genommen.

Um nun beurteilen zu können, in welchem Masse die voll ausgebauten Kraftanlagen der Schweiz imstande sein werden, den Heizbedarf zu decken, ist noch zu beachten, dass die Wasserkräfte im Winter, also gerade dann, wenn viel Heizwärme erforderlich ist, weniger leisten als im Sommer. Ihre maximale Sommerleistung wird etwa 8 Millionen PS betragen, ihre Winterleistung dagegen schätzungsweise auf 2,5 bis 3,0 Millionen PS sinken.

Nimmt man als Fernleitungs- und Transformations-Nutzeffekt 75 % an, so entsprechen die 3,0 Millionen PS im Winter stündlich

$$\frac{3000000}{1,36} = 2,2 \text{ Millionen kWh ab Werk und}$$

$$\frac{3000000 \times 0,75}{1,36} = \text{rd. } 1,7 \text{ Millionen kWh nutzbar.}$$

Lediglich zur Erlangung eines Ueberblickes soll ferner angenommen werden, diese Leistung stehe nachts, sowie von 1 bis 2 Uhr mittags, d. h. täglich während etwa 11 Stunden zum Aufladen von Heiz-Wärmespeichern zur Verfügung, so ergibt das ab Werk $11 \times 2,2 = \text{rund } 24 \text{ Millionen kWh pro Tag}$. Damit könnten an einem Durchschn.-Januartag

$$\frac{24 \times 100}{68} = \text{rd. } 35\%$$

der schweizerischen Bevölkerung ihren Heizwärmebedarf voll decken, während besonders kalter Perioden jedoch nur etwa 20%. In Wirklichkeit wird nicht einmal mit diesem Prozentsatz gerechnet werden können, einmal, weil bis zum Vollausbau der Wasserkräfte die Einwohnerzahl der Schweiz gestiegen sein wird, und andererseits weil auch die Bahnen, die Industrie und andere Abnehmer immer höhere Ansprüche an Abfallstrom stellen werden, denen die Elektrizitätswerke umso lieber entsprechen werden,

als diese Bezüger auch im Sommer willkommene Grossabnehmer sind. Ausser der Verwendung von Abfallstrom kommt allerdings noch Tagstrom zu Heizzwecken in Frage; seine Benützung in grossem Masstabe wird aber im Winter wohl stets ausgeschlossen bleiben. Aus dem Gesagten kann der Schluss gezogen werden, dass in den kältesten Wintermonaten, selbst in der wasserreichen Schweiz, die Kohlenheizung auch weiterhin die Hauptwärmespenderin für unsere Aufenthaltsräume bleiben wird, dass daher die mit Kohlen geheizten Oefen und Zentralheizungen noch nicht von der Bildfläche verschwinden werden.

Ganz wesentlich günstiger für die elektrische Heizung liegen die Verhältnisse in den Monaten September bis

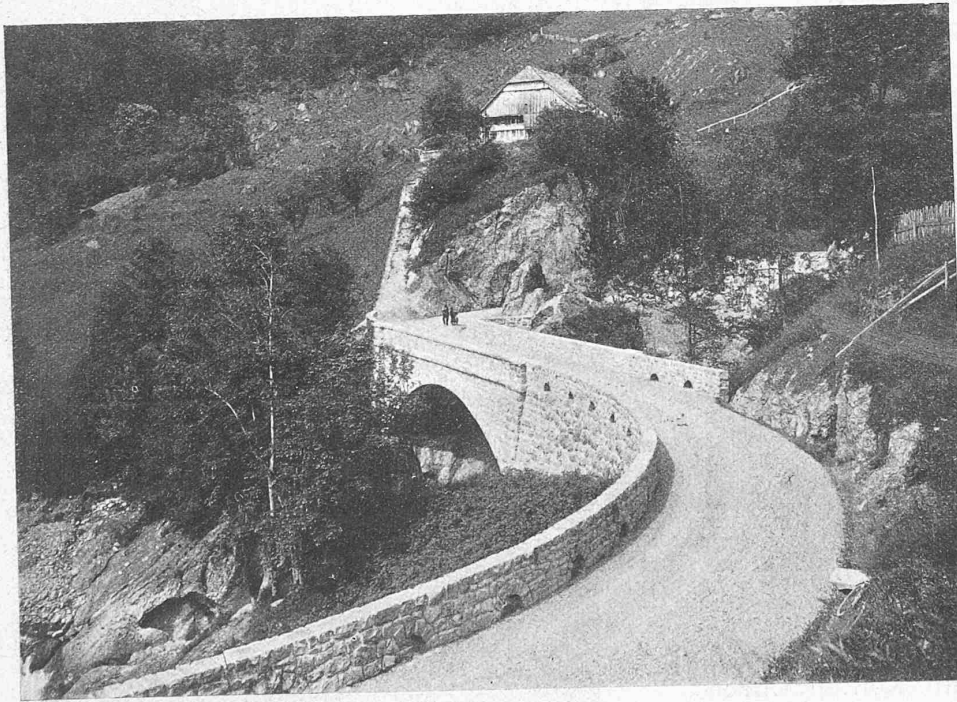


Abb. 25. Steinere Brücke beim Kärdeli der Gemeindestrasse Schüpheim-Flühli.

Der ungünstigste Monat, der Januar, würde also, wollte man den ganzen schweizerischen Heizbedarf auf elektrischem Wege decken, rd. 2,1 Milliarden kWh erfordern, was einem Durchschnittsbedarf pro Tag von 68 Millionen kWh entsprechen würde. Während besonders kalter Perioden, d. h. wenn die Aussentemperatur längere Zeit -20°C beträgt, könnte der Tagesbedarf allerdings bis gegen die doppelte Höhe ansteigen. Daraus ergibt sich auch, welche Anschlusswerte im Mittel pro Person zur Verfügung stehen müssten. Bei ununterbrochener 24stündiger elektrischer Heizung (die in Wirklichkeit für die kalten Wintermonate im grossen niemals in Frage kommen wird) würde er sich pro Person ergeben: