

# Zum Bau der neuen Teufelswerk

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

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **74 (1956)**

Heft 3

PDF erstellt am: **24.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-62564>

## **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.

6. Die Beanspruchung der Bügel wird durch deren Verbundeigenschaften nicht merklich beeinflusst. Sie hängt in erster Linie von der Haftung der Längsarmierung ab. Bügel aus Profilstählen weisen daher gegenüber solchen aus Rundstahl keine nennenswerten Vorteile auf (Bild 19). Eng angeordnete, dünne Bügel wirken vor allem in der Auflagerzone besser als wenige starke, indem sie dem Gleiten der Längsarmierung und dem Aufsprengen der Balken besser entgegenwirken.

7. Für die wirtschaftliche und trotzdem sichere Dimensionierung der Bügel wird ein Traglastverfahren vorgeschlagen.

8. Das Verfahren der Dehnungsmessung an den Armierungen hat sich erneut bewährt. Die weiterentwickelte Einbauweise der Dehnungsmesstreifen ist zweckmässig und liefert genügend genaue Ergebnisse. Nachteilig sind die recht hohen Kosten, die sich pro Messstelle auf rund 17 Fr. belaufen.

## Zum Bau der neuen Teufelsbrücke

DK 624.21

*Bemerkung der Redaktion.* Die vorliegende Stellungnahme zum Aufsatz von Prof. M. Ros ist uns vom Eidg. Oberbauinspektorat mit Brief vom 28. Dezember 1955 zugestellt worden. Wir anerkennen die darin an uns gerichteten Vorhaltungen, wenn auch damals bestimmte Gründe die unverzügliche Veröffentlichung des genannten Aufsatzes rechtfertigten.

Am 24. September 1955 (Nr. 39) hat die Schweizerische Bauzeitung einen Aufsatz von Prof. Dr. M. Ros, Baden, über die neue Teufelsbrücke veröffentlicht. Der Ton dieses Aufsatzes und die darin enthaltenen Widersprüche würden eine Erwiderung kaum rechtfertigen. Angesichts der schwerwiegenden Angriffe fühlen sich die Beteiligten jedoch der Öffentlichkeit gegenüber verpflichtet, sachlich auf die Angelegenheit zurückzukommen. Es wäre Sache der Redaktion der Schweizerischen Bauzeitung gewesen, dafür zu sorgen, dass eine solche Stellungnahme zum Aufsatz Ros gleichzeitig mit dessen Veröffentlichung hätte erfolgen können. Die Unterlassung dieser Informationspflicht überrascht um so mehr, als Bund und Kanton auf Anfrage der Redaktion der Schweizerischen Bauzeitung seinerzeit sich mit der Veröffentlichung des ersten Expertengutachtens einverstanden erklärten, um eine einlässliche Diskussion des Problems in der Fachwelt zu ermöglichen. Ausserdem wäre es ein Gebot der Kollegialität allen Beteiligten gegenüber gewesen, den erwähnten Grundsatz hochzuhalten.

### 1. Vorstudien

Gerade die Erkenntnis, dass die Bedeutung der Teufelsbrücke eine besondere Behandlung und Würdigung dieses Neubaues verlange, hat, wie bekannt, den Vorsteher des Eidg. Departements des Innern veranlasst, zum Zwecke der sorgfältigen Beachtung und Abwägung aller im Spiele stehenden Gesichtspunkte eine «Kommission für den Ausbau der Gotthardstrasse in der Schöllenen Schlucht» zu ernennen. Der Auftrag lautete dahin, «einen Vorschlag für den Bau einer neuen Teufelsbrücke vorzulegen, der den naturgegebenen, besonders ausgeprägten Verhältnissen der Oertlichkeit und der grossen Bedeutung dieser strassenbaulichen Aufgabe in technischer und ästhetischer Beziehung möglichst gerecht werde».

Im Verlaufe ihrer eingehenden Untersuchungen, in deren zweiter Phase sie sich auch zu einem kantonalen Projekt für eine Eisenbetonbrücke zu äussern hatte, kam die Kommission in der Frage des Brückenbaustoffes einhellig zur Auffassung, dass auch der heutige qualitativ hochwertige Beton nicht die Dauerbewährung des Granites zu erreichen vermöge. Angesichts der ausserordentlich harten und wechselvollen Klimaeinflüsse in der Schöllenen Schlucht könne bei der Teufelsbrücke nur der beste Baustoff gut genug sein. Die Kommission beantragte deshalb dem Eidg. Departement des Innern in ihrem Berichte vom 20. Februar 1954, auf Grund eines generellen Projektes, den Bau «einer gewölbten Brücke in Granitmauerwerk, mit in Granit durchgemauertem Gewölbe». Hinsichtlich der Brückenform ergab sich aus den Studien der Kommission unter Berücksichtigung der durch die Neutrassierung der Gotthardstrasse bedingten Brückensteigung von 8,6 % und der künftigen Freihaltung der alten Strasse sowie nicht zuletzt in Würdigung der zahlreichen, in der Schweizerischen Bauzeitung publizierten Ideen, bei Verwendung des Baustoffes Granit als ästhetisch vorteilhafteste Lösung eine «gewölbte Brücke mit einer Hauptöffnung in Stichbogenform». Dieser Bogen wurde als eingespanntes Gewölbe vorgeschlagen.

Der Bundesrat, dem die Angelegenheit zufolge der Stellungnahme des Kantons Uri zum Entscheid vorgelegt werden musste, beschloss Festhalten an einer Brücke in Granitmauerwerk, stellte es dagegen dem Kanton Uri frei, allenfalls durch einen Submissionswettbewerb noch weitere Projekte einzuholen (Schreiben des Eidg. Departements des Innern an die Regierung von Uri vom 6. Juli 1954). Damit erweist sich der in der Bauzeitung erhobene Vorwurf, der Bund habe dem Verlangen nach Durchführung eines Submissionswettbewerbes kein Gehör geschenkt, als vollkommen haltlos.

Wenn der Kanton Uri diesen Weg nicht benützte, so lag der Grund hauptsächlich darin, dass ein Wettbewerb möglicherweise eine weitere Verzögerung des Brückenbaues verursacht hätte, die im Hinblick auf den schlechten Strassenzustand in der Schöllenen nicht zu verantworten gewesen wäre. Die Bauarbeiten selbst waren aufeinander so abgestimmt worden, dass die neue Strasse auf Frühjahr 1956 dem Verkehr übergeben werden kann. Somit stand der Bautermin der neuen Brücke fest.

Ein weiterer Grund für das Fallenlassen des Wettbewerbsgedankens lag darin, dass durch die gründlichen Studien der Kommission und die rege benützte öffentliche Diskussion bereits eine so weitgehende Abklärung erfolgt war, dass ein Submissionswettbewerb für den Bau einer Brücke in Granitmauerwerk kaum zu neuen Gesichtspunkten geführt hätte.

In der Folge übertrug der Kanton Uri, als Bauherr, die Projektierungs- und Bauleitungsarbeiten Ingenieur *Hugo Scherer*, Luzern, der sein Vorprojekt stark an den Entwurf der Kommission anlehnte. Eine generelle Ueberprüfung dieses Vorprojektes in statisch-konstruktiver Beziehung durch Prof. Dr. *P. Lardy*, Dozent für Brückenbau an der ETH, ergab, dass das vorgesehene statische System, das Lehrgerüst, der Mauerungsvorgang und die Querschnittausbildung grundsätzlich in Ordnung waren und dass bei einwandfreier Ausführung dem endgültigen Gelingen der neuen Teufelsbrücke nichts im Wege stehe.

Im Verlaufe der Detailbearbeitung schlug der Kanton auf Antrag des bauleitenden Ingenieurs aus Gründen der Kosteneinsparung und der Einhaltung des knappen Bauprogrammes vor, den Steinschnitt des Stirnkranzes und der Stirnwände gegenüber dem generellen Projekt der Kommission abzuändern und im weiteren das Gewölbe nur im untersten Ring aus Granit, in den beiden darüber liegenden Ringen dagegen aus vorfabrizierten Betonsteinen auszuführen. Das Eidg. Oberbauinspektorat stimmte diesen Vorschlägen zu, wobei es sich hinsichtlich des Steinschnittes durch Architekt *Max Kopp*, Mitglied der Kommission, beraten liess. Ueber den Ersatz von Granit durch Betonsteine sei auf die weiter unten folgenden Ausführungen verwiesen.

Unter dem Druck der Zeitknappheit — es standen ja total nur etwa sieben Baumonate zur Verfügung — verzichteten das Eidg. Oberbauinspektorat und der Kanton Uri ausnahmsweise auf die vorschriftsgemässe vorgängige Einreichung der Projektpläne und der statischen Berechnungen, so dass mit der Bauausführung ohne Verzug begonnen werden konnte. Im Falle der Teufelsbrücke kann daher tatsächlich gesagt werden, die «Erfahrung und Autorität des Fachmannes» seien in einer Weise «respektiert» worden, die an der Grenze des Zulässigen lag. Die in dieser Richtung in der Bauzeitung erhobenen Forderungen rennen daher offene Türen ein.



Bild 1. Die neue Teufelsbrücke mit provisorischem Holzgeländer, gesehen von der bestehenden Gotthardstrasse aus

2. Das Ausführungsprojekt

Das Bild Nr. 1 des Aufsatzes von Prof. Ros entspricht weder dem Vorschlag der Kommission noch dem Ausführungsprojekt Scherer, sondern es stellt eine erste Vorstudie dar.

Im folgenden sei auf die Hauptmerkmale des Ausführungsprojektes hingewiesen (Bilder 1 bis 6).

a) *Das statische System.* Das Gewölbe ist als Dreigelenkbogen mit vorgeschobenen Kämpfern ausgeführt. Der notwendige Zusammenhang zwischen Gewölbe, Stirnkranz und Stirnwänden ist durch sachgemässe Verzahnungen und Armierungen sichergestellt.

b) *Die Ausbildung des Bogens.* Der Bogen wird von Prof. Ros beanstandet, weil von den drei Ringen nur der unterste aus Granit, die zwei darüber liegenden dagegen aus Betonformsteinen gemauert wurden. Dass unter gewissen Umständen vorfabrizierte Betonsteine zusammen mit Natursteinen verwendet werden können, wird von Prof. Ros selber bestätigt, indem er auf den Wiesener Viadukt der Rhätischen Bahn hinweist, bei welchem für den Gewölbebau auch solche Steine verwendet wurden «aus Gründen sehr schwieriger Bearbeitung der dort vorhandenen Natursteine und um den

dadurch verursachten Zeitverlust im Fertigstellungstermin wettzuschlagen».

Der gleiche Autor hat in seinem Aufsatz in der Bauzeitung vom 17. Januar 1942 ausgeführt: «Die Erfahrungen mit Betonsteinen im massiven Brückenbau mit und ohne Verkleidung der Sichtflächen befriedigen vollauf». Auch die SBB haben schon vor vielen Jahren Natursteinbrücken ausgeführt, wobei für das Innere des Gewölbes Zementsteine verwendet wurden.

In der Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule Stuttgart wurden aufschlussreiche Versuche mit Natursteinmauerwerk durchgeführt. Der bekannte Brückenbauer, Prof. Schächterle, schreibt:

«Die Kosten der Gewölbeherstellung können wesentlich herabgesetzt werden, wenn die Verwendung von Natursteinen auf die Gewölbestirnen beschränkt wird, im übrigen die Gewölbe aus in Stahlschalungen auf Rütteltischen hergestellten Betonkunststeinen ausgeführt werden, die hinsichtlich Festigkeit und gleichmässiger Güte allen Anforderungen genügen». 1)

Bei der Teufelsbrücke war für die Wahl von Betonsteinen die kurze Bauzeit massgebend, welche eine weitgehende Verteilung in der Beschaffung des Wölbmaterials verlangte. Die damit erzielte Kostenersparnis war bedeutend, weil das Betonsteinmauerwerk auf etwa die Hälfte des Granitmauerwerkes zu stehen kommt. Die Betonsteine wurden mit dem vorzüglichen Kies und Sand aus dem Reussdelta bei Flüelen auf Rütteltischen erstellt. Da sie einige Monate vorher fabriziert wurden, war beim Einbau der Schwindprozess zum grössten Teil abgeschlossen. Im übrigen ist das Zusammenwirken des unteren Granitrings und der oberen zwei Ringe aus Betonsteinen durch konstruktive Massnahmen durchaus gewährleistet.

c) *Knicksicherheit des Gewölbes.* Hinsichtlich der von Prof. Ros angezweifelte Knicksicherheit ergab sich die kritische Phase bei der Absenkung des Lehrgerüsts, als das Gewölbe nur zu  $\frac{3}{4}$  der Stärke ausgeführt war. Der volle tragfähige Stirnkranz war statisch notwendig, um die Knicksicherheit in diesem Baustadium zu gewährleisten. Für diesen Fall liess sich das Eidg. Oberbauinspektorat zur Kontrolle der statischen Berechnung des bauleitenden Ingenieurs durch Prof. Lardy beraten.

1) Schächterle: Versuche mit Natursteinmauerwerk für die Neckarbrücke bei Beihingen. «Bauing.» 1938, Heft 31/32.

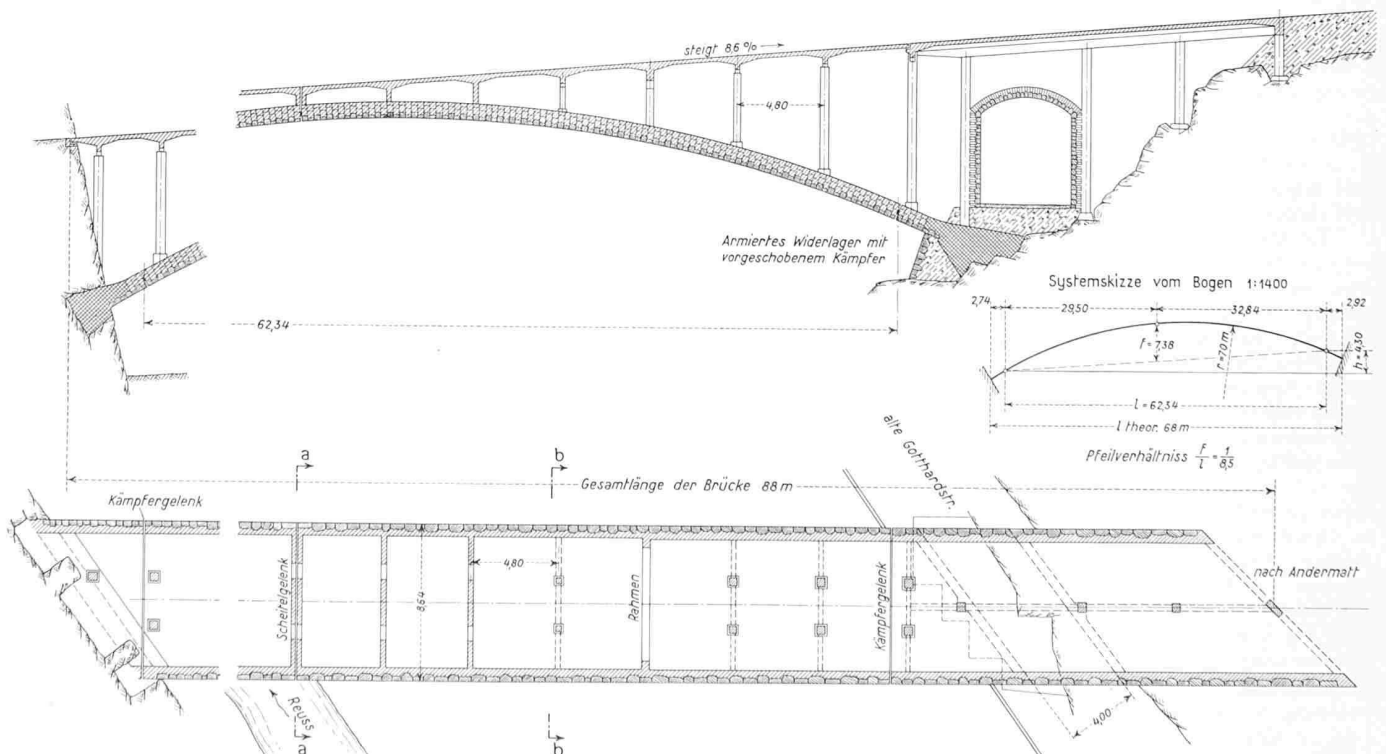


Bild 4. Die neue Teufelsbrücke. Ausschnitt aus dem Uebersichtsplan, der auf Grund der Ausführungspläne erstellt wurde; 1:400



Bild 2. Alte und neue Brücke vom Suwarow-Denkmal aus talaufwärts gesehen

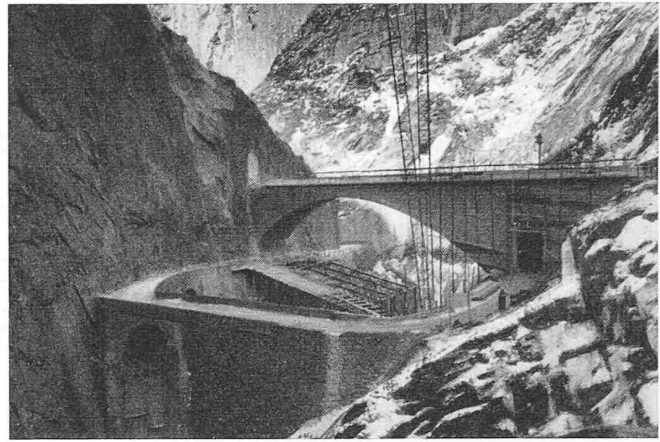


Bild 3. Alte und neue Brücke vom Viadukt der Schöllenenbahn aus talabwärts gesehen  
Photos E. Christen, Andermatt

d) *Granitverkleidung.* Was die Unehrlichkeit einer zusammengesetzten Konstruktion betrifft, möchten wir die bereits in der Bauzeitung wiedergegebene Äusserung von Prof. Peter Meyer anführen: «Keine schlaflosen Nächte sollte man sich wegen den moralischen Skrupeln über das Material machen; eine in Naturstein verkleidete Betonbrücke ist so wenig ‚unehrlich‘, wie es unehrlich ist, einen wollenen Anzug zu tragen. Wer deshalb glauben wollte, der Mensch bestehe durch und durch aus Wolle, dem sei das unbenommen. Vom Standpunkt solcher Moralpaukerei aus betrachtet wäre die ganze römische Architektur mit ihrem verkleideten Guss- und Ziegelmauerwerk ‚unehrlich‘ und dazu Dreiviertel der übrigen Kunstgeschichte. Es wäre an der Zeit, sich von diesem nie zu Ende gedachten Schlagwort endlich frei zu machen.»

e) *Lehrgerüst.* Wir verweisen auf die Mitteilungen des Bauleiters in der Schweizerischen Bauzeitung vom 10. September 1955. Das gewählte System hat sich vorzüglich bewährt.

f) *Bisheriges Verhalten der Brücke.* Die beim Ausrüsten des Bogens und seither gemessenen Durchbiegungen sind derart, dass das bisherige Verhalten der Brücke als sehr befriedigend bezeichnet werden kann. Der Verkehrsübergabe im nächsten Frühling wird eine eingehende Belastungsprobe vorangehen.

**Schlusswort**

Wir möchten unsere Darlegungen wie folgt zusammenfassen:

1. Bei der Ausführung der neuen Teufelsbrücke sind alle Massnahmen getroffen worden, die ein solcher Bau zur Gewährleistung der öffentlichen Sicherheit erheischt.

2. Es kann keine Rede davon sein, dass die Behörden dem Eisenbeton und dem vorgespannten Beton die guten Eigenschaften bezüglich Frostsicherheit absprechen. Ein gutes Mauerwerk aus Granit ist aber im besonderen Fall der Schöllenschlucht angesichts der dort herrschenden klimatischen Verhältnisse noch besser. Die in der Bauzeitung erhobene Forderung, es sei «jedem Baustoff sein ihm eigener Platz zu geben», wurde gerade beim Neubau der Teufelsbrücke befolgt.

3. In ästhetischer Beziehung wurde alles versucht, um eine befriedigende Lösung zu finden: der Stichbogen steht im Gegensatz zur benachbarten alten Brücke; die Brückenschräge wirkt, je nach dem Beobachterstandort, geradezu kühn; die Ansichtsflächen wurden durch ungleich hohe Steinschichten, unter Verwendung von einzelnen dunkleren Steinen aus Tessiner Granit, aufgelockert; der Baustoff stammt aus dem Granit des Gotthardmassivs. Im übrigen sei das Urteil in der ästhetischen Frage dem Betrachter überlassen.

4. Es ist zu betonen, dass sich die zuständigen Bundesbehörden nie mit der Ausarbeitung von Ausführungsprojekten befasst haben. Das liegt übrigens gar nicht in ihrem gesetzlich festgelegten Aufgabenkreis. Es sei immerhin festgestellt, dass durch Bundesbeschluss vom 21. Dezember 1950 die Prüfung und Genehmigung der zu subventionierenden Projekte des Alpen- und Talstrassennetzes dem Bundesrate, bzw. dem Eidg. Departement des Innern übertragen ist.

Im besonderen Fall der Teufelsbrücke war die Studie der Kommission des Eidg. Departements des Innern auftragsgemäss als Vorschlag zu bewerten; die eigentliche Ausarbeitung besorgte der vom Bauherrn beauftragte, frei erwerbende Ingenieur. Aber auch ihr Vorprojekt aus Eisenbeton mit vorgespannter Fahrbahn liessen die Baubehörden des Kantons Uri durch den frei praktizierenden Dipl. Ing. M. R. Ros, Zürich, den Sohn von Prof. Dr. M. Ros, bearbeiten.

5. Infolge der erwähnten besonderen Umstände wurde der Weg eines Wettbewerbes nicht begangen. Von Bundesseite stand einem Wettbewerb nichts entgegen.

Die Kommission des Eidg. Departements des Innern

Der Präsident:  
*Schurter*

Der Projektverfasser und Bauleiter:

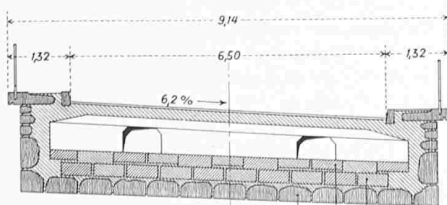
*Scherer*

Eidg. Oberbauinspektorat

Der Oberbauinspektor:  
*de Kalbermatten*

Baudirektion des Kts. Uri

Der Baudirektor:  
*Arnold*



Unterste Schicht : Granit  
2. und 3. Schicht : Betonformsteine

Bild 5 (links). Schnitt a-a im Scheitel; 1:150

Schnitt a-a im

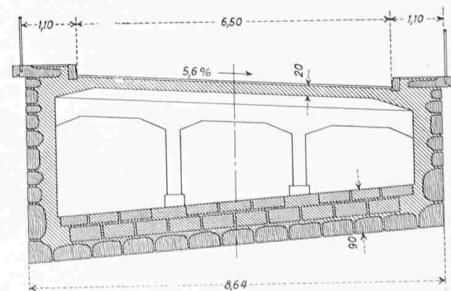


Bild 6 (rechts). Schnitt b-b; 1:150