

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 116 (1998)  
**Heft:** 16/17

**Artikel:** Teilprojekt 2: Galerien und übrige Kunstdächer: Instandsetzung der Nationalstrasse A2 im Kanton Uri  
**Autor:** Müller, Walter / Malagoli, Marco / Bachmann, Werner  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-79486>

### **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:** 23.02.2026

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

Walter Müller und Marco Malagoli, Luzern, Werner Bachmann, Altdorf

## Teilprojekt 2: Galerien und übrige Kunstbauten

### Instandsetzung der Nationalstrasse A 2 im Kanton Uri

**Im Rahmen des Teilprojekts 2 werden die Galerien und alle übrigen Kunstbauten behandelt. Gesamthaft sind es 65 Bauwerke, wobei die Galerien den Schwerpunkt bilden. Bei den übrigen Kunstbauten wird nur auf ausgewählte Bauwerke eingegangen. Die Instandsetzung dauert von 1996 bis 1998.**

Das Teilprojekt 2 umfasst eine Steinschlaggalerie, drei Lawinengalerien, sieben Unterführungen, dreizehn Bachdurchlässe, vierzehn Stützmauern mit einer Gesamtlänge von 2500 m, einundzwanzig Wandmauern (total: 1900 m), vier Waldwegbrücken und zwei Lawinenablenkmauern. Die Bauwerke wurden in den Jahren 1966 bis 1974 erstellt.

### Schutzbauten

#### Steinschlaggalerie Güetli

Die Galerie ist 425 m lang und 24 m breit, weist ein Längsgefälle von 3,7% auf und besteht aus einer schlaff bewehrten Stahlbetonkonstruktion. Die 130 Aussenstützen sind aus Stahl, eine massive Platte mit Vouten deckt die Galerie. Die Randträger wirken als Überzug über den Außenstützen und bei den Portalen. Die Dachabdichtung besteht aus zwei Lagen Bitumendichtungsbahnen mit darüberliegender Erdaufschüttung.

- Dilatationsfugen in Querrichtung im Abstand von 16,2 m
- Sickerleitung mit Sickerpackung hinter der Rückwand
- ursprüngliche planmässige Bewehrungsüberdeckung 4 cm.

Weitere technische Daten finden sich in den Bildern 1 und 2.

#### Lawinengalerien Wilerplanggen, Rippalist und Pfaffensprung

Die drei Lawinengalerien sind im Prinzip gleich konstruiert. Je nach Lawinenlast variieren die Stützenabstände in Längsrichtung bzw. die Betonstärken. Technische Einzelheiten:

- Längen 600, 560 und 375 m, Breite 25 m
- Längsgefälle 3,7%
- Betonkonstruktion schlaff bewehrt

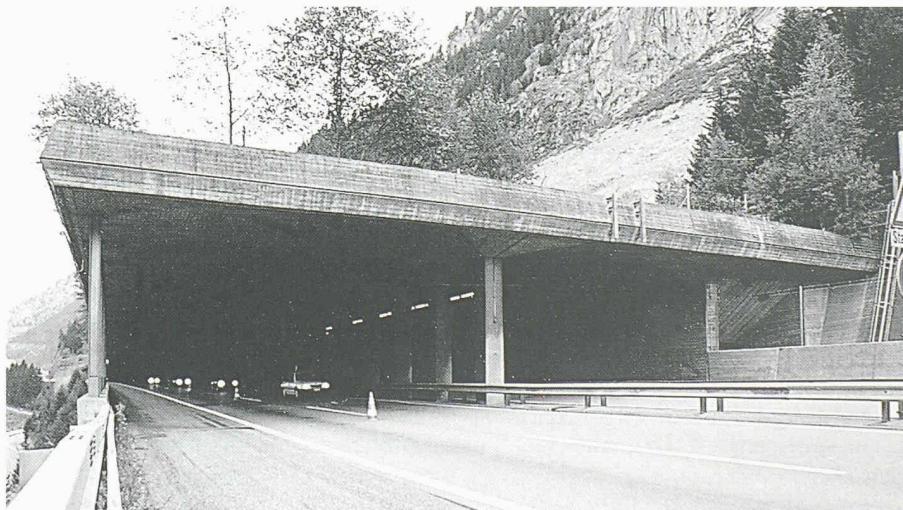
- Flachfundation mit Streifenfundamenten
- Rückwand als Stützmauer ausgebildet
- Mittelstützen und Aussenstützen sind vorfabrizierte Betonstützen im Abstand von 4-6 m, in Köcherfundament eingespannt
- Querträger vorfabriziert, im Stützenabstand 4-6 m
- Längsträger über Mittelstützen, vorfabriziert
- Deckenplatte in Ortbeton
- Dachabdichtung (zwei Lagen Bitumendichtungsbahnen mit Schutzmörtelschicht) und darüberliegender Erdaufschüttung

- Dilatationsfugen in Querrichtung im Abstand von 24-25 m
- Sickerleitung mit Sickerpackung hinter Rückwand
- Ursprüngliche planmässige Bewehrungsüberdeckung 2 cm (Bild 3 und 4)

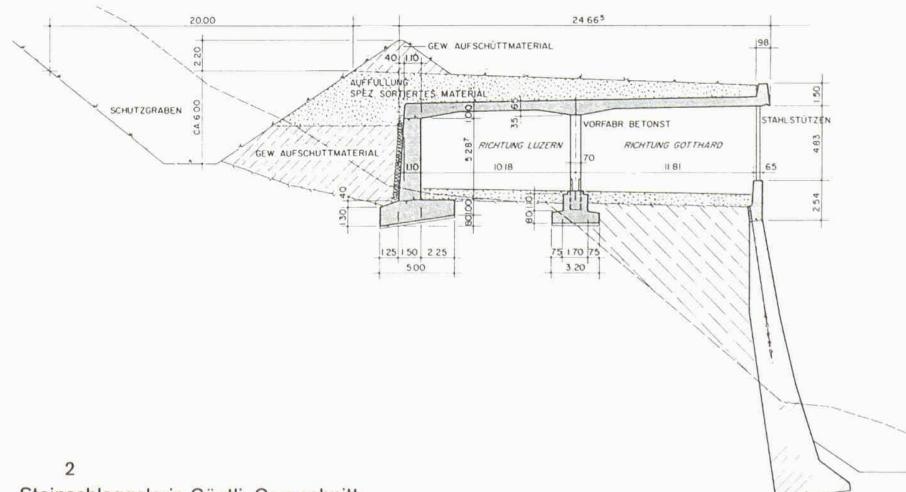
### Zustand vor der Instandsetzung

Die Überprüfung des Zustands erfolgte in den Jahren 1992/1993. Die festgestellten Mängel lassen sich in vier Gruppen einteilen:

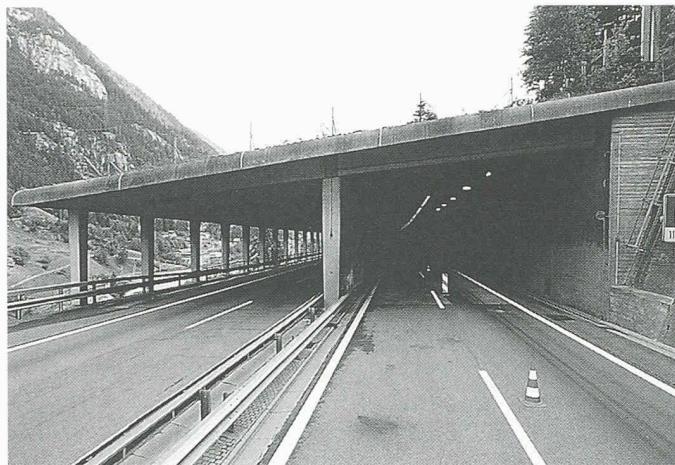
- Teilweise ungenügende Gesamttragfähigkeit bei Lawinenschub
- Mängel infolge Chloridanreicherung im Beton (Bewehrungskorrosion) und Frosttausaleinwirkung in Nähe des Strassen-Niveaus (Bild 5)
- Mängel an der Stahlbetonkonstruktion im Galerieoberteil, wie ungenügende Bewehrungsüberdeckung, hohe Karbonatisierungstiefe, Risse, lokale Kiesnester mit Bewehrungskorrosion und Abplatzungen



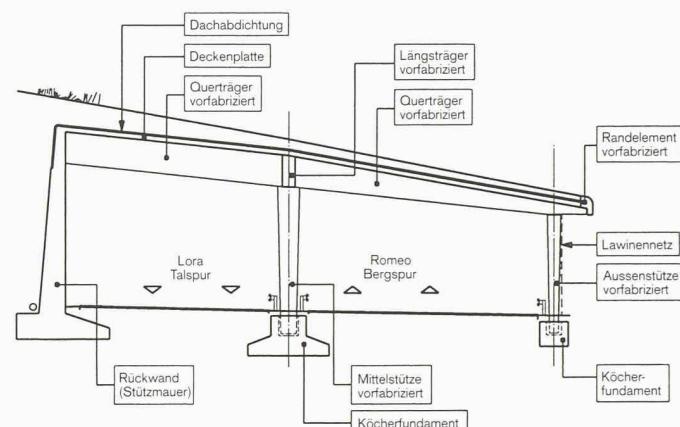
1  
Steinschlaggalerie Güetli, Südportal



2  
Steinschlaggalerie Güetli, Querschnitt



3  
Lawinengalerie Wilerplangen, Südportal



4  
Lawinengalerie, Querschnitt

- Mängel an der Dachabdichtung und -entwässerung, undichte Dilatationsfugen und Randabschlüsse

#### Herstellung Tragsicherheit

Die Lawinengalerien werden beim Überfließen der Lawine nebst dem erhöhten Erddruck zusätzlich mit der Lawinenschubkraft beansprucht. Aufgrund eines neu erstellen Gutachtens über die Lawineneinwirkungen wurden die Galerien statisch nach der neuen Richtlinie Astra/SBB 1994 überprüft. Der horizontale Tragwiderstand röhrt weitgehend von der hangseitigen Rückwand her, d.h., die Tragfähigkeit der Rückwand ist von zentraler Bedeutung für die Stabilität des Gesamttragwerks. Einzelne Bereiche der Galerien wiesen ungenügende Standsicherheiten auf und wurden durch Rückverankerung im oberen Wandbereich mit leicht angespannten, voll haftenden Bodenankern verstärkt.

#### Instandsetzung Rückwände

Der stark chloridhaltige Beton im unteren Teil der Rückwand wurde bei drei der vier Galerien auf der ganzen Länge mit

Hochdruckwasserstrahl (HDW) abgetragen und durch einen Vorbeton (Betonauflag) ersetzt. Die gesamte Rückwand wurde nachher mit einer Hydrophobierung geschützt. Der 12 bis 15 cm starke Vorbeton wurde unbewehrt ausgeführt, die Ränder mit Dübeln gesichert. Bei der Galerie Wilerplanggen war die Betonqualität erheblich besser (der Chloridgehalt kleiner und die lokalen Mängel geringer), so dass nur ein Oberflächenschutz (Hydrophobierung) aufgebracht wurde (Bild 6 und 7).

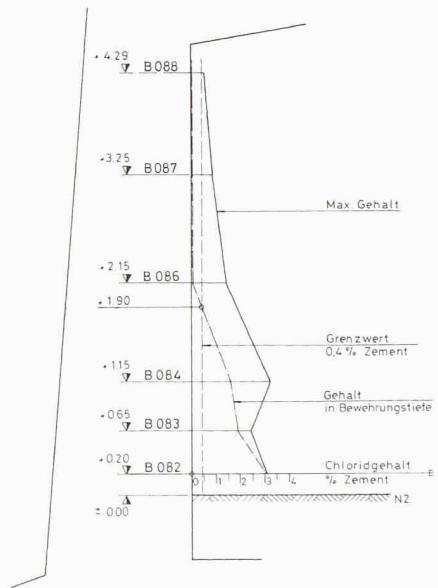
#### Instandsetzung Mittelstützen und Außenstützen

Ähnlich der Rückwände weisen auch die Stützen im unteren Bereich eine starke Anreicherung von Chlorid auf, die vor allem bei den drei Lawinengalerien fast durchwegs zu Korrosionssprengriissen, Hohlstellen und Abplatzungen geführt hatte (Bild 5).

Zur Instandsetzung wurde folgende Lösung gewählt (Bild 8):

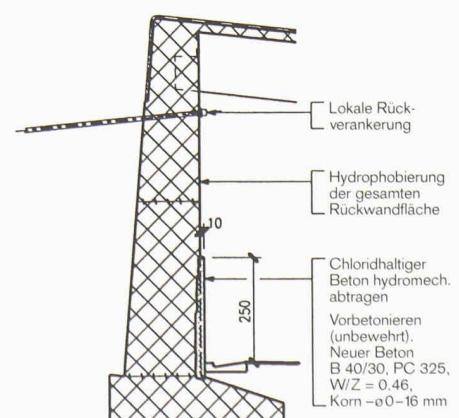
- Abtrag des chloridhaltigen Betons rings um Stütze ca. 2–6 cm tief bis auf Köcherrand inkl. der Oberseite des Köcherrands mit HDW
- Köcher aufbetonieren bis rund 12 cm über Strasseniveau (Bewehrungsüberdeckung 8 cm)
- Ummantelung der Stützen mit Stahlblechhüllen (6 mm stark) und Ausbetonieren derselben
- Oberflächenschutz Betonsockel und Stützenoberteil

Die zweiteilige, dicht verschraubte Stahlhülle hat den Zweck, das weitere Eindringen des chloridhaltigen Wassers zu verhindern, dient als Schalung, umschlängt zumindest die Ecken des neuen Betonmantels und verstärkt gegen Anprall. Die obere Begrenzung wurde so gewählt, dass

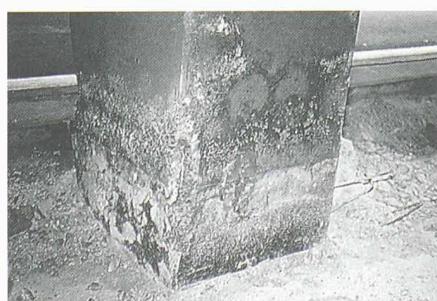


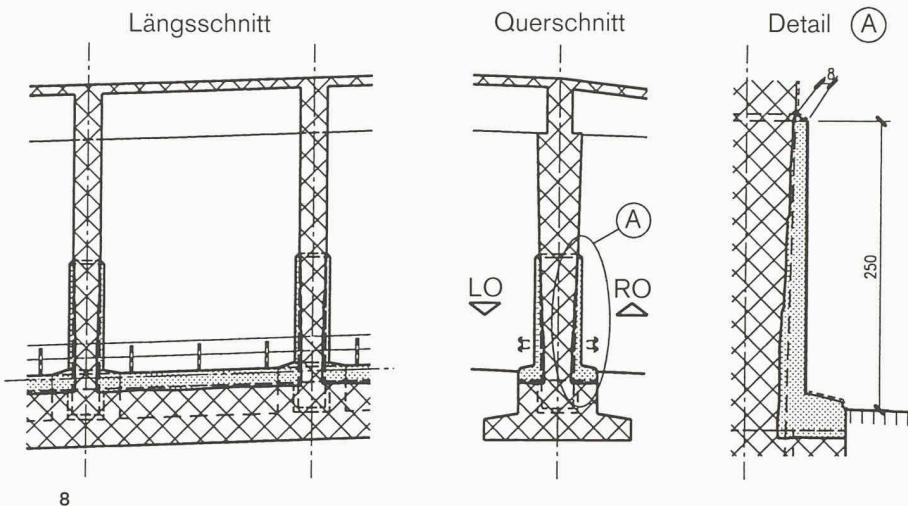
6 Chloridgehalt in Rückwand

7  
Instandsetzung Rückwand

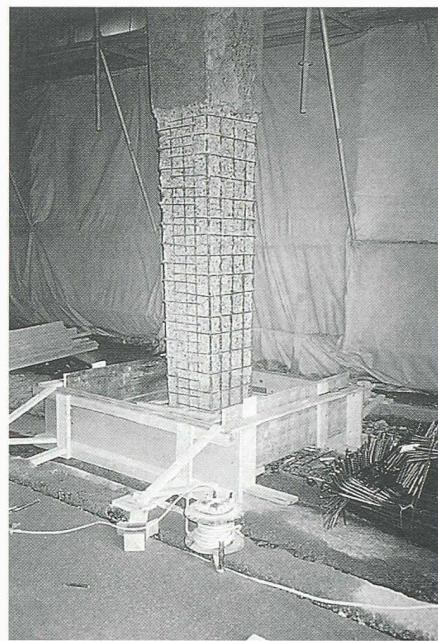


5  
Zustand Mittelstützenfuss vor der Instandsetzung





8 Instandsetzung Mittelstützen: Betonabtrag und Ummantelung mit Beton und Stahlblechhülle



der maximale Chloridgehalt im oberen Stützenteil nicht mehr kritisch ist (unter 0,4% der Zementmasse). Der Stützenoberteil wurde vollflächig mit einer Versiegelung gegen eindringendes Wasser und als CO<sub>2</sub>-Bremse beschichtet.

#### Instandsetzung Deckenkonstruktion

Die Deckenplatte der Steinschlaggalerie weist eine genügende Bewehrungsüberdeckung von 4 cm auf. Nebst kleinen örtlichen Fehlstellen musste bei einem Deckenfeld an der Unterseite eine grösse Fläche schadhaften Betons (Ausführungsmängel) mit Spritzbeton ersetzt werden.

Die Querträger, Längsträger und Deckenplatten der drei Lawinengalerien weisen ungenügende Bewehrungsüberdeckungen von 15 bis 20 mm auf. Die Karbonatisierungsfront ist unmittelbar vor der Bewehrung. Der Chloridgehalt ist noch klein, könnte aber in Jahrzehnten auch kritisch werden. Die gesamte Unterseite wurde mit einer Versiegelung als CO<sub>2</sub>-Bremse und gegen Eindringen von chlorhaltigem Wasser geschützt.

#### Instandsetzung Dachabdichtung und Entwässerung

Alle vier Galerien sind flächig mit Bitumenbahnen abgedichtet. Bei der Steinschlaggalerie wurden der undichte Anschluss an den talseitigen Randträger abgedichtet und die undichten Kittfugen der Randträgerdilatation mit aufgeklebten Kunststoffbändern ersetzt.

Bei den Lawinengalerien waren die Dilatationsfugen mehrheitlich undicht, so dass teilweise erheblich viel Wasser auf die Fahrbahn tropfte (Eiszapfenbildung an der Decke und Eisbildung auf der Fahrbahn im

Winter). Der Abschluss an das talseitige Randelement hatte sich abgelöst, und der Anschluss an die Ausspeier war leck.

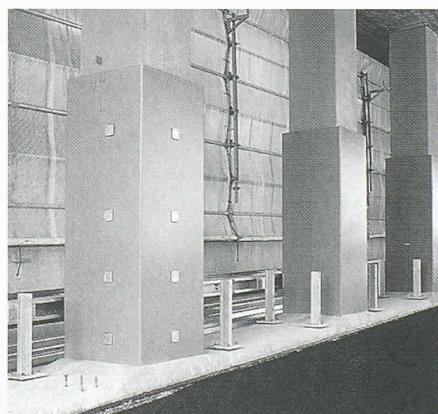
Obwohl auch in der flächigen Abdichtung vereinzelt Mängel und Schwachstellen festgestellt wurden, verzichtete man auf eine Gesamterneuerung und entschied sich, nur die Dilatationsfugen und den talseitigen Abschluss zu erneuern. Diese Flächen wurden mit einer Flüssigkunststoff-Abdichtung versehen. Als Besonderheit sei hier erwähnt, dass die abgewinkelte Dilatationsfuge künstlich mit einem Dichtungsblech in eine Gerade umfunktioniert wurde.

#### Ausführung der Arbeiten an den Galerien

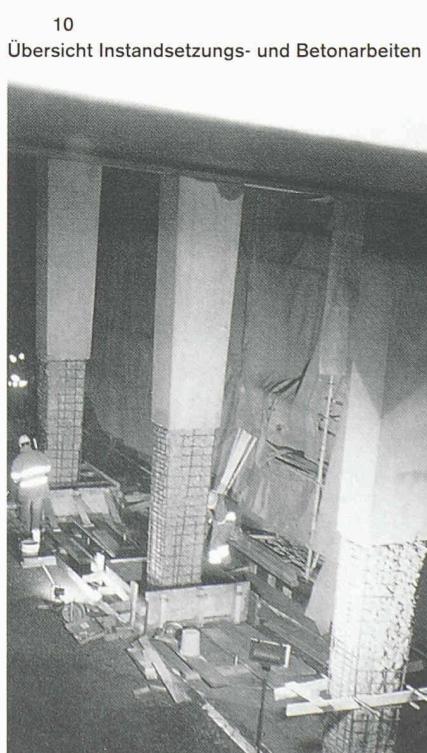
#### Leistung und Machbarkeit

Art und Ablauf der Bauvorgänge waren grundsätzlich bei allen Galerien gleich. Die beschriebenen Instandsetzungsmassnahmen an den Galerien waren nur zu bewältigen, indem eine vollständige Trennung des Baubereichs vom Individualverkehr gemacht, d.h. die Instandsetzung in zwei Etappen ausgeführt wurde. Dies bedeutet eine Ausführung der Baumassnahmen in den Monaten März, April und Mai zweier aufeinanderfolgender Jahre und bei den Galeriedächern infolge Lawinengefahr in den Monaten Mai bis November.

Bei der Genehmigung der Massnahmen im Rahmen des Bauprojekts durch das Astra stellte sich die Frage der Machbarkeit. Der Projektverfasser musste den Nachweis erbringen, dass unter Berücksichtigung von wichtigen Voraussetzungen und Rahmenbedingungen - wie Of-



9 Fertige Mittelstütze mit Messeinrichtung



10 Übersicht Instandsetzungs- und Betonarbeiten

	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Jun.
Lawinengalerie Pfaffensprung						
Mittelstützen						
Rückwand						
Decke						
Längs- und Querträger						
Beläge						

11  
Terminprogramm 1997

fenhaltung einer Werkspur im Baubereich, Schichtbetrieb, 6-Tage-Woche - das Instandsetzungsvolumen Bau Lora von je Fr. 5 Mio. pro Galerie in der Zeit vom 1. März bis 31. Mai (3 Monate) überhaupt durchführbar war.

### Ausschreibung (Lose, Parallel-submission)

Die Ausschreibung erfolgte gestaffelt. Neben den drei Hauptsubmissionen wurden Parallelsubmissionen für die Flüssigkunststoff-Abdichtungen und die Leitschranken ausgeschrieben, die Subunternehmer durch die Bauherrschaft ausgewählt und den Hauptunternehmern zugeordnet. Die drei Ausschreibungen des Teilprojekts 2 (Lawinengalerien) erfolgten international im Januar 1996.

### Vorversuche und Arbeitsvorbereitung (Avor)

Um die vorgegebenen Arbeitsschritte bei allen Bauwerken terminlich einhalten zu können, war es unbedingt erforderlich, dass bei Baubeginn alle Subunternehmer, die Materialwahl, Betonrezepteuren sowie Arbeitsvorgänge bestimmt bzw. erprobt waren. Entsprechende Vorversuche, die im Leistungsverzeichnis enthalten waren, wurden, wo nicht bereits schon vorhanden, während der Avor durchgeführt. Die Bauausführung zeigte schliesslich, dass die eingesetzte Zeit für die seriöse und um-

fangreiche Vorbereitung der Arbeiten von mindestens einem halben Jahr vollauf benötigt wurde.

### Termine Bauprogramm

Das Balkendiagramm (Bild 11) gibt einen Überblick über die in einem engen Rahmen vorgegebenen Arbeitsschritte der Etappe «Bau Lora». Um die Komplexität des Instandsetzungsvolumens und der vorgegebenen Rahmenbedingungen richtig erfassen zu können, war es für die Arbeitsgemeinschaften unumgänglich, die Arbeitsabläufe der Teilebekte Lora und Romeo in einem Weg/Zeit-Diagramm darzustellen. Auch war eine ständige Präsenz der Bauleitungen in der Zeit von März bis Mai absolut erforderlich.

### HDW-Abtrag und Wasserbeschaffung

Der Wasserbedarf für den HDW-Abtrag mit Robotern und Handlanzen war so hoch, dass die kommunale Wasserversorgung die Lieferung ab Trinkwassernetz nicht garantieren konnte. Aus diesem Grunde wurde das HDW-Wasser für die Galerien Ripplstal und Pfaffensprung mit einer eigens installierten Versorgungsanlage dem Staubecken Pfaffensprung entnommen.

Um den umfangreichen HDW-Betonabtragsarbeiten gerecht zu werden, setzten die vier Arbeitsgemeinschaften nebst den konventionellen Handlanzen

speziell für die Stützen und Rückwände konstruierte Automaten ein.

### Lärmimmissionen

Der eingeplante Nachschichtbetrieb sowie die zeitweilige Sonntagsarbeit verursachten Reklamationen der Anwohner wegen Ruhestörung. Vor allem während der LKW-Nachtfahrverbotszeit wurde die Lärmelastigung durch die Anwohner deutlich stärker wahrgenommen. Mit entsprechenden Massnahmen (zweiter Schutzvorhang, keine lärmenden Sonntagsarbeiten usw.) konnte das Problem entschärft werden.

### Qualitätssicherung und Material-prüfungen

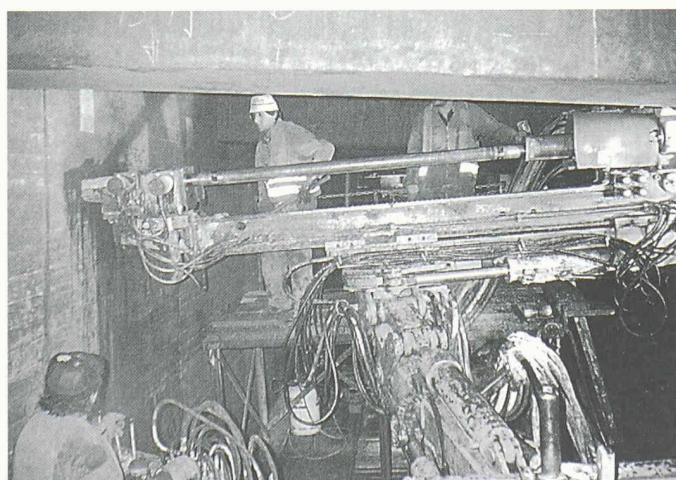
Die Qualitätskontrollen und -prüfungen erfolgten gemäss den Vorgaben des Werkvertrags. Sie umfassten Frischbetonkontrollen gemäss Norm SIA 162 und 162/1 und Probekörperentnahmen für die Bestimmung der Druckfestigkeit sowie der Frost- und Frosttausalzbeständigkeit, Ausziehversuche an je drei Versuchskörpern pro Galerie und Spannproben an 5% der Vollverbundanker.

Bei der Betoninstandsetzung mussten Musterflächen für die Bestimmung der Art der Untergrundvorbereitung sowie der Oberflächenschutzprodukte erstellt und die im Werkvertrag geforderten bauphysikalischen Anforderungen an den fertiggestellten Flächen (Schichtdicken, Wasser- aufnahme CO<sub>2</sub>-Diffusion) überprüft werden. Die Flüssigkunststoffabdichtung wurde auf Schichtdicke, Haftzugfestigkeit und Shore-A-Härte geprüft. Der Stahl schliesslich unterlag Werkstattkontrollen und einer Schichtdickenmessung am Oberflächenschutz.

### Übrige Kunstbauten

Von den 61 übrigen Kunstbauten sind vor allem die bergseitigen Wandmauern und die hohen talseitigen Stützmauern dominant. Diese Bauteile sind mehrheitlich in einem annehmbaren bis guten Zustand. Sofortmassnahmen waren keine notwendig.

Die Wandmauern sind als unbewehrte Schwerkraftmauern mit einer Neigung von 3:1 ausgebildet. Auf der Krone sind fast durchwegs Steinschlagschutzzäune montiert. Die örtliche Instandsetzung der Mauerkrone erfolgte im Zusammenhang mit dem Umbau der Steinschlagschutzanlagen. Bei den Unterführungen und Durchlässen handelt es sich hauptsächlich um einfeldrige Ortbeton-Rahmentragwerke mit Spannweiten unter 12 m.



12  
Ankerarbeiten  
an der Rückwand.  
Instandsetzung

## Talseitige Stützmauern

### Zustand vor der Instandsetzung

Die Stützmauern sind als Schweregewichtsmauern ausgebildet. Die Mauern sind bis 25 m hoch, haben eine Mächtigkeit bis 3 m und sind im obersten Bereich erdseitig kräftig bewehrt. In der 56 cm breiten, unbewehrten Krone sind die Leitschrankenpfosten eingegossen.

Die Zustandsbeurteilung kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Die Stützmauerkrone ist auf längere Bereiche in einem schadhaften Zustand. Auf grösseren zusammenhängenden Abschnitten ist die Mauer rund 50 cm unter der Krone horizontal durchgerissen.
- Die Mauerkrone ist durch die Leitschrankenaussparungen geschwächt.
- Die oberste, 4 m hohe Betonieretappe ist schadhaft, Konzentration von Netzrissen bei Dilatationsfugen, Horizontalrisse bis mehrere Millimeter Stärke.
- Bei zwei Winkelstützmauern befinden sich die Wandschürzen in einem schlechten Zustand, die Rückwände und Querscheiben weisen wasserführende Risse auf, eine Entwässerung der Mauer fehlt.
- Die Mauerkrone ist bündig mit dem Belag. Das Strassenwasser läuft ungehindert über die Maueransicht und verursacht Folgeschäden.

### Instandsetzung Stützmauern

Für die Instandsetzung der Stützmauern wurden folgende Lösungen gewählt:

- Kronenersatz mit neuem Querschnitt auf einer durchgehenden Länge von 650 m (Bild 15).

13  
Stütz- und Wandmauern, Übersicht



- Kronenersatz inkl. Wandschürze bei den Winkelstützmauern.
- Kronenersatz gemäss bestehendem Querschnitt an einzelnen Mauerelementen.
- Verbesserung der Entwässerung der Winkelstützmauer mit Kernbohrungen ø 100 mm; Injektion der Risse in Rückwand und Querscheiben.

### Ausführung

Die Hauptschwierigkeit bei der Ausführung bestand darin, in der kurzen Bauzeit die enorme Menge Beton abzubrechen und neu zu erstellen. Erschwerend wirkten die sehr engen Platzverhältnisse. Einerseits waren die Arbeitsstellen über die hohen Stützmauern von aussen nicht zugänglich, und andererseits wurde gleichzeitig im Mittelstreifen der A 2 eine neue Hauptentwässerungsleitung erstellt. Zwi-

schen den Arbeitsstellen musste eine Werkspur für den Baustellenverkehr offen gehalten werden.

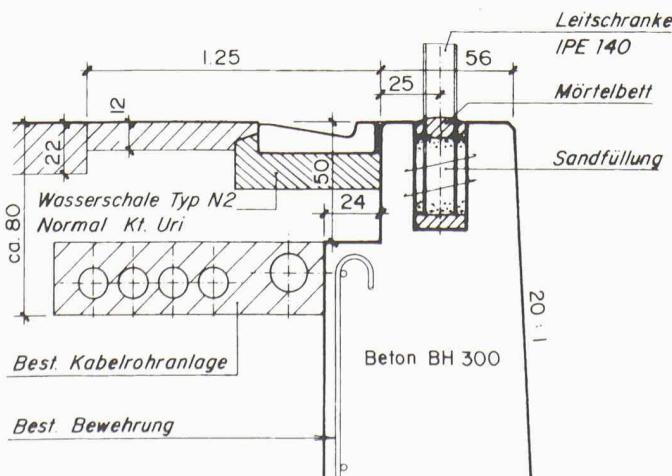
In 12 Wochen wurden an den Stützmauern rund 600 m<sup>3</sup> Beton abgebrochen und die Stützmauerkrone auf einer Länge von 700 m neu erstellt. Für die Ausführung dieser Arbeiten waren Gerüstungen im Umfang von 6000 m<sup>2</sup> erforderlich.

### Bachdurchlass Profil 288

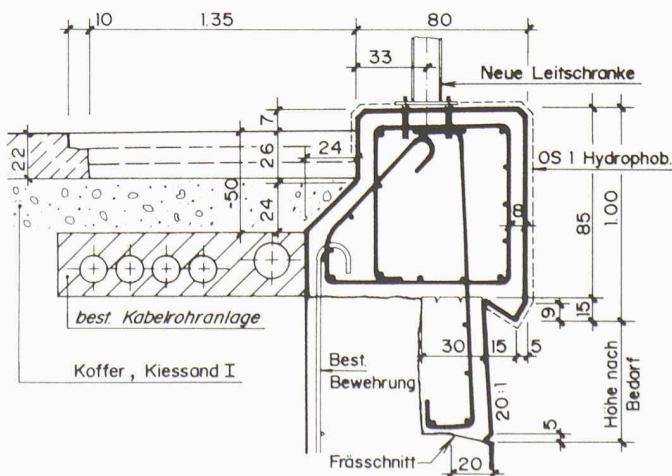
#### Bauwerksübersicht

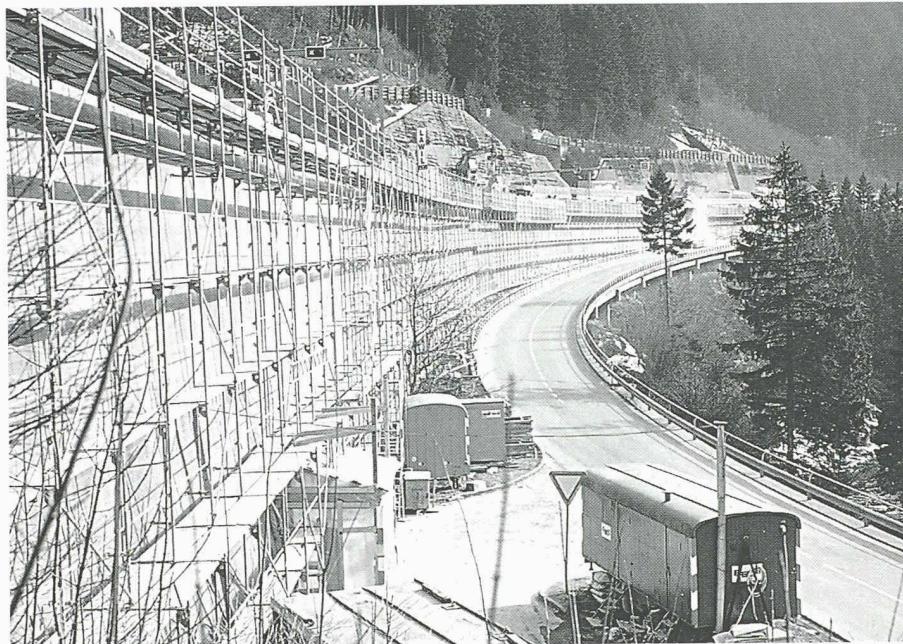
Der Bachdurchlass ist eine als einfacher Balken konzipierte Brücke mit einer Spannweite von 8,7-10,35 m und einer Breite von 20,4 m. Die 60 cm starke Massivplatte liegt auf stützmauerähnlich ausgebildeten Widerlagern mit einseitig fester Lagerung. Die beidseitig anschliessenden

14  
Standspur mit bestehender Mauerkrone

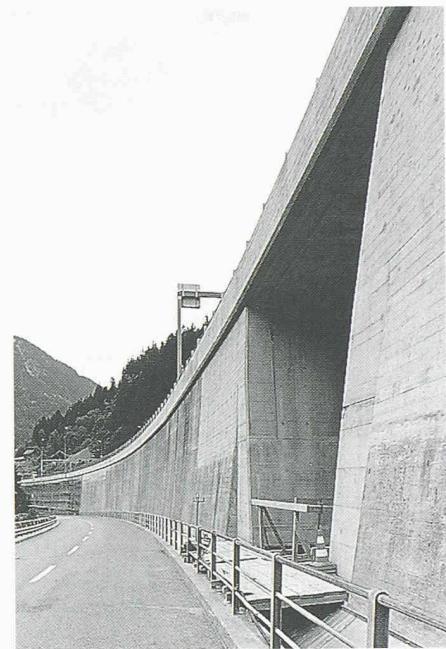


15  
Erneuerung Mauerkrone





16  
Eingerüstete Stützmauer



20  
Nach Instandsetzung, Bachdurchlass 288

talseitigen Stützmauern der A2 bilden die Flügelmauern der nur in den obersten 4 m bewehrten Widerlager.

Der Strassenbelag ist ohne Übergangsplatte fugenlos über die Brücke geführt. Der Mittelstreifen ist ohne Verbund mit der Fahrbahnplatte.

#### Zustand vor der Instandsetzung

Die Kippsicherheit der Widerlagermauern war ungenügend, die Brückenplatte wirkte als Spriss zwischen den Mauern. Die Widerlager und Flügelmauern hatten sich unter dem Erddruck verschoben. Die Widerlagerwand zeigte bis 5 mm breite Biegerisse in der unbewehrten Arbeitsfuge. Die Widerlagermauern wurden durch Wasseraustritte aus der Widerlager-

bank stark vernässt. Die Flügelmauern waren vom Widerlager abgerissen. Der Belag wies im Bereich der Hinterfüllungen Setzungen auf, Schleppplatten fehlten. Das Randbord Romeo und der Mittelstreifen waren in schadhaftem Zustand. Die Arbeitsfuge in der Brückenplatte war wasserführend. Schliesslich drang bei den Lagern Wasser ein, sie waren stark korrodiert und ihre Funktion entsprechend eingeschränkt.

#### Instandsetzung

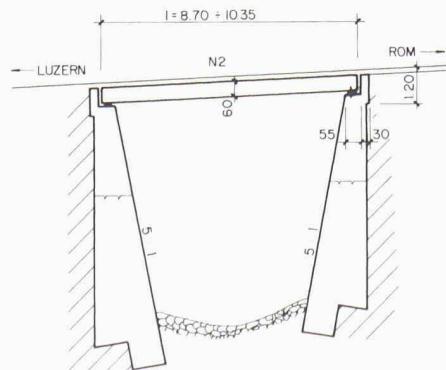
Die Instandsetzung verfolgte eine Verstärkung der Widerlagermauern, die Verbesserung der konstruktiven Details und damit eine Änderung des Tragsystems sowie den Ersatz der Verschleissteile.

#### Neues statisches System

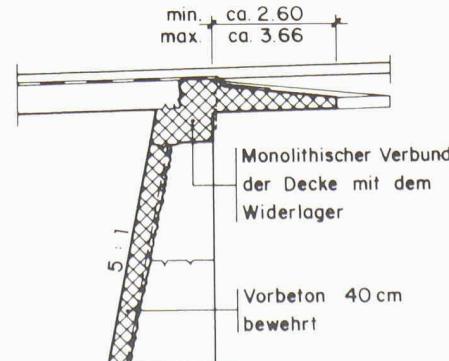
Bei den Widerlagern wurde eine bewehrte, im Verbund mit den bestehenden Mauern wirkende 40 cm starke Wand scheibe vorbetoniert und die Brückenplatte mit den verstärkten Widerlagermauern monolithisch verbunden. Auf beiden Seiten des Durchlasses wurde die Fahrbahnplatte im Verbund mit den Widerlagerwänden als Schleppplatte über das Objekt hinausgeführt.

Das neue Tragsystem entspricht einem symmetrischen Zweigelenkrahmen mit einer elastisch gestützten Auskragung in den Rahmenecken. Dadurch wird die geforderte Standsicherheit erreicht, die Tragsicherheit erhöht und die Gebrauchstauglichkeit verbessert. Die Fugen zwi-

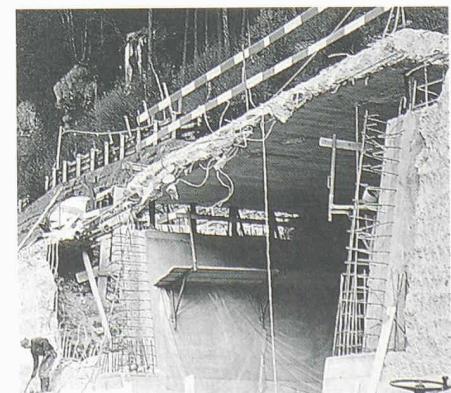
17  
Querschnitt bestehender Bachdurchlass Profil 288



18  
Querschnitt neues Widerlager Bachdurchlass Profil 288



19  
Bachdurchlass Profil 288, Bauzustand



schen Widerlager und Fahrbahnplatte sowie die ganze Lagerkonstruktion entfallen.

### Ersatz der Verschleissteile

Das Randbord Romeo wurde gemäss dem Detail der neuen Stützmauerkrone ersetzt und die Fahrbahnplatte vollflächig reprofiliert. Die neue Abdichtung inkl. GA-Schutzschicht und Randabschluss entsprechen der Ausführung Fellibrücke.

Der Mittelstreifen der offenen Strecke wird auf der GA-Schutzschicht über das Objekt geführt, ebenso die Ausgleichs- und Deckschicht des Strassenbelags.

### Ausführung

Die Widerlagerverstärkungen konnten ohne Verkehrsbehinderung bereits im Sommer/Herbst 1995 erstellt werden.

Der Abbruch der Fahrbahnplatte am Auflager und der Ausbau der alten Lager musste entsprechend den Spurbreiten gestaffelt erfolgen, und für das ständige Offthalten der Werkspur wurde eine 20 m lange Hilfsbrücke eingebaut.

### Am Bau Beteiligte

Experte  
Dr. Rudolf P. Frey, dipl. Bauing. ETH/SIA, Ing. Büro Frey & Schwartz, Zug

Bauarbeiten  
Projekt und Bauleitung  
Ingenieur-Gemeinschaft Wolf Kropf & Zscherber, Altdorf, Plüss + Meyer Bauing. AG, Luzern

Galerie Güteli: Arge EBAG Altdorf, Preiswerk AG Basel, Cron AG Basel, Walker-Porr AG Altdorf, Martin Bolting AG Schwyz

Galerie Wilerplanggen: Arge Spaltenstein AG Zürich, Brun AG Altdorf, Infanger AG Flüelen, Kalbermatter GmbH Wassen, Sicher Bau AG Gurtmellen, Strub AG Göschenen

Galerie Ripplistal: Arge EBAG Altdorf, Baumann Söhne AG Altdorf, Bonetti AG Andermatt, Preiswerk AG Basel, Locher AG Zürich, Cron AG Basel

Galerie Pfaffensprung: Arge CSC Bauunternehmung AG Zürich, Züblin AG Zürich, Koch AG Buchrain, Walker-Porr AG Altdorf

### Adressen der Verfasser:

Walter Müller, dipl. Bauing. HTL, und Marco Malagoli, dipl. Bauing. HTL, Plüss + Meyer Bauingenieure AG, Landenbergstrasse 34, 6005 Luzern, und Werner Bachmann, dipl. Bauing. HTL, Ingenieurbüro Wolf, Kropf & Zscherber, Hochmühlegasse 1, 6460 Altdorf

### Sicht des Experten

Oft besteht die Tätigkeit des Experten oder Prüfingenieurs darin, das Bauprojekt und, nach Eingang der Unternehmerofferten, allenfalls Unternehmervarianten zu überprüfen. Darauf folgt die Kontrolle des Ausführungsprojekts. Zu den einzelnen Phasen sind Berichte zu Handen des Bauherrn zu verfassen.

Der Entscheid des Amts für Tiefbau des Kantons Uri, den Prüfingenieur für eine ganze Bauwerksgruppe schon in der Phase der Zustandserfassung beizuziehen, führte zu einem weit breiteren und tieferen Tätigkeitsfeld, in dem natürlich auch die eingangs erwähnten Aufgaben enthalten waren. Durch den Beizug eines Experten für einen ganzen Abschnitt wird diesem ermöglicht, bauwerksübergreifend beratend mitzuwirken. Der Beizug schon in der Phase der Zustandserfassung und anschliessend in der Phase der Erarbeitung der Instandsetzungskonzepte - die wichtigste Phase in der Projektbearbeitung - erleichtert ihm die Beurteilung des Bauprojekts. Die Kommunikation zwischen Projektverfasser und Prüfingenieur wird wesentlich verbessert.

Die Zuteilung einer ganzen Bauwerksgruppe mit verwandten Bauwerken, im vorliegenden Fall die Lawinen- und Steinschlagschutzgalerien, an den gleichen Prüfingenieur hat sich ebenfalls für alle Beteiligten positiv ausgewirkt. Dies begann bereits bei der Zustandserfassung. Beispielsweise konnten die Erkenntnisse über die Verteilung des Chlorids im Querschnitt aus der ersten untersuchten Galerie für die Zustandserfassung der weiteren Galerien verwendet werden. Insbesondere war der geometrische Ort des Übergangs vom Spritzwasser zum Sprühnebelbereich nicht mehr detailliert zu untersuchen. Stichprobenartige Untersuchungen genügten. Der Verwandtschaft wegen ist die Anwendung der gleichen Instandsetzungsverfahren für gewisse Bauteile bei allen Bauwerken der gleichen Familie möglich. Erfahrungen, die am ersten Bauwerk gemacht werden, können mit der gebührenden Vorsicht unmittelbar auf die weiteren Bauwerke übertragen werden.

Das Amt für Tiefbau hatte sich entschieden, ganze Abschnitte der A2 mit allen für den Betrieb notwendigen Kunstbauten instandzusetzen. Dies ermöglicht es, die Bauwerke nach den gleichen in diesem Zeitraum gültigen Vorschriften und Empfehlungen zu beurteilen. Alle Bauwerke können zur gleichen Zeit sowohl bezüglich Tragsicherheit, Gebrauchstragfähigkeit als auch Dauerhaftigkeit auf ein vergleichbares Niveau gebracht werden. Die vernünftigerweise hoch angesetzte Zielvorgabe der Nutzungsdauer bis zur nächsten Intervention bewirkt je nach Bauwerkszustand sehr umfassende und aufwendige Instandsetzungsarbeiten, die die Bauwerke qualitativ wieder in einen neubauartigen Zustand versetzen. Da die Instandsetzungen fast immer mit massiven Verkehrseinschränkungen einhergehen, ist dies ohne Zweifel gerechtfertigt und, langfristig betrachtet, auch wirtschaftlich.

Rudolf P. Frey, Zug