

# Sicht des Projektleiters: Instandsetzung der Nationalstrasse A2 im Kanton Uri

Autor(en): **Huber, Heribert**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **116 (1998)**

Heft 16/17

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-79482>

## **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.

Heribert Huber, Altdorf

# Sicht des Projektleiters

## Instandsetzung der Nationalstrasse A2 im Kanton Uri

**Die Konzeptfehler und die Ausführungsfehler aus der Entstehungszeit und die Einwirkungen aus der Betriebszeit haben Schäden und Abnutzung erzeugt und machten eine Instandsetzung notwendig, die für die Verschleissteile eine interventionsfreie Zeit von 25 Jahren erlaubt und die Fehler an der Grundkonstruktion für die Dauer der gesamten Restnutzung von 50 Jahren behebt. Die Gesamtnutzungsdauer wird mit 75 Jahren angenommen.**

Bis heute haben wenige Laien, aber auch erstaunlich wenige Fachleute begriffen, warum Bauwerke instandgestellt werden müssen. Sie alle fragen: «Was wurde denn damals so falsch gemacht, dass die Bauwerke so viele Schäden haben?» Das ganze Problem wird also auf Fehler aus der Erstellungszeit reduziert oder zurückgeführt. Dies zu tun, ist nicht nur ungerecht, sondern auch eine ungeeignete Haltung. Sicher wurden damals in der Konzeption und in der konstruktiven Durchbildung

der Bauwerke Fehler begangen. Bei den Bauwerken dürfen wir nicht nur von den Kunstbauten sprechen. Die Tunnels und die ganze Strassenanlage inklusive Elektromechanik, Lärmschutz und die Massnahmen gegen Naturgewalten sind in die ganzheitliche Betrachtungsweise einzubeziehen. Wir sprechen von der Gesamtheit aller Elemente einer Verkehrsanlage in einem bestimmten Abschnitt. Diese Bauwerke, die bis heute 25 Jahre lang genutzt wurden, sind also auch «abgenützt» worden. Die Einwirkung aus Verkehr, Witterung und vor allem der Einsatz von Salz für die Schwarzräumung im Winter haben ihre Wirkung gezeigt. Die Summe der Schäden, die aus den zwei Ursachen entstanden ist, Fehler aus der Entstehungszeit und Einwirkungen während der Betriebszeit sind in einer Instandsetzung zu beheben. Dies nennen wir eine Intervention. Eine Intervention wird in einem bestimmten Zeitpunkt für alle Bauteile für einen interventionsfreien Zeitraum von 25 Jahren vorgenommen. Fehler an der Grundkonstruktion sind für den Zeitraum der Restnutzungsdauer von 50 Jahren zu beheben.

### Abkürzungen

Die folgenden Abkürzungen werden in allen Beiträgen immer wieder erwähnt:

- Lora Fahrspur Richtung Luzern
- Romeo Fahrspur Richtung Rom
- Astra Bundesamt für Strassen

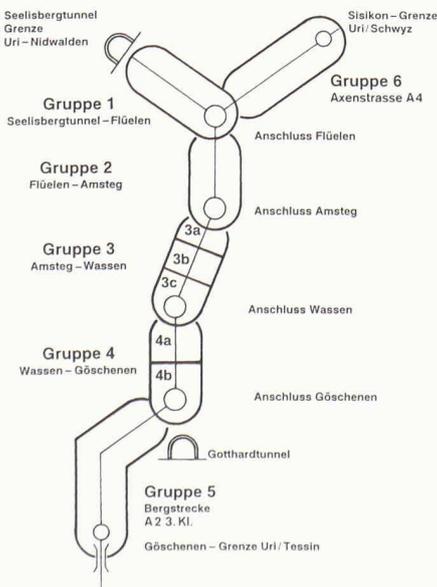
Die Einwirkung des Streusalzes hat den Bauwerken arg zugesetzt. Der Stahlbeton kann den Widerstand gegen das Salz nicht erbringen. Er korrodiert, die Eisen verrosten oder erfahren Lochfrass. Die Schäden aus der Salzeinwirkung sind zu beheben. Auch die Ursache für das Eindringen des Salzes in die Grundkonstruktion ist zu beseitigen.

Bei wesentlichen konstruktiven Eingriffen in die Bauteile sind diese auch auf die heute geltenden Normen nachzurüsten.

Die Massnahmen gegen Naturgewalten sind bei der Intervention ebenfalls zu überprüfen und auf den neuesten Stand der Technik zu bringen. Beim Bau der Autobahn wurde schon einiges getan. Neue Erkenntnisse im Steinschlagschutz, wie flexible Netzkonstruktionen, sind zu berücksichtigen. Dieser Prozess wird sich fortsetzen.

Die Nachrüstung der Anlagen gegen Steinschlag wird während der ganzen Betriebsdauer geschehen. Ähnliches erfolgt bei der Bahn schon seit hundert Jahren.

1 Nationalstrassen A2/A4 im Kt. Uri: Einteilung der Bauwerke in sechs Gruppen

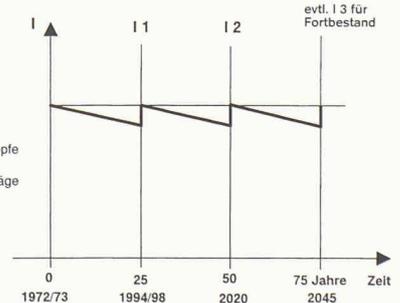


2 Interventionskategorien

### Intervention

#### Kategorie A, 25 Jahre

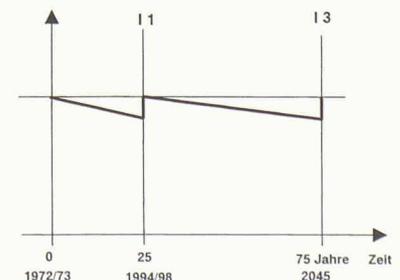
- Strassenbau: Deckbelag und obere Belagsschichten
- Kunstbauten: Verschleissteile wie Konsolköpfe, Fahrbahnübergänge und Lager, Abdichtungen und Beläge
- Ausrüstung: Elektromech. Einrichtungen, Geländer, Leitplanken etc.
- Nebenanlagen: Blocksatz für Uferschutz, Steinschlagnetze



### Intervention

#### Kategorie B, 75 Jahre

- Strassenbau: Tragschicht, Unterbau, Entwässerung
- Kunstbauten: Tragwerke der Brücken, Stützmauern, Galerien, Schutzverbauungen, Tunnelauskleidungen



#### Kategorie C, Neu

### Nachrüstungen

**Projektorganisation**

Oberaufsichtsbehörde  
 Bundesamt für Strassen, Astra, Bern, Fachspezialist Kunstbauten: Christian Meuli, Fachspezialist Trasse: Dieter Bär  
 Bauherrschaft  
 Kanton Uri, Baudirektion, Anton Stadelmann, Baudirektor, Regierungsrat  
 Projektleitung und Oberbauleitung  
 Amt für Tiefbau Uri, Altdorf, Peter Püntener, Kantonsingenieur, Heribert Huber, Gesamtprojektleiter Abt. Kunstbauten, Brückeningenieur  
 Experten  
 Brücken: Prof. Dr. Dr. h.c. Christian Menn, Chur  
 Galerien und übrige Kunstbauten: Dr. Rudolf P. Frey, Zug  
 Geologe: Dr. Toni R. Schneider, beratender Geologe, Urikon  
 Projektverfasser und Bauleitung  
 Teilprojekt 1 Brücken: Ernst Winkler und Partner AG, Effretikon und Altdorf, Hugo Moretti, Projektleiter Gruppe 3b, Rudolf Vögeli, Projektleiter Gruppe 3c  
 Hochwasserschutz: EWE Electrowatt Engineering, Zürich, Hans Bär, Projektleiter  
 Teilprojekt 2 Galerien und übrige Kunstbauten: Ingenieurgemeinschaft Wolf, Kropf & Zschaber, Altdorf/Plüss + Meyer Bauingenieure AG, Luzern, Walter Müller, Projektleiter  
 Teilprojekt 3 Strassenanlagen: Projektleitung Andreas Steiger und Partner AG, Luzern, Andreas Steiger, Projektleiter  
 Teilprojekt 3.1 Transitleitung, Entwässerung, Belag: Lombardi AG + Balestra AG, Erstfeld, Fritz Burri, Projektleiter  
 Teilprojekt 3.2 Elektromech. Anlagen: R. Stöckli AG, Zürich, Erwin Hess, Projektleiter  
 Teilprojekt 3.3 Lärmschutzmassnahmen: Grolimund & Petermann AG, Bern  
 Teilprojekt 3.4 Massnahmen gegen Naturgefahren: Ingenieurgemeinschaft Pfyl + Partner AG, Altdorf, Urs Thali, Göschenen, Josef Eberli, Projektleiter

Im weiteren ist der Hochwasserschutz entsprechend den Erkenntnissen aus dem Unwetter 1987 auszubauen. An den Foundationen der Brückenpfeiler der Reussbrücke Felli entstanden 1987 noch keine Erosionsschäden. Die Sicherheit lebenswichtiger Bauwerke gegen eine Sohlenerosion bei noch grösseren Wassermengen ist gemäss den Schutzziele des Kantons Uri durch geeignete Massnahmen zu erhöhen.

**Systematik bei der umfassenden Instandsetzung**

Die offenen Strecken der Nationalstrassen A2/A4 im Kanton Uri werden in sechs Gruppen eingeteilt (Bild 1).

Damit wird die grosse Zahl der Kunstbauten und Strassenbauten gebündelt. Die Gruppe 3 von Amsteg-Wassen ist in drei Abschnitte 3a, 3b und 3c unterteilt. Damit wird erreicht, dass die Anzahl der Bau-

werke im Projektablauf überhaupt noch beherrschbar ist. Im vorliegenden Bericht über die Instandsetzung der Nationalstrasse A2 werden die Gruppen 3b, Meitschligen-Gurtellen und 3c, Gurtellen-Wassen, dargestellt.

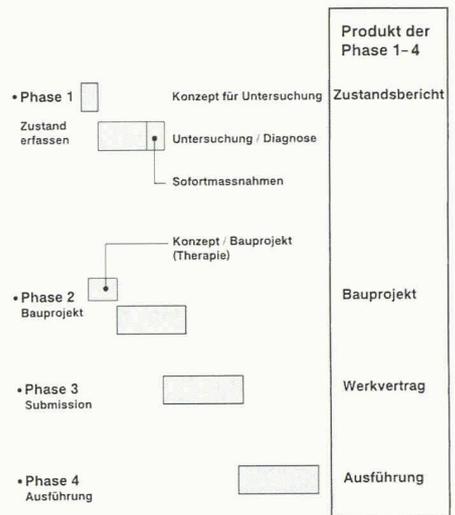
Der Bauherr hat für die Zustandserfassung und für die Instandsetzung Zielvorgaben zu formulieren. Die instanzzusetzenden Bauteile der Bauwerke werden dabei in zwei Kategorien A und B eingeteilt (Bild 2). Eine dritte Kategorie C bilden die Neuanlagen.

**Kategorie A: 25 Jahre**

Diese Kategorie umfasst alle Verschleissteile der Bauwerke; sie sind für eine interventionsfreie Nutzungsdauer von 25 Jahren instanzzusetzen. Dies sind bei den Kunstbauten die Konsolköpfe (Randborde), die Fahrbahnübergänge, die Lager, die Abdichtung und die Beläge bzw. weitere Bauteile. Beim Strassenbau sind es die Deckbeläge und die oberen Belagsschichten. Die Geländer, Leitschranken und die elektromechanischen Einrichtungen gehören auch dazu.

**Kategorie B: 75 Jahre**

In dieser Kategorie sind alle Bauteile der Grundkonstruktion wie Baugrund, Foundation, Pfeiler, Widerlager, Überbau der Brücken und Galerien, Stützmauern, Tunnels und Strassenkörper, exklusiv der oberen Belagsschichten, enthalten. Diese Bauteile sind für eine interventionsfreie Nutzungsdauer von 50 Jahren bis zum Ende der vorgesehenen Gesamtnutzungs-



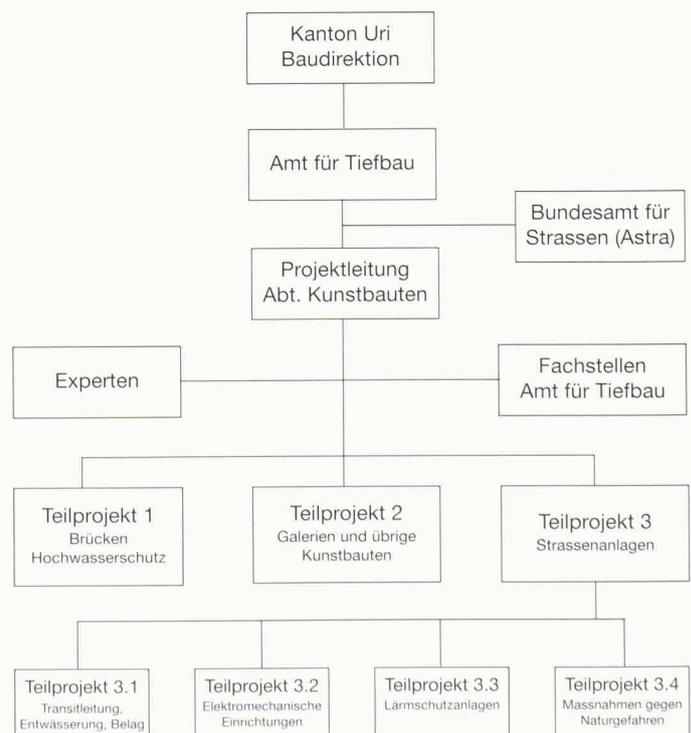
3 Projektablauf bei der Bauwerksinstandsetzung

dauer von 75 Jahren instanzzustellen. Dabei handelt es sich um die Behebung von Konstruktionsmängeln aus der Bauzeit, etwa aus Planungs- oder Ausführungsfehlern, die Behebung von Schäden aus Salzeinwirkungen oder um Verstärkungen aus neuen Anforderungen oder Erweiterungen der Nutzung.

**Kategorie C: Neuanlagen**

Eine dritte Kategorie C bilden die sogenannten Nachrüstungen und neue Bauteile, wie die Strassenentwässerung im Zuge der umfassenden Instandsetzung. Das Oberflächenwasser der Strassenanla-

4 Organigramm für Projektorganisationen. Instandsetzung Nationalstrasse A2, Gruppe 3b Meitschligen-Gurtellen



ge ist gemäss Gewässerschutzgesetz zu fassen und geordnet über Öl- und Feinölabscheider dem Vorfluter Reuss zuzuführen. Der Lärmschutz und die Massnahmen gegen Naturgewalten sind gleichzeitig zu realisieren.

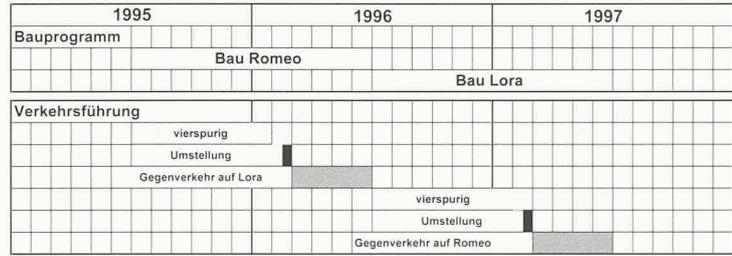
Die Arbeitsweise in Bauteilkategorien mit den zugeteilten Interventionszyklen hat sich in der praktischen Arbeit sehr bewährt. Nur so können den projektierenden Ingenieuren klare und vollständige Aufträge erteilt werden.

**Projektorganisation, -leitung, -ablauf und Teilprojekte**

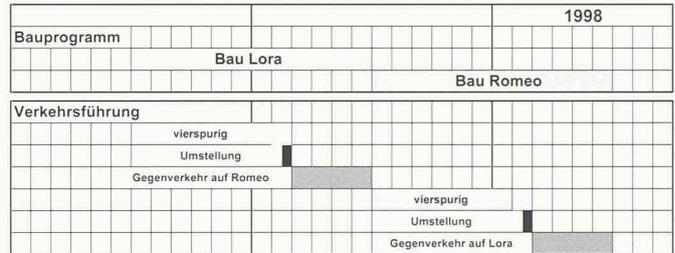
Für jeden Abschnitt wird eine Gesamtprojektleitung eingerichtet. Der Projektleiter ist verantwortlich für den Ablauf eines Projekts. Ein Projekt wird stets in die vier gleichen Phasen auf die Zeitachse gestellt. Die Zeitachse ist vergleichbar mit einer Zahnstange. Damit kann das Schleifen der Projekträder verhindert bzw. ihr Laufen erzwungen werden (Bild 3).

In der Phase 1 erfolgen die Zustandserfassung, die -beurteilung und das Ansetzen von Sofortmassnahmen. In der Phase 2 wird in einem ersten Schritt das Konzept für die Instandsetzung erarbeitet.

Die Konzeptphase ist die schwierigste Aufgabe für den Ingenieur. Hier gilt es, die besten Köpfe einzusetzen. In dieser Phase erfolgt die Weichenstellung für den Ge-



Gruppe 3b



Gruppe 3c

5

Bauprogramm und Verkehrsführung Meitschligen-Wassen. Gruppen 3b und 3c

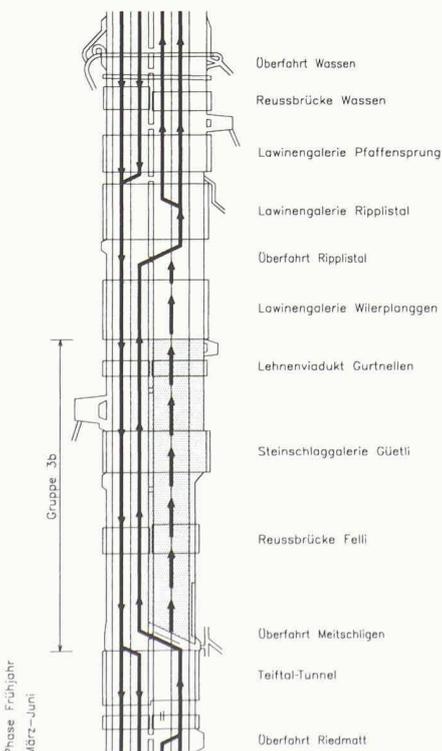
samtablauf des Projekts, und es muss die eigentliche Denkarbeit geleistet werden, damit die richtige Therapie gefunden werden kann. Im Konzept wird die Frage beantwortet, was zu tun ist, um das Bauwerk instandzusetzen.

In der Bearbeitung zeigt es sich, dass die bauphysikalischen Kenntnisse der Ingenieure von grösster Bedeutung sind. Nur wer über die physikalischen Eigenschaften der Baustoffe Bescheid weiss, wird erfolgreiche Massnahmen entwickeln können. Nachschlagwerke dafür gibt es noch nicht.

In der Konzeptphase wird der wichtige Zusammenhang mit der Zustandserfassung sichtbar. Nur derjenige, der weiss, was er in der Konzeptentwicklung zu vollbringen hat, ist in der Lage, eine genügende Zustandserfassung in der Phase 1 zu planen und durchzuführen. Der Beizug von Experten aus den Hoch- und Ingenieurschulen ist von grosser Wichtigkeit. Sie helfen, das fehlende Wissen einzubringen und das Denken mitzutragen, und sie können die Probleme in Forschung und Lehre einbinden. Die Ausbildung der Studenten

6

Situation Verkehrsführung in der Frühjahrsphase (März bis Juni) der Gruppe 3b, Bau Romeo



Phase Frühjahr März-Juni

**Investitionskosten für die Instandsetzung**

Die Investitionskosten für die Instandsetzung (Preisbasis 1995) umfassen die Aufwendungen für Zustandserfassung, Planung und Projektierung der Massnahmen, Expertisen, Bauarbeiten und Bauleitung sowie Organisationskosten (Nebenkosten) des Bauherrn.

|   |           |                   |
|---|-----------|-------------------|
| ■ Teilprojekt 1: Brücken                      |           |                   |
| Reussbrücke Felli                             | 16,2 Mio. |                   |
| Lehnenviadukt Gurtzellen                      | 11,4 Mio. |                   |
| Reussbrücke Wassen                            | 7,1 Mio.  |                   |
| Hochwasserschutz Reussbrücke Felli            | 1,5 Mio.  | 36,2 Mio.         |
| ■ Teilprojekt 2: Galerien, übrige Kunstbauten |           |                   |
| Galerie Güetli und übrige Kunstbauten         | 13,0 Mio. |                   |
| Galerie Wilerplanggen und übrige Kunstbauten  | 13,3 Mio. |                   |
| Galerie Ripplistal und übrige Kunstbauten     | 13,3 Mio. |                   |
| Galerie Pfaffensprung und übrige Kunstbauten  | 10,2 Mio. | 49,8 Mio.         |
| ■ Teilprojekt 3: Strassenanlage               |           |                   |
| 3.1 Offene Strecke                            |           |                   |
| Transitleitung, Entwässerung, Belag           | 24,7 Mio. |                   |
| Bau für Elektromechanik                       | 2,5 Mio.  |                   |
| 3.2 Elektromechanische Anlagen                | 2,6 Mio.  |                   |
| 3.3 Lärmschutzmassnahmen                      | 2,7 Mio.  |                   |
| 3.4 Massnahmen gegen Naturgefahren            | 5,5 Mio.  | 38,0 Mio.         |
| <b>Total Investitionskosten</b>               |           | <b>124,0 Mio.</b> |

Die Kosten verteilen sich auf die Jahre 1995 bis 1998. Die grösste Kumulation ergab sich 1997 mit 56 Mio. Franken. Die gesamte Instandsetzung des Autobahnabschnitts Meitschligen-Wassen auf einer Länge von 6 km verursachte Investitionskosten für die Instandsetzung von 20,7 Mio. Franken pro Kilometer.

in Bauphysik ist gleichwertig zur Ausbildung in Baustatik und Konstruktion zu fördern.

Ist die anspruchsvolle Hürde in der Konzeptphase genommen, so wird in einem zweiten Schritt das Bauprojekt erarbeitet. Im Bauprojekt wird die Frage, wie eine Massnahme durchgeführt wird, beantwortet. Ein gutes Bauprojekt mit Kostenvoranschlag, neu Massnahmenprojekt, ist die beste Ausgangslage für Phase 3, die Submission, und Phase 4, die Ausführung.

Die Bauwerke werden entsprechend ihrer Bauwerksarten in drei Teilprojekte gegliedert: Brücken, Galerien und übrige Kunstbauten und die Strassenanlage (Bild 4). Die Strassenanlage wird unterteilt in vier Sektionen, den Strassenbau mit der Entwässerung, die elektromechanischen Einrichtungen, die Lärmschutzanlagen und die Massnahmen gegen Naturgewalten.

Dem Projektleiter stehen die Experten und die Fachstellen des Amtes für Tiefbau beratend zur Verfügung. Das Bundesamt für Strassen (Astra) übt die Oberaufsicht des Bundes aus und wirkt in der Projektentwicklung tatkräftig mit. Der Projektleiter ist dem Kantonsingenieur unterstellt.

### Verkehrsführung und Bauprogramm

Im Grundsatz wird ein Instandsetzungsjahr definiert. Dies beginnt im Juli des Jahres (i) und endet jeweils Ende Juni des Jahres (i + 1).

Die Verkehrsführung wird in den ersten 7/8 Monaten störungsfrei belassen. An den Bauwerken kann die Instandsetzung ohne Verkehrsbehinderung ausgeführt werden (Herbstblock). Im Februar des Jahres (i + 1) wird für vier Monate auf Gegebenverkehr umgestellt (Frühlingsblock). Die Verkehrsteilnehmer sind mit physi-

schen Leitelementen sicher zu führen. Das Resultat dieser Verkehrsführung (keine Frontalkollisionen) zeigt, dass das Regime akzeptiert wird.

In den Monaten März, April und Mai sind alle konstruktiven Arbeiten exklusive dem Deckbelag durchzuführen, der im Juni auf den Brücken und auf der offenen Strecke eingebaut wird. Die Koordination aller Arbeiten ist äusserst anspruchsvoll. In der Instandsetzung 1997, Spur Lora (Richtung Luzern), für die Gruppen 3b und 3c arbeiteten neun Arbeitsgemeinschaften in Linie. Auf jeder Baustelle - Brücke, Galerie oder Strasse - ist der Werkverkehr für alle andern acht Arbeitsgemeinschaften durchzulassen. Die Werkverkehrsspur ist jederzeit offen zu halten.

Adresse des Verfassers:

Heribert Huber, dipl. Bauing. ETH SIA, Amt für Tiefbau Uri, Abt. Kunstbauten, Gesamtprojektleiter Instandsetzung A2, Klausenstrasse 2, 6460 Altdorf

Rudolf Vögeli, Hugo Moretti und Manuel Schmid, Effretikon

## Teilprojekt 1: Brücken

### Instandsetzung der Nationalstrasse A2 im Kanton Uri

**Am Beispiel verschiedener Objekte werden der Zustand vor der Instandsetzung, die Zielsetzungen der Instandsetzung, die für alle Bauwerke der Gruppen 3b und 3c gelten, behandelt.**

Insgesamt handelt es sich um drei Objekte, die im folgenden beschrieben werden: Objekt 407 (Reussbrücke Felli), Objekt 409 (Lehnenviadukt Gurtellen) und Objekt 412 (Reussbrücke Wassen). Je Objekt wird eine kurze Einführung gegeben.

#### Reussbrücke Felli

Bei diesem Objekt werden die Erhaltungsmassnahmen für die Endauflager, die Längsträgerverstärkungen sowie die Brückenabdichtung und der Belag beschrieben.

Die über vier Felder durchlaufenden Zwillingsbrücken überqueren die Reuss mit einer maximalen Spannweite von 90 m ( $\frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ ) zweimal, und zwar in einer maximalen Höhe von rund 40 m. Ebenso wird

im südlichen Bauwerksbereich die Kantonsstrasse überquert (minimale lichte Höhe: 5,40 m). Das Widerlager Nord, das an der rechten Talflanke liegt, ist auf einer relativ steil abfallenden Felsnase fundiert. Die gestaffelt angeordneten Widerlager Süd sind ebenfalls auf Fels fundiert. Die nördlichen und mittleren Pfeiler der Brücke sind auf der linken Talseite, das südliche Pfeilerpaar unmittelbar rechts der Reuss angeordnet (Bilder 1 und 2).

#### Bauwerksdaten

Die identischen Überbauquerschnitte, die eine Breite von 10,07 m aufweisen, wurden als zweistufige Plattenbalkenquerschnitte mit konstanter Höhe von 3,60 m, 60 cm Trägerbreite und 20 bis 30 cm starker Fahrbahnplatte konzipiert. Die Brückenränder werden durch nachträglich betonierete, 0,56 m breite Kordons gebildet. Im Bereich der beiden Brückenpfeiler sind Druckplatten von 10 bis 12 m Länge und 25 bzw. 40 cm Stärke angeordnet. In den Feld- und Stützenbereichen sind 0,50 bzw. 1,20 m starke Querträger vorhanden, die oben mittels Vouten mit der Fahrbahnplatte monolithisch verbunden sind. Der

Abstand zwischen den Zwillingsbrücken beträgt rund einen Meter.

Die Brücken wurden gemäss den Normen SIA 160 und 162 (1956) berechnet und bemessen und in Längsrichtung voll vorgespannt.

#### Zustandserfassung

Die Zustandserfassung wurde in drei Phasen vorgenommen: 1988 eine Hauptinspektion, 1992/93 die Zustandserfassung mit Probenentnahme und Messungen und 1993 eine ergänzende Zustandserfassung.

#### Zustandsbeurteilung

Die Zustandsbeurteilung kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Die Tragsicherheit ist im Bereich der Trägerenden nicht ausreichend, und das Tragwerk selbst sogar gefährdet.
- Die Schubtragsicherheit der Längsträger im Stützenbereich ist nach den Normen SIA 160/162 (1989) nicht erfüllt.
- Bewehrungskorrosion bei den nachträglich zubetonierten Aussparungen in der Fahrbahnplatte kann mittelfristig die Tragsicherheit lokal beeinträchtigen.
- Im Bereich der Brückenränder besteht eine mittelfristige Gefährdung der oberen Bewehrung.
- Die Lager bei den Widerlagern sind teilweise nicht mehr funktionstüchtig