

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

Artikel: Ausrüstung und Nebenanlagen: Instandsetzung der Nationalstrasse A2 im Kanton Uri
Autor: Steiger, Andreas
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-79490>

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>

Bauausführung

Das sehr gedrängte Bauprogramm erforderte von der Unternehmung wegen der vielen Einsatzstellen, der Koordination mit den Subunternehmern und mit Einbezug von Schlechtwetterperioden und Anpassung an die Arbeitsprogramme von Drittfirmen eine sehr gute Arbeitsvorbereitung und hohe Flexibilität.

Adresse des Verfassers:

Fritz Burri, dipl. Bauing. HTL, Lombardi AG & Balestra AG, Spittelstrasse 158, 6472 Erstfeld

Am Bau Beteiligte

Ausführungsprojekt und Bauleitung
Instandsetzung Trasse: Lombardi AG & Balestra AG, Erstfeld
Mineralölabscheider Meitschligen: IG Balestra AG/Basler & Hofmann, Erstfeld
Bauausführung
Instandsetzung Trasse: Arge TP 3.1 mit: ATAG Bau AG, Schattdorf, und Marti AG, Cellere AG, Käppeli AG, SPAG, Stuaag, alle Altdorf
MAB Meitschligen: Fedier AG, Amsteg

Literatur

- [1]
Amt für Tiefbau des Kantons Uri: Gewässerschutzkonzept A2, Abschnitt Amsteg bis Göschenen. Hydraulischer Nachweis Meitschligen-Wassen, 23.6.1995
- [2]
Koral J.: Ölrückhaltebecken für Autobahnen und Strassenabwässer. Strasse und Verkehr Nr. 7, Juli 1994
- [3]
Eidg. Amt für Umweltschutz: Empfehlung für die Projektierung von Ölrückhaltebecken Typ B', 1976

Andreas Steiger, Luzern

Ausrüstung und Nebenanlagen

Instandsetzung der Nationalstrasse A2 im Kanton Uri

Die Instandsetzung und Erneuerung der Ausrüstung und Nebenanlagen der A2 im Abschnitt Meitschligen-Wassen steht bezüglich der umgesetzten Bausumme deutlich hinter den Aufwendungen für die Instandsetzung der Kunstbauten und des Trassees zurück. Die in den Teilprojekten elektromechanische Anlagen, Lärmschutz und Massnahmen gegen Naturgefahren bearbeiteten Projektteile erfordern trotzdem eine gute Koordination mit den übrigen Arbeiten und die Beachtung teilweise spezifischer Projektabläufe.

Der 1971 in Betrieb genommene Nationalstrassenabschnitt Meitschligen-Wassen war bei der Inbetriebnahme mit einer elektromechanischen Ausrüstung entsprechend dem damaligen Standard ausgerüstet. Das gilt ebenso für die Massnahmen gegen Naturgefahren (Lawinen, Stein Schlag, Wildbäche). Seit der Inbetriebnahme wurden diese Anlagen in verschiedenen Schritten ergänzt.

Eigentliche Lärmschutzanlagen waren bei der Erstellung nicht vorhanden. Zum Schutz einer benachbarten Liegenschaft wurden in den 80er Jahren bei der Galerie Ripplistal Lärmschutzverkleidungen angebracht.

Im Rahmen der Instandsetzung der gesamten Strassenanlage sind nach 25 Betriebsjahren an diesen Anlagen umfangrei-

che Massnahmen erforderlich. Als Ziel soll der Betrieb der Strassenanlage ohne grössere Intervention während 25 Jahren sichergestellt werden.

Elektromechanische Anlagen

Die EM-Anlagen umfassen auf dem Projektabschnitt von 6,5 km Länge die Energieversorgung (Hoch- und Niederspannungsversorgung, eine Trafostation, diverse Schalträume), die Beleuchtung der vier Galerien und der drei Rastplätze sowie die Übermittlungs- und Steuerungsanlage (Nationalstrassentelefon, Glasfaserübertragungskabel). Die verschiedenen Kabel

sind in einem Unterflurkabelkanal verlegt, der in der Standspur der Fahrspur Lora angeordnet ist.

Zustand der EM-Anlagen

Aufgrund der Zustandsuntersuchung und der Bedürfnisabklärungen ergaben sich aus der Beurteilung die folgenden Mängel an den EM-Anlagen:

- Die Kapazität des Kabelkanals ist in den meisten Teilabschnitten erschöpft.
- Das Hochspannungskabel muss grösstenteils ersetzt werden.
- Die Beleuchtung in den Galerien (Bild 1) muss vollständig ersetzt werden.
- Die in den Galerierückwänden integrierten Trafo- und Schalträume haben sich nicht bewährt. Die dauernde Luftfeuchtigkeit erhöht die Störungsanfälligkeit, und die Zugänglichkeit für das Betriebspersonal ist



1
Ausgebaute Leuchten mit stark korrodieren Gehäusen aus Aludruckguss

unbefriedigend (enge Platzverhältnisse, gefährlicher Zugang von Standspur).

Instandsetzungskonzept

Auf der Basis der obigen Mängelliste und der Zielsetzung, dass die EM-Anlagen für einen Zeitraum von 25 Jahren die Bedürfnisse erfüllen sollen, ergibt sich das folgende Massnahmenpaket:

- Kapazitätserhöhung beim Kabeltrasse durch Ergänzung mit mindestens zwei Leerrohren für zukünftige Bedürfnisse.

- Neukonzipierung der Energieversorgung: Die in den Galerierückwänden eingebauten Trafo- und Schalträume werden aufgehoben und durch eine Trafostation sowie zwei Schalträume ausserhalb der Galerien ersetzt. Das Hochspannungskabel wird grösstenteils ersetzt.

- Ersatz der Beleuchtung in den Galerien mit modernen Tunnelleuchten in V4A. Beide Fahrtrichtungen werden mit einer Adaptationsbeleuchtung (Gegenstrahl) ausgerüstet, die Spur Lora erhält zusätzlich eine Durchfahrtsbeleuchtung. Die Steuerung der Beleuchtung wird mit Helligkeitsmessensoren bei den Galerieportalen unterstützt und kann später an eine Fernwirkanlage angeschlossen werden. Die Energieversorgung der Beleuchtung erfolgt in den Galerien über einen durchgehenden, oben offenen, an der Galerie-Decke aufgehängten Kabelkanal. Die Leuchten sind teilweise direkt am Kabelkanal befestigt.

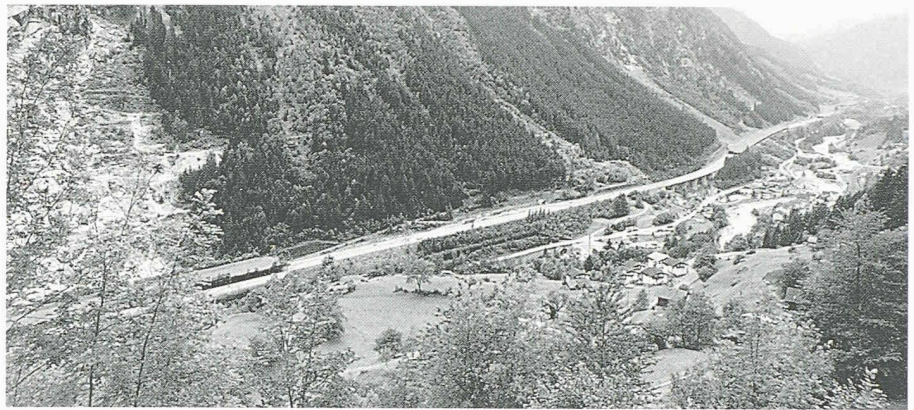
Ausführung

Die Ausführung stellt an die beauftragten Unternehmer in erster Linie hohe Anforderungen bezüglich Koordination mit den Arbeiten an Kunstbauten und Trasse sowie bezüglich der Flexibilität der Arbeitseinsätze. Die Installationsarbeiten in den Galerien können erst nach Abschluss der Instandsetzungsarbeiten an den Kunstbauten parallel mit den Belagsarbeiten ausgeführt werden.

Die Ergänzung des Unterflurkabelkanals sowie der Neubau einer Trafostation und zweier Schalträume erfolgte durch das Teilprojekt Trasse.

Lärmschutzmassnahmen

Die auf dem Umweltschutzgesetz von 1983 basierende Lärmschutzverordnung (LSV) vom 15.11.1997 verlangt, dass im Rahmen grösserer Massnahmen an bestehenden Anlagen eine lärmtechnische Sanierung zu erfolgen hat. Für die Planung und Realisierung



2

Blick von Gurnellen Dorf auf die Nationalstrasse A2

sierung von Lärmschutzmassnahmen ist der Verfahrensablauf gemäss LSV zu beachten:

- Erhebung der Lärmbelastung in einem Lärmkataster zur Feststellung der sanierungsbedürftigen Strecken.
- Ausarbeiten eines Lärmsanierungsprogramms für die sanierungspflichtigen Liegenschaften mit Aktualisieren und Aufdatieren der Katasterdaten, generellem Studium von Massnahmenvarianten, Dimensionieren der vorzusehenden Sanierungsmassnahmen und Dokumentation im Teilsanierungsprogramm (TSP).
- Eingabe TSP an Buwal und Astra zur Genehmigung.
- Öffentliche Auflage des TSP in den betroffenen Gemeinden.
- Beschluss des Regierungsrats mit Publikation.

Im Rahmen des TSP müssen primär Massnahmen an der lärmverursachenden Anlage, im vorliegenden Fall an der Nationalstrasse, geprüft werden. Falls die Massnahmen zur Einhaltung der Grenzwerte einen unverhältnismässigen Aufwand erfordern oder aus Ortsbild- und Landschaftschutzgründen nicht möglich sind, können Erleichterungen beantragt werden. Stimmen Buwal/Astra und Regierungsrat den beantragten Erleichterungen zu, können Massnahmen an den betroffenen Objekten (z.B. Schallschutzfenster) realisiert werden.

Im Projektabschnitt sind diverse Objekte von Immissionsgrenzwertüberschreitungen betroffen. Auf einige exemplarische Fälle wird nachfolgend eingegangen.

Einzelliegenschaft Meitschligen

Die Einzelliegenschaft unmittelbar beim Südportal des Teiltunnels weist tags und nachts eine Überschreitung des Immissionsgrenzwerts von 11 dB(A) und

eine von 6 dB(A) tags und 2 dB(A) nachts des Alarmwerts auf.

Zum Schutz der Liegenschaft wären Lärmschutzmassnahmen (Lärmschutzwand, lärmabsorbierende Verkleidung der Tunnelportale) mit einem Aufwand von 0,2 bis 0,4 Mio. Franken erforderlich. Weil sich mit diesen aufwendigen Massnahmen auch eine sehr unbefriedigende Situation für die Liegenschaft ergibt (4,5 m hohe Lärmschutzwände 8 m vor dem Gebäude), hat der Kanton Uri nach Verhandlungen mit dem Eigentümer die Liegenschaft erworben. Nach Abbruch des Gebäudes erübrigen sich Lärmschutzmassnahmen. Diese pragmatische Lösung ist in der LSV nicht vorgesehen.

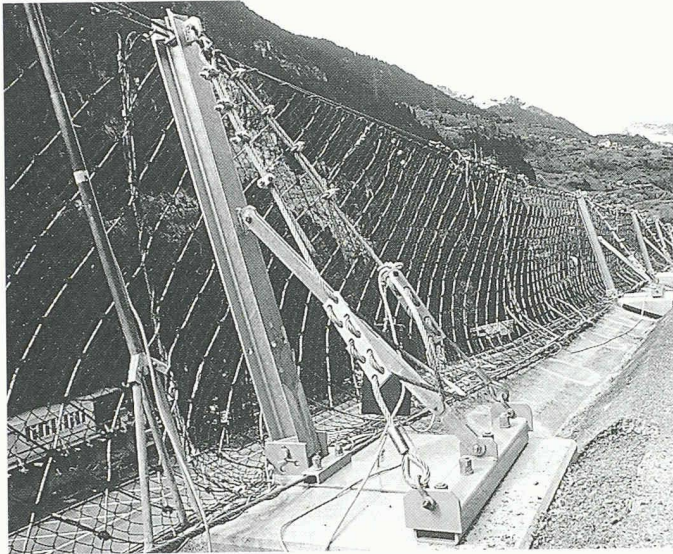
Wiler (Gurnellen Wiler)

Zwischen den Galerien Gütli und Wilerplanggen (750 m ü.M.) wird der Strassenlärm, unterstützt durch die hangseitigen Stützmauern, in Richtung der Siedlung Gurnellen-Dorf (950 m ü.M.) abgestrahlt (Bild 2). Es treten tags und nachts Immissionsgrenzwertüberschreitungen von 2-3 dB(A) auf. Ein Lärmschutz gestaltet sich, bedingt durch die topographischen Verhältnisse, sehr schwierig. Mit Aufwendungen von 0,5-3 Mio. Franken (Verkleidung der Stützmauern, Schliessen der benachbarten Galerien, Lärmschutzwände) würde nur eine ungenügende Verbesserung erzielt. Es wurde deshalb beantragt, auf bauliche Massnahmen zu verzichten und für einzelne Liegenschaften gegebenenfalls Erleichterungen zu bewilligen.

Im Rahmen der Instandsetzung des Belags wird ein lärmtechnisch günstiger Splittmastixbelag eingebaut.

Wassen

Im Dorf Wassen weisen mehrere Liegenschaften nachts Immissionsgrenzwertüberschreitungen von 1 bis max. 6,8 dB(A)



3
Steinschlagschutz-
netze mit Kniehebel-
stützen auf Stütz-
mauerkrone

auf. Es wurden mehrere Varianten von Lärmschutzmassnahmen mit geschätzten Aufwendungen bis 4 bzw. bis 20 Mio. Franken für eine Überdeckung auf Vorprojektstufe überprüft.

Das inzwischen vom Regierungsrat rechtsgültig genehmigte Teilsanierungsprogramm sieht Lärmschutzmassnahmen mit einem Aufwand von rund 2 Mio. Franken vor. Für diese Lärmschutzanlagen in einem landschaftlich empfindlichen Gebiet soll in einem Projektwettbewerb eine optimale Lösung gefunden werden.

Massnahmen gegen Naturgefahren

Naturgefahren sind auf der gesamten Strecke von Amsteg bis Göschenen allgegenwärtig. Im Bereich zahlreicher Lawinen- und Steinschlagzüge ist die Nationalstrasse in Tunnels oder Galerien geführt. Bereits beim Bau waren aber zusätzliche Schutzmassnahmen wie bergseitige Schwellenzäune und an einzelnen Stellen Stahlseilnetze erstellt worden. Die Erfahrungen aus dem Betrieb haben im Laufe der Jahre zu verschiedenen Ergänzungen der Schutzanlagen geführt.

1990 verursachte der Sturm Vivian ausgedehnte Windwurfschäden am Schutzwald oberhalb der Nationalstrasse, was das Amt für Tiefbau veranlasste, die Gefährdungssituation zu überprüfen. Das resultierende Vorprojekt «A2-Schutzmassnahmen Amsteg-Göschenen» wurde dem Bundesamt für Strassen 1993 zur Genehmigung unterbreitet.

Im Rahmen der Instandsetzung der gesamten Strassenanlage sollen alle notwendigen, mit Verkehrsbehinderungen auf der Nationalstrasse verbundenen Arbeiten realisiert werden. Im Vorprojekt

«A2-Schutzmassnahmen» sind dies in erster Linie die Massnahmen, die unmittelbar im Bereich der Krone der bergseitigen Stützmauer vorgesehen sind.

Vorprojekt A2-Schutzmassnahmen

Die Abklärungen in den Jahren 1990/92 ergaben folgende Mängel an den bestehenden Schutzanlagen:

- Die installierten Schwellenzäune können nur sehr beschränkt Energie absorbieren, bei Beanspruchung durch Steinschlag besteht die Gefahr eines Sprödbruchs.
- Die vorhandenen Steinschlagschutznetzsysteme können stellenweise die zu erwartende Sturzenergie nicht aufnehmen.
- In einzelnen Teilabschnitten existieren trotz vorhandener Gefährdung keine Schutzanlagen.
- Die Bachüberführungen bzw. Durchlässe bei den Galerien sind äusserst unterhaltsintensiv. Sie verstopfen immer wieder und verursachen Überschwemmungen und Übersäuerungen.

Insgesamt ist zu bemerken, dass einige der Galerien aus heutiger Sicht unter dem damaligen Spardruck um 30-50 m zu kurz erstellt wurden.

Instandsetzungsmassnahmen

Die detaillierte Abklärung der Gefährdungssituation, der Schutzziele sowie der topographischen Verhältnisse im Rahmen der Erstellung des Bauprojekts führte zum folgenden Massnahmenpaket:

▪ Neubau Steinschlagschutzdamm Wasserwald (nördliche Verlängerung der Galerie Gütli) als geotextilverstärkte Dammkonstruktion mit einer Länge von etwa 300 m, einer Dammhöhe von bis zu

vier Metern und einer Kronenbreite von einem Meter.

▪ Neubau Steinschlagschutzdamm Äschenchäl (südliche Verlängerung Galerie Wilerplanggen) als Steindamm mit einer Länge von 60 m, einer Dammhöhe von bis zu fünf und einer Kronenbreite von zwei Metern.

▪ Neubau Lawinenablenkdamm Dieden (als südliche Verlängerung der Galerie Pfaffenprung). Dieser Lawinenschutzdamm wird unabhängig von der Instandsetzung der Gruppen 3b und 3c ausgeführt.

▪ Ersatz von Schwellenzäunen bzw. Neubau von Steinschlagschutznetzen mit abgestufter Höhe je nach Geländeverhältnissen. Die Steinschlagschutznetze haben je nach der bei Steinschlag zu erwartenden Blockgrösse und Einfallgeschwindigkeit eine Energie von 200 kNm bzw. 500 kNm aufzunehmen. Insgesamt werden Steinschlagschutznetze auf einer Länge von 1,7 km erstellt.

▪ Sechs Bachüberführungen bzw. -durchlässe bei den Galerien werden verbessert.

Die Zielsetzungen - eine Nutzungsdauer von 25 Jahren für Verschleisssteile und eine solche von 50 Jahren für alle anderen Bauelemente - bedingen spezielle Massnahmen insbesondere bei den Steinschlagschutzsystemen.

Steinschlagschutzsysteme

Bei den Steinschlagschutzsystemen konnten in den letzten 15 Jahren in der Schweiz - dem weltweit führenden Anbieter - grosse Fortschritte erzielt werden. Steinschlagschutzsysteme können heute auf eine Energie bis über 500 kNm ausgelegt werden. Die Einfallenergie wird mit Seilbremsen, die bei den oberen und unteren Längsseilen und bei den Stützenabspannungen eingebaut sind, vernichtet, wodurch grössere Zerstörungen am System vermieden werden. Zwei grosse Vorteile sind die bleibende Schutzwirkung nach einem Erstereignis für Folgeereignisse und eine kostengünstige Reparatur, es müssen nämlich nur die Halteseile nachgespannt und neue Bremsen eingesetzt werden.

Weil bei einem Stützentreffer die Energieabsorbierung schlechter funktioniert, bilden die Stützen eine Schwachstelle. Durch Vergrösserung des Stützenabstands bis auf 10 m wird diese Schwachstelle begrenzt.

Die Foundationen der Steinschlagschutznetze sind auf eine Nutzungsdauer von mindestens 50 Jahren, die Stützen,

Seile und Netze auf eine solche von mindestens 25 Jahren ausgelegt. Die Begrenzung der Kräfte durch die eingesetzten Seilbremsen ermöglicht die Annahme der Kräfte auf die Fundation mit der nötigen Genauigkeit. Falls nicht durch Direkttreffer grössere Schäden an Fundamenten verursacht werden, kann nach einem Ereignis durch Auswechseln der beschädigten Teile - vorab der Seilbremsen - rasch und ohne aufwendige Baumasnahmen die Anlage wieder in einen einwandfreien und funktionssicheren Zustand versetzt werden.

Die auf der bergseitigen Stützmauer verwendeten Kniehebelstützen (Bild 3) sind eine Neuentwicklung. Sie erlaubt, sämtliche Kräfte bei den Stützenfundamenten abzuleiten. Auf aufwendige und -

insbesondere bei den parallel zu den Stützmauern verlaufenden Forststrassen - verkehrsbehindernde Rückhalteseile an den Stützenköpfen kann dadurch verzichtet werden.

Bauausführung

Die Bauausführung erfolgt parallel zu den Instandsetzungsarbeiten an den Kunstbauten. Die teilweise Beeinträchtigung der übrigen Arbeiten (Unterbruch der Zufahrten über die Forststrassen, Beanspruchung der Galeriedächer) erfordert eine enge Koordination.

Adresse des Verfassers:

Andreas Steiger, dipl. Bauing. ETH SIA, Andreas Steiger & Partner AG, Pilatusstr. 30, 6003 Luzern

Am Bau Beteiligte

Teilprojekt 3, Gesamtleitung
Andreas Steiger & Partner AG, Luzern
Elektromechanische Anlagen (TP 3.2)
Planer: R. Stöckli AG, Zürich
Bauausführung:
BAG Turgi, Turgi (Lieferung Leuchten)
Dätwyler AG, Altdorf (Lieferung Kabel)
Schibli AG, Flüelen (Installation Leuchten u. Kabelkanal in Gruppe 3b)
Bolting + Benkler AG, Kerns (Installation Leuchten u. Kabelkanal in Gruppe 3c)
Nauer AG, Altdorf (Beleuchtungssteuerung)
Arge Elektrizitätswerk Altdorf/Herzog-Sonderegger, Altdorf (Kabelzug)
MB-Systembau AG, Littau (Niederspannungsverteilung)
Lärmschutzmassnahmen (TP 3.3)
Planer: Grolimund & Petermann AG, Bern
Bauausführung: keine grösseren Massnahmen ausgeführt
Massnahmen gegen Naturgefahren (TP 3.4)
Planer: Pfyl + Partner AG, Altdorf, und U. Thali, Göschenen
Bauausführung:
PK Bau AG, Erstfeld (Gruppe 3b)
Bau AG, Erstfeld (Gruppe 3c)
Isofer AG, Knonau (Lieferung Steinschlag-schutzsystem)