

B186 Ötztalstraße Ertüchtigung Leckgalerie /Klammgalerie

Günter Guglberger

Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Brücken- und Tunnelbau, Herrengasse 1-3, 6020 Innsbruck

1. Allgemeines

An der westlichen Talflanke, des von den Rutschmassen der Großrutschung/Talzusub Obergurgl gefährdeten Bereiches, führt knapp oberhalb der Ötztaler Ache die B 186, die Ötztalstraße in der Gemeinde Sölden von Zwieselstein nach Untergurgl/Obergurgl bzw. auf die Timmelsjoch Hochalpenstraße.

In diesem Abschnitt wird die B 186 durch 3 Galerien vor Lawineneignissen geschützt. Die 360 m lange Leckgalerie und die rd. 45 m der Klammgalerie liegen im unmittelbaren Gefährdungsbereich der Großrutschung.



Bild 1: *Baulosbereich Leckgalerie/Klammgalerie*

Einzelne Murstriche, mit geringer Mächtigkeit aber starker Wasserführung, überstrichen bei den Ereignissen im Juli und August 2020 bereits die Leckgalerie. Zudem befürchtete man die Gefahr des massiven Einschlages einzelner Steinblöcke in der Größe von einigen Kubikmetern am Galeriedach, aus den wasserführenden Rinnen oberhalb der Galerien.

Als erste Sofortmaßnahme, vor dem Vorliegen der Steinschlagsimulationen der Landesgeologie Tirol, wurde die Leckgalerie präventiv mit massiven Holzunterstellungen gestützt, um im Ereignisfall „Steinschlag“ das Bauwerk vor einem Gesamtkollaps zu schützen.

Der Lastfall „Überschüttung“ durch „Mur Ereignis“ wurde als äußerst kritisch erachtet, da man mit der Hilfsunterstellung zwar die vertikale Auflast auf der Galeriedecke ableiten kann, aber der zusätzliche Erddruck immer vom bestehenden Tragwerk aufgenommen werden muss.



Bild 2: Baustellenübersicht

2. Beschreibung des Bestandes

Die beiden betroffenen Galerien wurden in den Jahren 1980 -1982 als Stahlbetonrahmenkonstruktionen mit V-Stützen und Flachdecken errichtet. Bei der Leckgalerie kam erstmals ein Schalwagen für den Galeriebau in Tirol zum Einsatz. Die bergseitig ausgerundete Rahmenecke ermöglichte einen biegesteifen Anschluss bergseitige Wand/Tragwerksdecke. Die talseitigen V-Stützen sind ebenfalls biegesteif an die Flachdecke ($d_{\text{Feld}} = 85\text{-}60\text{ cm}$) angeschlossen.

Die Klammgalerie ist mittels einer bergseitigen Spornmauer errichtet worden. Die Galeriedecke ($d_{\text{Feld}} = 80\text{-}60\text{ cm}$) liegt bergseitig gelenkig auf und ist talseitig biegesteif an die V-Stützen angeschlossen.

Die Gründung beider Galerien erfolgte bergseitig auf Streifenfundamenten auf Fels bzw. abschnittsweise auf Lockermaterial. Die talseitige Gründung der V-Stützen wurde mittels Brunnengründung bei der Leckgalerie auf Fels- bzw. abschnittsweise auch auf Lockermaterial und bei den betroffenen Abschnitten der Klammgalerie ausschließlich auf Lockermaterial hergestellt.

Der statischen Berechnung wurden folgende Eingangsparameter zugrunde gelegt:

Lawinenlast Leckgalerie:

Regellast $p_v = 20\text{ kN/m}^2$
 $p_h = 5\text{ kN/m}^2$

14. bis 15. Oktober 2021

bzw. in einigen Blöcken erhöhte Lawinenlast

$$p_v = 30 \text{ kN/m}^2$$

$$p_h = 10 \text{ kN/m}^2$$

Lawinenlast Klammgalerie:

Regellast $p_v = 30 \text{ kN/m}^2$

$$p_h = 10 \text{ kN/m}^2$$

Dabei wurde die volle Lawinenlast mit verminderter Sicherheit (1,45 Biegung bzw. 2,15 mittiger Druck) und die halbe Lawinenlast mit voller Sicherheit bei der Traglastbemessung in Rechnung gestellt.

Bodenkennwerte:

	geologische Verhältnisse	Gründungsart	zul. Bodenpressung $\sigma_{zul.} \text{ [kN/m}^2\text{]}$	Bettungsmodul $k_b \text{ [kN/m}^3\text{]}$
BERGSEITE	Lockermaterial	Flachgründung	450	30.000 - 70.000
TALSEITE	Lockermaterial	Tiefgründung	600	30.000 - 50.000
BERGSEITE	Fels	Flachgründung	1.000	300.000
TALSEITE	Fels	Tiefgründung	1.000	300.000

Die Stahlbetonbemessung der Bauwerke erfolgte nach den einzelnen Teilen gemäß der damals gültigen ÖNORM B 4200.

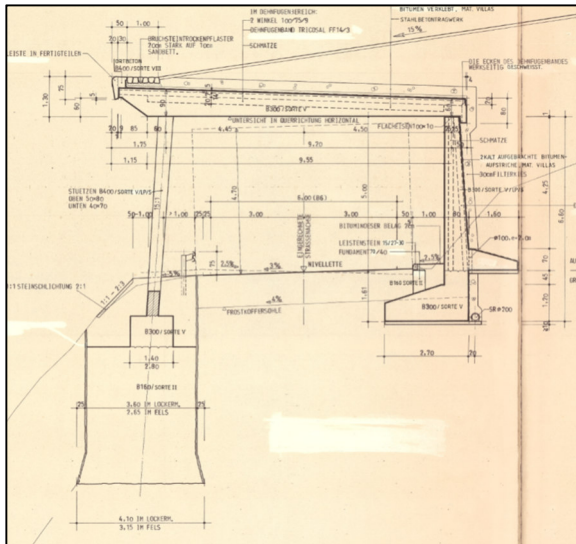


Bild 3: Regelquerschnitt Klammgalerie

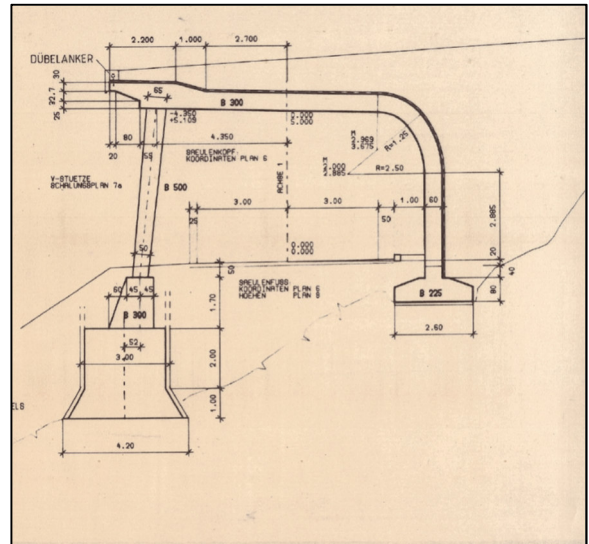


Bild 4: Regelquerschnitt Leckgalerie

3. Ertüchtigung der Galeriebauwerke

Eine Nachrechnung der bestehenden Tragwerke gemäß dem derzeit gültigen Normenstand und der, der Ursprungsstatik zugrunde gelegten Belastung zeigte, dass beide Galerien Bewehrungsdefizite sowohl im Bereich der Durchstanzbewehrung als auch beim Biegeanschluss der talseitigen V-Stützen mit der Galeriedecke aufweisen.

Aufgrund der geringen Überschüttung und der in der Bestandsstatik berücksichtigten Lawinenlasten, können beide Tragwerke weder einer Zusatzbelastung aus dem Lastfall Steinschlag noch aus dem Lastfall zusätzliche Auflast aus dem Lastfall „Mur Ereignis“ aufnehmen.

Der Ertüchtigung der Bauwerke wurden folgende Parameter zugrunde gelegt:

- Die Sicherheit der Arbeitnehmer muss zu jedem Zeitpunkt der Arbeiten gewährleistet sein; Arbeiten am Galeriedach bedeuten Arbeiten im größten Gefahrenbereich!
- Die Galeriedecke soll für den außergewöhnlichen Lastfall „Mur Ereignis“ auf die maximal mögliche zusätzliche Auflast ausgelegt werden.
- Die Bauleistungen müssen so erfolgen, dass eine uneingeschränkte einspurige Verkehrsführung auf der B 186 möglich ist.
- Erschwerend bei der ganzen Ertüchtigung, war dabei der Faktor Zeit. Die Arbeiten konnten erst nach Freigabe des Baufeldes Mitte August beginnen. Bis zum Einbruch des Winters – voraussichtlich Ende November/Anfang Dezember – müssen sämtliche Arbeiten, einschließlich der Überschüttung, abgeschlossen sein, da die Bauwerke in bekannten und gefährlichen Lawenstrichen entlang der B 186 liegen.

Das neue statische Konzept sieht vor, durch eine vollflächige Verdübelung der bestehenden Galeriedecken mit einer neuen Aufbetonplatte, das Traglastniveau des Bestandes erheblich anzuheben und damit größere Überschüttungshöhen der Galerien im Ereignisfall zu berücksichtigen.

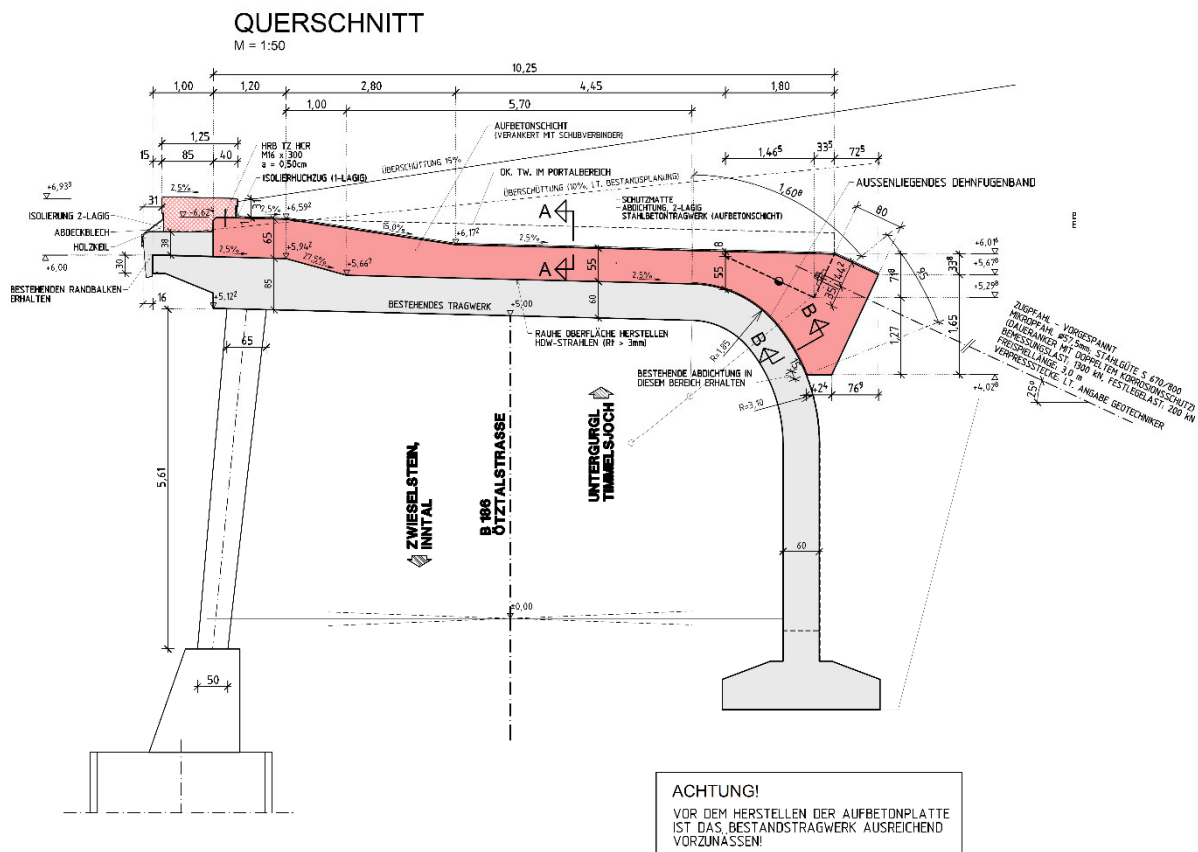


Bild 5: Ertüchtigungskonzept Leckgalerie

Die bergseitige Wand, die talseitigen V-Stützen und die Gründungen zeigten ausreichende Sicherheiten für einen neuen außergewöhnlichen Lastfall „Mur Ereignis“, der wesentlich höhere Erddruck durch die „neue“ Auflast wird durch das Einbinden von Verpressankern in das neue System aufgenommen und in den Untergrund abgeleitet. Mit dieser Maßnahme konnte auch das Defizit des Biegeanschlusses der V-Stützen an die Tragwerksdecke eliminiert werden, durch die Verdübelung und die Aufbetonplatte können ebenfalls auch alle normgemäß erforderlichen Durchstanznachweise geführt werden.

Als Verpressanker kommen Tragglieder System GEWI+ 57,5 mit einer Länge von bis zu 26,00 m für Verankerungen im Lockermaterial zum Einsatz. Im Fels wurde jeder Stab mind. 7,00 m verankert. Bei der Leckgalerie beträgt die Festlegelast der GEWI+ Anker 200 kN. Im Bereich der Klammgalerie wurden die Anker schlaff eingebaut, da die bergseitig bestehende Galerierückwand, ausgebildet als Spornmauer, keinerlei außenliegende (luftseitige) Bewehrung aufweist.

Für die Verdübelung Bestand/Aufbetonplatte neu, werden eingeklebte Bewehrungsstäbe BST 550 dn 16 verwendet. Die Stäbe werden mind. 20 cm in den Bestand eingebohrt und eingeklebt. Für einen Block mit der Regellänge von 30,00 m und einer Breite von rd. 10,50 m werden 2.000 Stück Dübel mit einer gesamten Bohrlochlänge von 400 lfm/Block ausgeführt.

Weiter sind 47 t Bewehrungsstahl in der Aufbetonplatte erforderlich, um mit der im Feld 55 cm starken und über der Stütze 65 cm starken, im Verbund mit dem Bestand stehenden, Aufbetonplatte (C 30/37/B 2), für ein ausreichendes Tragsicherheitsniveau zu sorgen.

Mit oben angeführten Maßnahmen wurde folgender Bauablauf gewählt:

- Einrichten eines Schutzwalles oberhalb der Galerie, bestehend aus Panzeriegeln bzw. Erddämmen zum Schutz der Baumannschaft vor unerwarteten Ereignissen bzw. nicht erfassbaren Steinschlag



Bild 6: Schutzwall

- Einrichten von Fluchtkontainern am Galeriedach zum Schutz der Arbeitnehmer
- Abtrag der bestehenden Überschüttung, einschließlich der erforderlichen bergseitigen Sicherungsmaßnahmen mittels Spritzbetonnagelwand. Die Nagelwand wurde so ausgeführt, dass diese gleichzeitig als Sauberkeitsschicht für die Betonarbeiten verwendet werden konnte
- Abtrag der Isolierung, Errichtung einer Versorgungsstraße hinter dem bestehenden Galeriebauwerk



Bild 7: Bauweg

- Bohren und Versetzen der Verpressanker



Bild 8: Verpressanker

- HDW Strahlen der Galeriedecke
- Bohren und Versetzen der Schubverdübelung



Bild 9: Schubverdübelung

- Verlegen der Bewehrung



Bild 10: Bewehrung Aufbetonplatte

- Betonieren des Tragwerkes
- Abnahmeprüfung und Festlegen der Verpressanker



Bild 11: Spritzbetonnagelwand, Spannischen - Verpressanker

- Isolierungsarbeiten
- Herstellen der neuen Randleiste
- Überschüttung der Galerie und Rückbau der Bauwege
- Rekultivierungsarbeiten

Nach Abschluss der Arbeiten ist sichergestellt, dass die beiden Galeriebauwerke eine Überschüttung im Mur Ereignis mit einer Höhe von 6,00 m bergseitig und 1,50 m talseitig (senkrecht) ableiten können. Dies entspricht in etwa einem Einschüttungskeil mit einer Neigung von 30 Grad, welcher im Ereignisfall durch die starke Wasserführung des Materials auf der sicheren Seite liegt.

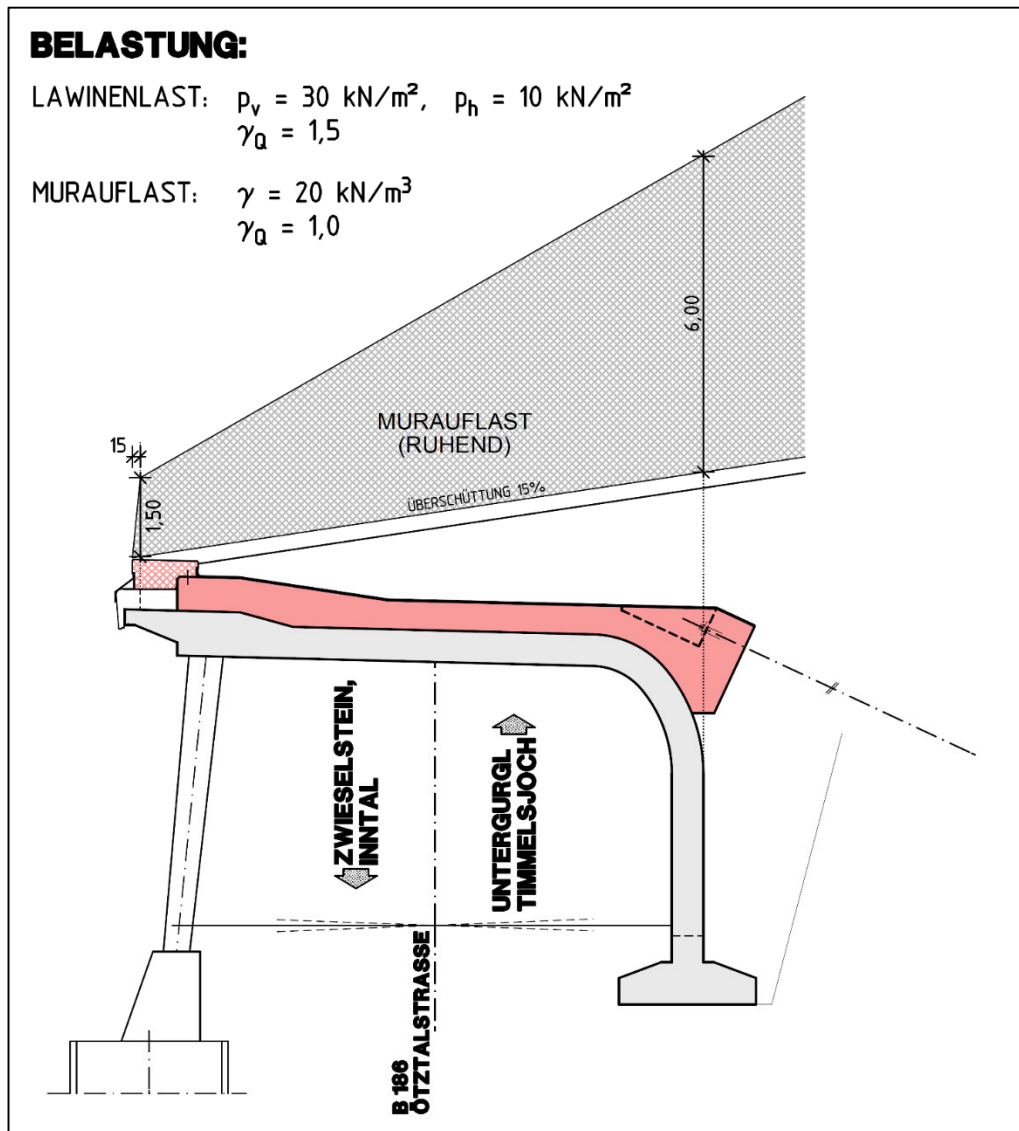


Bild 12: Lastfall "Mur Ereignis"

4. Zusammenfassung

Zur Ertüchtigung der gesamten Leckgalerie und 60 m der Klammgalerie (2 Blöcke, á 30m) im Zeitraum August-November 2020 sind bzw. waren aufwendige Baumaßnahmen erforderlich. Die Sicherheit der Arbeiter war dabei das vorrangige Ziel bei einem sehr ambitionierten Bauzeitplan. Sämtliche Arbeiten müssen bis zum Winterbeginn 2020 abgeschlossen sein, um im Frühjahr 2021 bei eintretender Schneeschmelze und eventuell wiederum auftretende Hangbewegungen, die Sicherheit der Verkehrsteilnehmer auf der B 186 und die Erreichbarkeit des hinteren Ötztales gewährleisten zu können.

Der Abschluss der Arbeiten im Frühwinter 2020 ermöglicht die uneingeschränkte verkehrstechnische Erreichbarkeit des hinteren Ötztales zu jeder Jahreszeit für die gesamte Bevölkerung aber auch für die zahlreichen Gäste in den Sommer- als auch Wintermonaten.

Fact Box:

4 Monate	Bauzeit
2.500 m ²	Spritzbetonsicherung
4.000 m ¹	Hohlstabanker (IBO-Anker)
2.800 m ¹	Verpressanker bzw. Verpresspfähle System GEWI+ 57,5
4.000 m ³	Beton C 30/37/B2
660 to	Bewehrung BST 550
5.700 m ²	Isolierung

Planung	Ingenieurbüro Thomas Sigl, Innsbruck Landesbaudirektion Tirol, SG Brücken- und Tunnelbau
Spezialtiefbau	Firma HTB-Imst
Baumeisterarbeiten	Firma PORR Bau GmbH
Herstellkosten	€ 6.200.000.-