

## Murbrecher Litz, Schruns/Vorarlberg

Kombination eines Murbrechers mit einem Brückenbauwerk zum Schutz der Gemeinde

DI Johann Kessler  
Ing. Alexander Battisti  
Wildbach- und Lawinenverbauung Vorarlberg  
Gebietsbauleitung Bludenz



Abb. 1: L 95  
Silbertaler Straße  
talauswärts  
Unterspülung

Fotos: © Wildbach und Lawinenverbauung

Am 22./23. August 2005 wurde die gesamte Landesfläche Vorarlbergs von einem Katastrophenhochwasser heimgesucht. Nach mehreren Niederschlagstagen war das Rückhaltevermögen des Bodens derart eingeschränkt, dass sich eine erhöhte Abflussbereitschaft ergab. Eine Wetterlage mit Steigungsregen an mehreren Bergketten und mit Ost-West-Orientierung bewirkte Tagesniederschläge bis zu 250 mm. Die stärksten Niederschläge wurden am 22. August gegen Mitternacht registriert und schwächten sich erst ab 05.00 Uhr früh am 23. August ab.

Abb. 2: L 95 Silbertaler Straße talauswärts,  
Unterspülung



Tagesniederschläge über 200 mm wurden im Alpenraum bei halbtägigen Gewitterzellen bereits mehrfach beobachtet. Durch die warmen Temperaturen wurde nur ein unbedeutender Teil des Niederschlags als Schnee gebunden, fast die gesamte Wassermenge floss ab.

Insgesamt hat das Hochwasserereignis 178,2 Mio. Euro an bezifferbaren Schäden verursacht. In Fließgewässern traten beim Schutzwasserbau Schäden in der Höhe von 24,2 Mio. Euro auf. Davon entfallen 14,2 Mio. Euro in den Zuständigkeitsbereich der Bundeswasserbauverwaltung, 10,0 Mio. Euro in den der Wildbach- und Lawinenverbauung.

Die Schäden im Bereich der WLV sind in vielen Fällen auf die Überlagerung mehrerer Prozesse zurückzuführen. Einerseits führten Niederschläge in Verbindung mit der starken Vorsättigung des Bodens zu Rutschungen und Hangexplosionen, andererseits zu Verklausungen und Murenabgängen. Uferabbrüche in Zusammenhang mit hohen Strömungsgeschwindigkeiten und lang andauernden Hochwasserwellen setzten große Mengen an Geschiebe und Wildholz frei.

### Rutschung Galiern

Das Silbertal, ein Seitental des Montafons, wies besonders umfangreiche Schäden auf. Bei Hm 21,5 des Litzbaches, welcher das Silbertal entwässert, wurde in einem Außenbogen des Baches der Hangfuß erodiert. Dies löste eine umfangreiche Rutschungstätigkeit im Grabeneinhang aus. Das Gesamtvolumen der ausgelösten Rutschung wurde mit ca. 300.000 m<sup>3</sup> geschätzt.

Die rechte Flanke des Silbertales besteht überwiegend aus Gesteinen der Phyllitgneiszone. Im Anriss der Rutschung sind dies überwiegend Phyllitgneise und Glimmerschiefer. Die Grenze der aufliegenden Moräne zum Fels bildet häufig einen Quellhorizont. Das austretende Wasser ist ein zusätzlicher Ansatzpunkt für Muschelbrüche aus der auflagernden Moräne, die zunehmend zurückerodiert und den Herd des Murbrechens bildet.

Durch kurzfristig eingeleitete Maßnahmen wurde versucht, den Hangfuß der Rutschung zu sichern. Die Wasserbauverwaltung sicherte die Bachsohle und die Böschung mit in Beton C25/30 verlegten Wasserbausteinen.

Zusätzlich führte die Wildbach- und Lawinerverbauung Drainagemaßnahmen im Rutschkörper durch und leitete anfallende Hangwässer mittels zugfesten Kunststoffleitungen aus. Diese Sicherung kann vom weiterhin gleitenden Hang jedoch wieder zerstört werden. Bei dem sehr wahrscheinlichen Zusammentreffen eines Hochwassers mit gleichzeitiger Zerstörung der Ufersicherung würde eine Hangschuttmenge von bis zu 100.000 m<sup>3</sup> in den Litzbach gleiten und einen Aufstau verursachen.

Bei Durchbrechen dieses Sees wird erwartet, dass eine Flutwelle mit hohem Geschiebeanteil (bis zu 50.000 m<sup>3</sup>) durch die Litzschlucht nach Schruns geführt wird. Der Unterlauf des Baches ist als sohloffenes Trapezgerinne mit regelmäßigen Sohlschwellen ausgeführt. Aufgrund mehrerer Brücken und des ungünstigen Gefälles bei der Einmündung in die Ill sind daher beidseitig Ausbrüche bei einem Murgang zu erwarten. Es wird befürchtet, dass der gesamte Ortskern von Schruns stark in Mitleidenschaft gezogen wird.

### Verbauungskonzept

Ca. 300 m unterhalb der Rutschung befindet sich eine Geländeaufweitung bzw. eine Wiesenfläche. Am Ende der Verbreiterung wird ein Murbrecher situiert, welcher die auftretende Welle dämpfen und einen Großteil des Murmaterials zurückhalten soll. Der vorhandene Verlandungsraum kann eine Gesamtmenge von mindestens 30.000 m<sup>3</sup> aufnehmen.

Abb. 3: Rutschung Galiern



Abb. 4: Situationslageplan  
Grafiken: © Wildbach- und Lawinerverbauung

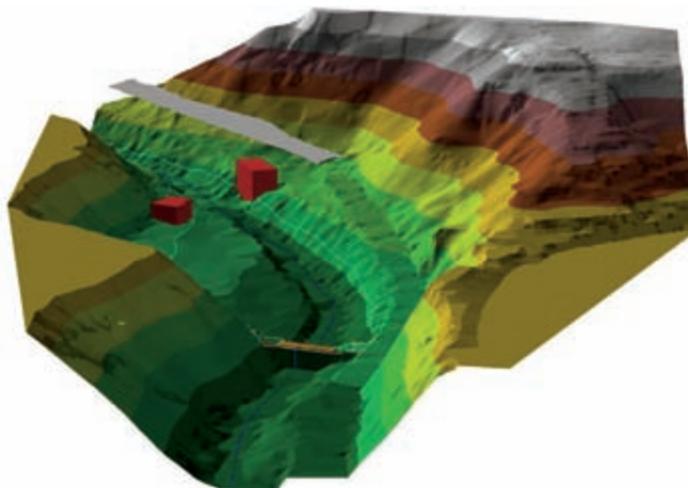


Abb. 5: Verbauungskonzept in 3-D-Darstellung – Auffangbecken leer

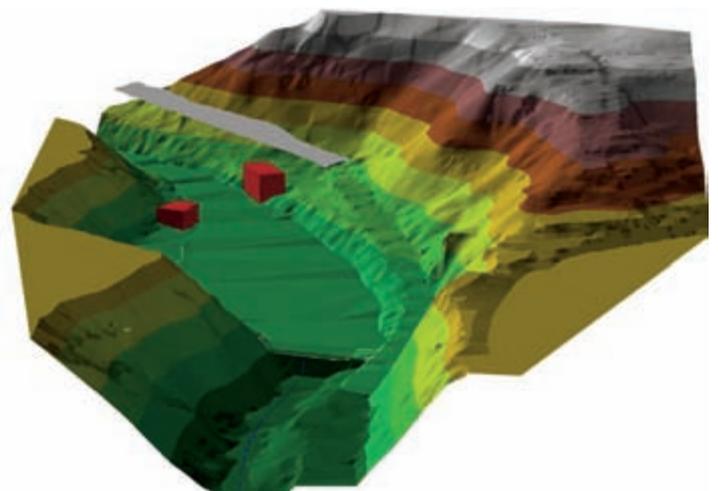


Abb. 6: Verbauungskonzept in 3-D-Darstellung – Auffangbecken verfüllt

Zusätzlich muss das Bauwerk als Zufahrt für die Entleerung des Auffangraumes und als Ersatz für die abgetragene Brücke des angrenzenden Grundeigentümers dienen. Weiters besteht die Möglichkeit, bei auftretenden Verklausungen rasch reagieren zu können, da die Befahrbarkeit mit schweren Räumgeräten gesichert ist. Eine wichtige Grundbedingung für das Bauwerk war, dass normale Hochwasserabflüsse des Litzbaches durch das Bauwerk nicht behindert werden dürfen. Dies soll die Häufigkeit von Räumungen verringern.

### Beschreibung des Bauwerks

Die Ausführung des Murbrechers erfolgte als 16 m langes Brückentragwerk aus Stahlbeton C25/30 mit verringertem Abflussquerschnitt (mit C25/30/GK16/SCC-Beton verfülltes Querrohr auf halber Höhe) und einem schrägen Mittelpfeiler. Der abgeschrägte Mittelpfeiler wurde für das Aufschwimmen von Treibholz erstellt.

Der Durchflussquerschnitt beträgt  $50 \text{ m}^2$ , somit kann eine Reinwassermenge von ca.  $150 \text{ m}^3/\text{s}$  abgeführt werden. Bei einem Eintreten des angenommenen Katastrophenereignisses wird der Verlandungsraum bis zur Brückenoberkante gefüllt und die Litz wird über die Brücke geführt. Die Abflusssektion weist wiederum eine Querschnittsfläche von ca.  $50 \text{ m}^2$  auf. Dadurch wird ein geregelter Abfluss gewährleistet. Mittels der beidseitigen Panzerung der Brücke mit Stahlprofilen soll Betonabrieb durch das auftretende Geschiebe verhindert werden.

Abb. 8: Querschnitt

Grafik: © Wildbach und Lawinerverbauung

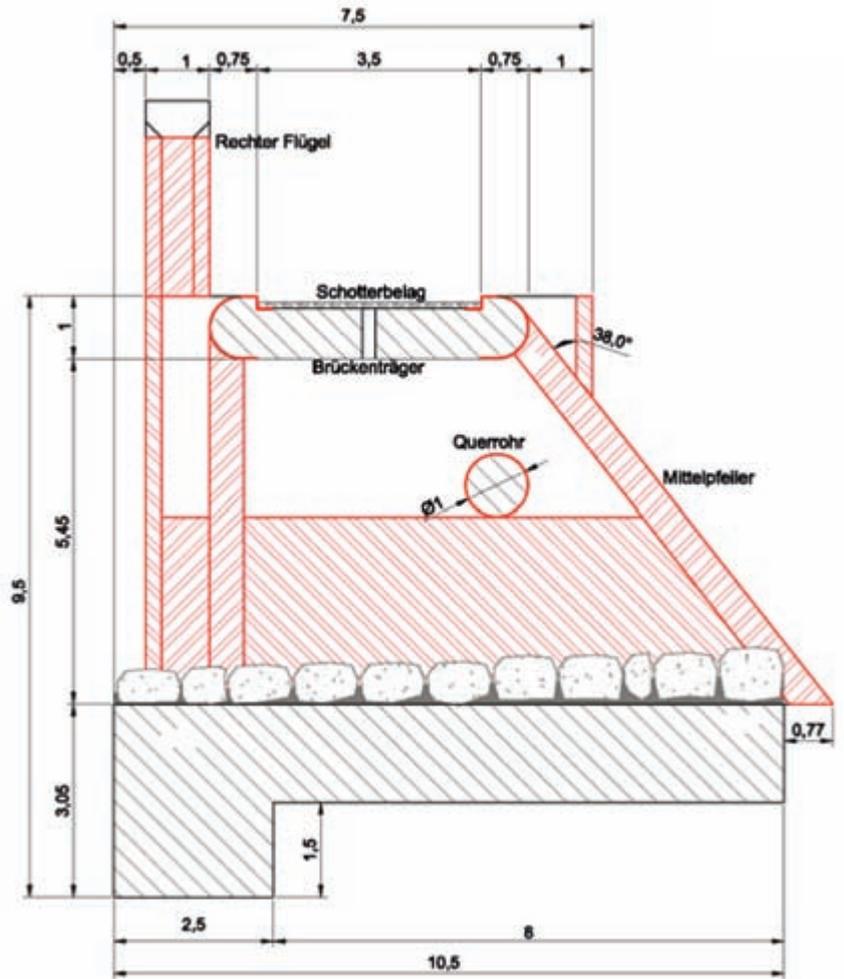


Abb. 7: Fundamentplatte



Abb. 9: Brückenbewehrung mit Panzerung

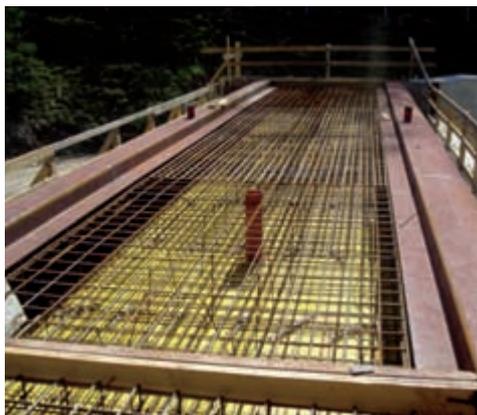


Abb. 10: Brückenschalung



Um die äußere Standsicherheit zu gewährleisten (Bemessung auf 2-fachen Wasserdruck), ist es notwendig, große Mengen an Beton einzubringen. Auch bei diesem Bauwerk wurde zur Verbesserung der Standsicherheit eine Bodenplatte von 1,55 m Stärke mit einem Sporn zum Schutz gegen Auskolkung mit zusätzlich 1,5 m Tiefe erstellt. Somit beträgt die gesamte Fundierungstiefe über 3 m. Die geringste verwendete Betonstärke beträgt 1 m. Aufgrund der Rahmenkonstruktion wurde auf Dehnfugen bei der Brückenauslegung verzichtet. Da das Bauwerk in einem stark geschiebeführenden Gerinne situiert ist, wurden zusätzlich zur Betondeckung (10 cm) alle exponierten Stellen mit Stahl (S235–12 mm) gepanzert. Die Abflusssektionen wurden mit Wasserbausteinen in Beton verlegt ausgeführt. Alle Stahlteile wurden unbehandelt eingebracht. Es wurde kein Schutzanstrich oder eine Verzinkung angebracht. Um die Ganzheitlichkeit des Objektes zu gewährleisten, wurde auch das Geländer aus unbehandelten Stahlprofilen erstellt.

Die Brückenüberfahrt ist als Wanne mit 20 cm Tiefe ausgebildet und mit einem Schotterbelag von 10 cm Dicke versehen. Dieser Belag soll ein Abrutschen von Kettenfahrzeugen bei Räumarbeiten verhindern. Der verbleibende seitliche Höhenunterschied von 10 cm wird als Schrammbord verwendet. Der Mittelstreifen wurde mit Filterkies 16/32 ausgebildet, um eine gesicherte Wasserableitung in die Ableitungsrohre zu ermöglichen.

Um die Aufstiegsmöglichkeit für Fische und Kleinstlebewesen auch bei Niedrigwasser zu gewährleisten, wurde eine Niederwassermulde in der linken Abflusssektion erstellt. Talseits der Sperre wurden zwei zusätzliche, im Bachgefälle verlaufende Grobstein-Sohlschwellen im Abstand von 15 m eingebaut, um die Vorfeldsicherung im Katastrophenfall zu verbessern.

Abb. 11: Aufriss

Grafik: © Wildbach- und Lawinerverbauung Vorarlberg

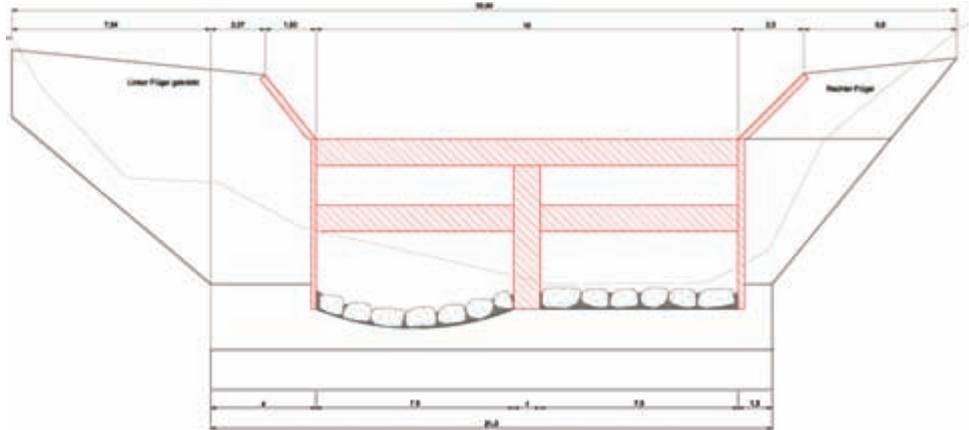


Abb. 12: Brückenüberfahrt ohne Geländer

Fotos: © Wildbach- und Lawinerverbauung



Bei einem Einsatzfall kann das Tragwerk bis zu 2 m hoch überschüttet sein. Um zusätzlich das Befahren mit schweren Maschinen zu ermöglichen, wurde das Tragwerk für eine stark erhöhte Belastung von 50 kN/m<sup>2</sup> und zusätzlich einem schweren Kettenfahrzeug bemessen.

Die gesamte Uferlinie des bergseitigen Auffangbeckens wurde bis zur Verlandungshöhe mit einer Grobsteinschichtung versehen. Die talseitigen Ufer wurden ebenfalls gesichert, um bei einem Vollaufstau die anliegende Landesstraße zu schützen.

### Abmessungen des Bauwerks

**Gesamtbreite:** 35,5 m

**Gesamthöhe:** 13,0 m

**Gesamttiefe:** 11,3 m

**Brückenstützweite:** 2 x 7,5 m

**Fahrbahnbreite:** 3,5 m

**Fahrbahnstärke:** 0,8 m Beton C25/30 +  
10 cm wassergebundene Deckschicht

**Gründung:** Platte mit Sporn, Kolkschutz  
mit Wasserbausteinen

**Bemessung Tragwerk:** 50 KN/m<sup>2</sup> &  
schweres Kettenfahrzeug

**Bemessung Standsicherheit:** 2-facher  
Wasserdruck auf Bauwerkshöhe

**Maximaler Durchfluss:** 150 m<sup>3</sup>/s

**Rückhaltevermögen:** 30.000 m<sup>3</sup>

**Beton C25/30:** 1.100 m<sup>3</sup>

**Beton C25/30 GK16/SCC:** 15 m<sup>3</sup>

**Stahl S235:** 30 t

**Baustahl BST 550:** 25 t

**Wasserbausteine:** 4.600 t



Abb. 13: Ansicht von unten

### Resümee

Die durchgeführten Maßnahmen stellen eine sehr gute Verbindung zwischen einem Brückenbauwerk und einem Murbrecher dar. Es wurde versucht, eine landschaftsangepasste und zweckmäßige Bauweise zu finden. Besonders die Kombination von gebogenen Stahlelementen und Beton stellt eine Neuerung im Sperrenbau der Wildbach- und Lawinenverbauung in Vorarlberg dar.

Abschließend sei allen am Bau Beteiligten – dem Bauherrn Gemeinde Schruns, dem ausführenden Bautrupp der Wildbach- und Lawinenverbauung und dem betroffenen Grundeigentümer – für die gute Zusammenarbeit gedankt.

Abb. 14: Gesamtansicht von oben

© Fotos: Wildbach- und Lawinenverbauung

