

Herausforderungen Naturgefahren

Exkursion Medienschaffende:
Klimawandel und Naturgewalten in den
Alpen, Schutz und Krisenmanagement
der Bahnen



Dezember 2022 Grossblock Valendas



April 2023 Frostschäden Davos



02.02.2022 Lawine Cavadürli



18.07.2023 Windwurf / Gewitter Schmelzboden Davos



Juni 2019 Hochwasser Ruinaulta



01.08.2021 Gewitter Valendas



Hinterfüllung Fallböden



Herzlich Willkommen

- Wer sind wir?
- Fokusthema I: Carrerabach
- Fokusthema II: Galerie Aulta

Vorstellung



Gilbert Zimmermann

Leiter Bahndienst Nord

gilbert.zimmermann@rhb.ch



Markus Kunz

Projektleiter Kunstbauten

Markus.kunz@rhb.ch

Der Carrerabach beschäftigt uns immer mehr



2017 Brücke wird erneut überflutet

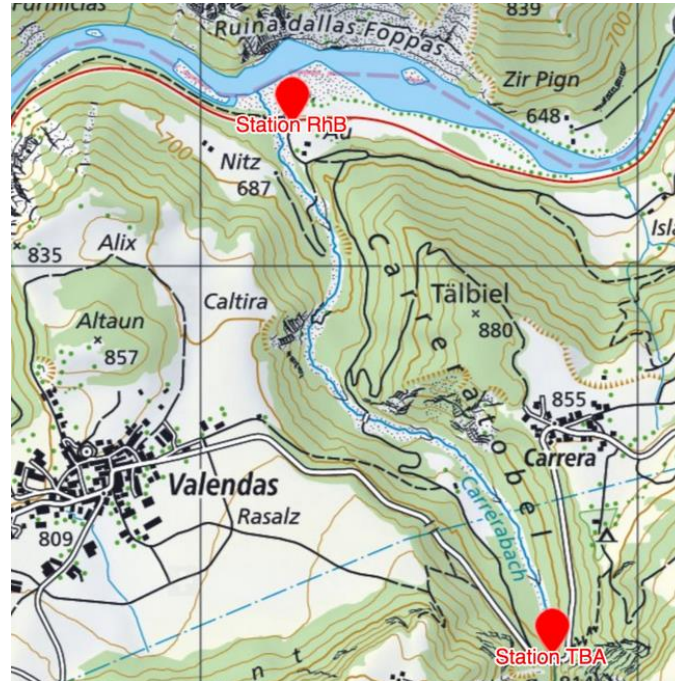
- Brücke wird überflutet (ca. 40'000m³)
- Zug kann bremsen – Dank Aufmerksamkeit des Lokführers
- Räumung ca. 400.000CHF



2018 Installation vollautomatisches Alarmsystem

Alarmsystem

- Verhindert keine Murgang-Ereignisse
- Stoppt den Zug frühzeitig, verhindert Personenschäden und Schäden Rollmaterial
- Kosten ca. 400'000 CHF

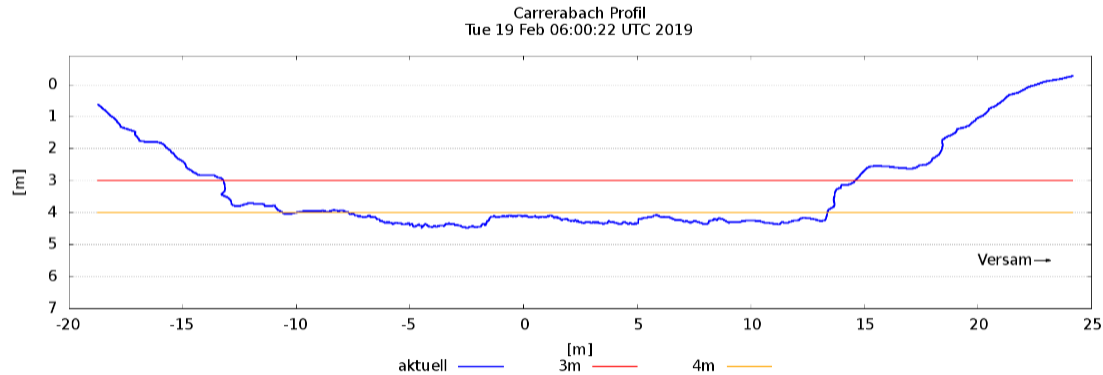
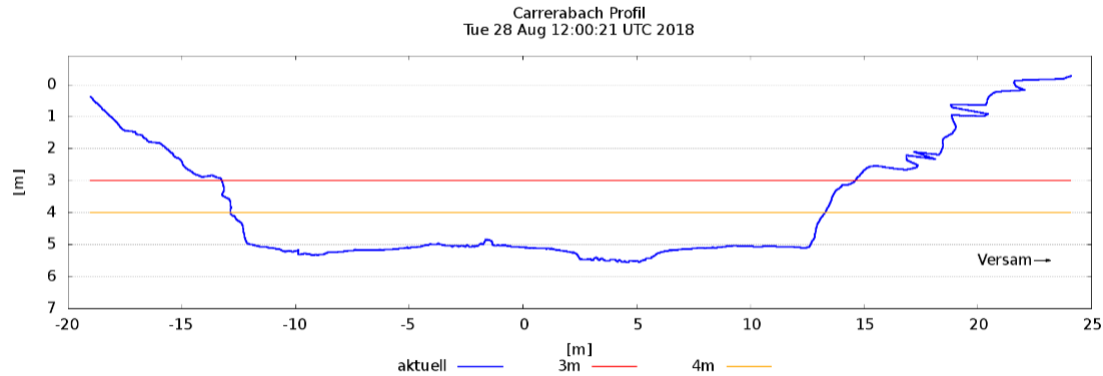


2 Teile: Station unten und oben

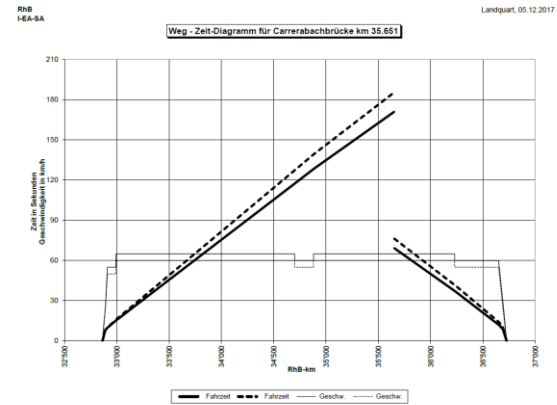
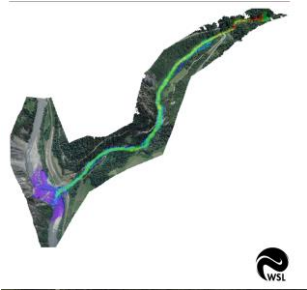
2 Pegelsensoren und Kameras



Laserscanner Durchflussprofil



Signalstandorte mit Simulationen in sicherer Bremsdistanz definiert



Kleinerer Murgang detektiert



Willkommen Martina Sättele (RhB)!
Benutzerdaten
.ogout

[Mittellungen](#) | [Info](#) | [Checks](#) | [Konfiguration](#) | [SMS](#) | [Lageplan](#) | [SMS-Empfänger](#) | [Pegel TBA](#) | [Lidar Profil RhB](#) | [Pegel RhB](#) | [Cam TBA bergwärts](#) | [Cam TBA talwärts](#) | [Live](#) | [Brennstoffzelle TBA](#)

Aktive Anlagen

Suarda, Murgang Magnacun

Forge, Holmbuktura, LARA

Safiental, Carrerabach

Sal Bever, Personendetektion

Anlagen Standby

Demostation

Inaktive Anlagen

REST, Brinzauls, Steinschlagradar (4)

Reset Y

Zeige Werte

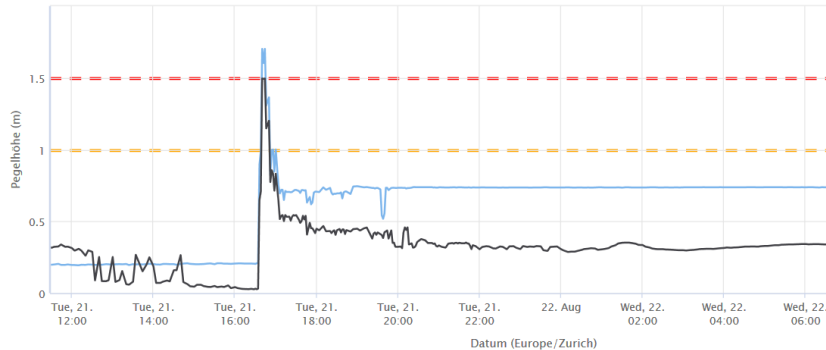
Zeige Kameras

Safiental, Carrerabach > Pegel TBA

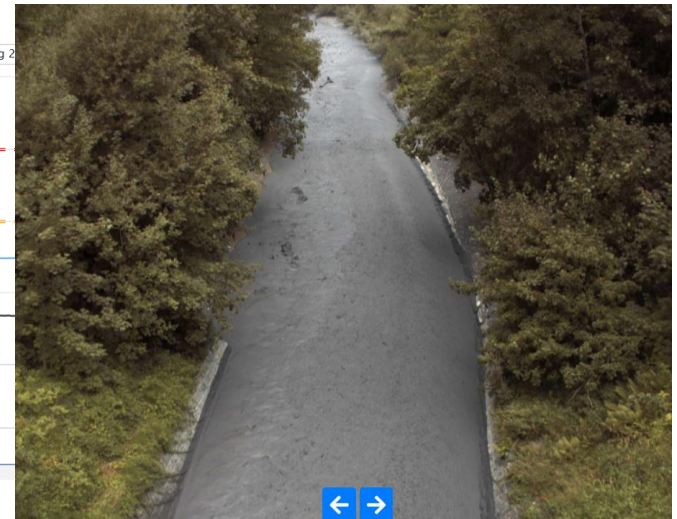
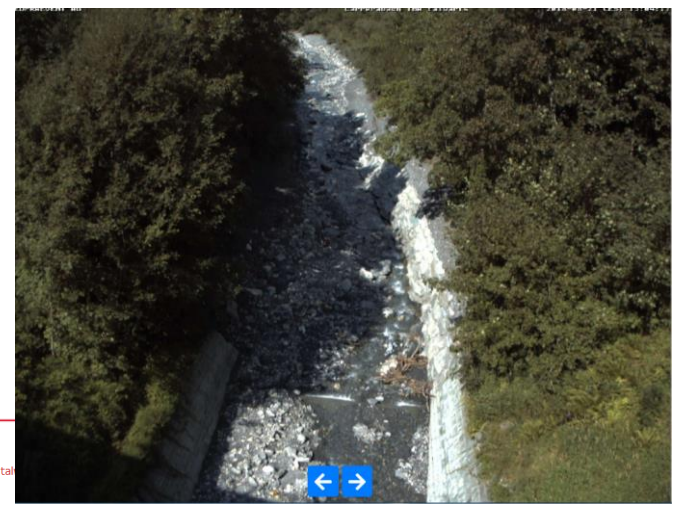
Letzte Messung: 22.08.2018 07:45

Zoom 1T 1w 1m 3m 1j All

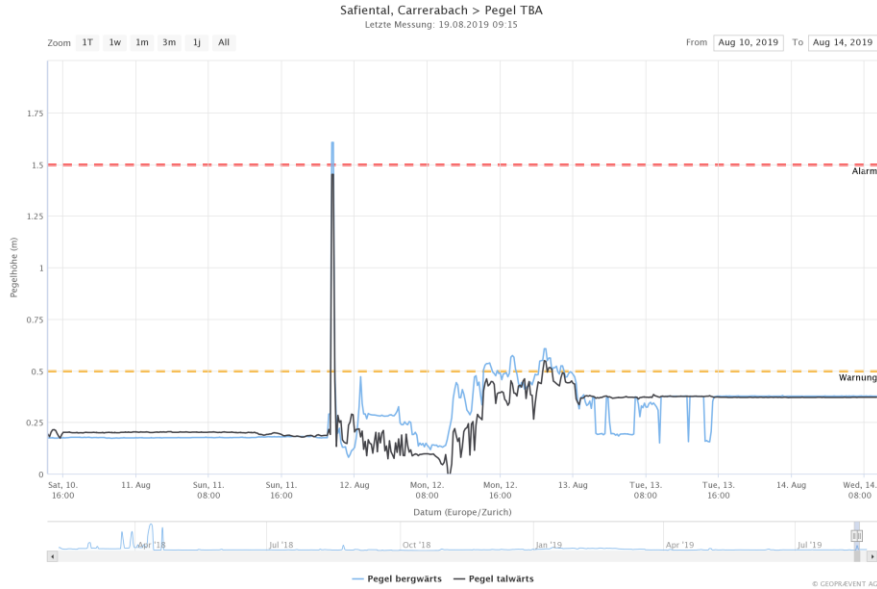
From Aug 2



— Pegel bergwärts — Pegel talwärts



Nächtlicher Murgang, Zug sofort gestoppt



Kontrollzentrum

Cloud-Verbindung aktiv

Alarm - Murgang

- Netzwerk: **Alarm aktiv**
- Funk: Normalzustand

Das Lichtsignal kann auf Grün gestellt werden, sobald der Alarm Grenzwert unterschritten oder der Nullpegel angepasst ist.

Lichtsignal auf Grün stellen

Überbrückung inaktiv

Mit Überbrückung aktivieren wird bei einer Grenzwertüberschreitung das Lichtsignal nicht mehr automatisch auf Rot gestellt.

Überbrückung aktivieren

Lichtsignal manuell auf Rot stellen

Mit Lichtsignal auf Rot stellen wird das Lichtsignal manuell auf Rot gestellt.

Lichtsignal auf Rot stellen

Logbuch

Die nachfolgende Tabelle zeigt die letzten Zustandsänderungen (Neueste zuerst). Jede Änderung erzeugt einen neuen Eintrag.

Zeitpunkt	Stationszustand	Überbrückung / Lichtsignal
08:48:29 vor ein paar Sekunden	Alarm aktiv <ul style="list-style-type: none"> aktiviert am 6. Juni 2019 um 08:48:29 Uhr Alarm via Netzwerk aktiviert Alarm via Funk nicht aktiviert 	—
08:48:19 vor ein paar Sekunden	Kein Alarm aktiv	—
08:48:03 vor ein paar Sekunden	Lichtsignal auf Rot gestellt	Lichtsignal auf Grün stellen angefordert <ul style="list-style-type: none"> am 6. Juni 2019 um 08:48:03 Uhr von Curdin Canal (GEOPRAEVENT AG)
08:47:54 vor ein paar Sekunden	Lichtsignal auf Rot gestellt	Lichtsignal auf Rot gestellt <ul style="list-style-type: none"> am 6. Juni 2019 um 08:47:53 Uhr von Testy Testerson
08:47:43 vor einer Minute	Kein Alarm aktiv	Lichtsignal auf Rot stellen angefordert <ul style="list-style-type: none"> am 6. Juni 2019 um 08:47:43 Uhr von Curdin Canal (GEOPRAEVENT AG)
08:47:32 vor einer Minute	Kein Alarm aktiv	—
08:41:52 vor 7 Minuten	Lichtsignal auf Rot gestellt	Lichtsignal auf Grün stellen angefordert <ul style="list-style-type: none"> am 6. Juni 2019 um 08:41:52 Uhr von Curdin Canal (GEOPRAEVENT AG)

2021 grosses Ereigniss, Anlage hat perfekt gewarnt



Zusammenfassung Carrerabach

Erfahrung Alarmsystem

- Alle Ereignisse richtig detektiert
- Falsche Alarmer: 1x, bei Revisionsarbeiten TBA Brücke
- Entlastung Bahndienst bei Gewitter- und Starkniederschlagsphasen

Räumungen, bleiben aufwendig

- Seit 2017 alle 1-2 Jahr statt wie vorhergesagt alle 10-20 Jahre
- pro Räumung 150'000-400'000 CHF; plus aufwändige Schotterreinigung und Instandstellung Fahrbahn und Brücke

... die RhB wird weiterhin stark mit dem Carrerabach beschäftigt sein...

Zusammenfassend

- Wind
- Hitze
- Starkregen
- Lawinen
- Steinschläge
- Murgänge
- Hangrutsche
- Frost
- Starkniederschläge

Integraler Steinschlagschutz Ruinaulta



Ausgangslage

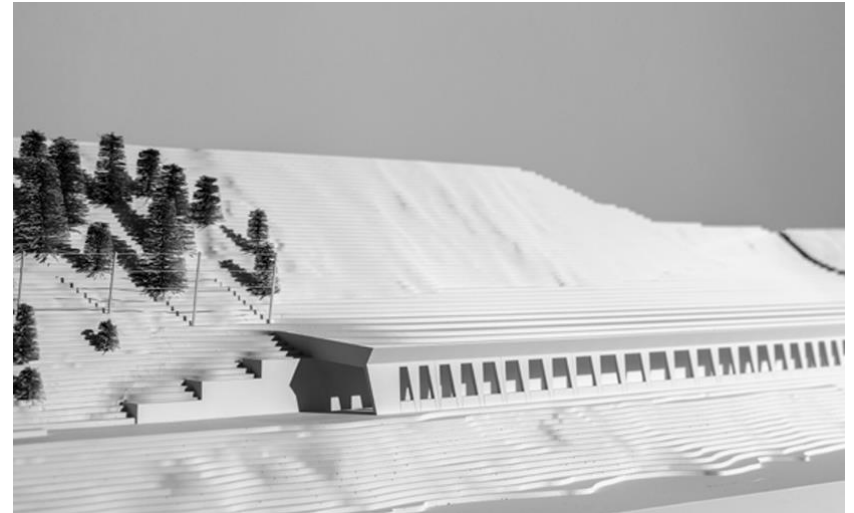
- Linie Reichenau – Disentis diversen Naturgefahren (Steinschlag/ Rufen, Murgänge, Rutschungen, Hochwasser) ausgesetzt.
- Unterhaltsarbeiten durch Bahndienst I-BN-SUR immer mit Gefahren verbunden und mit etlichen Einschränkungen konfrontiert.
- 2018 Studie bezgl. Steinschlagschutzmassnahmen in Auftrag gegeben → EHNK und AWN kommen zum Schluss, dass eine Kombination aus **Netzen**, **Galerien** und **Dämmen** das sensible BLN - Gebiet höchstens leicht beeinträchtigen.
- 2020 startete Projektierungswettbewerb für einen «Integralen Steinschlagschutz Aulta» auf dem Streckenabschnitt Trin – Versam.

Wettbewerb

- Ausgabe Unterlagen März 2020
- Eingabetermin August 2020

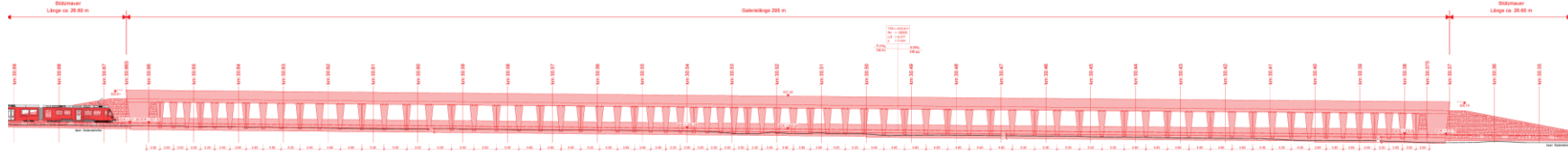
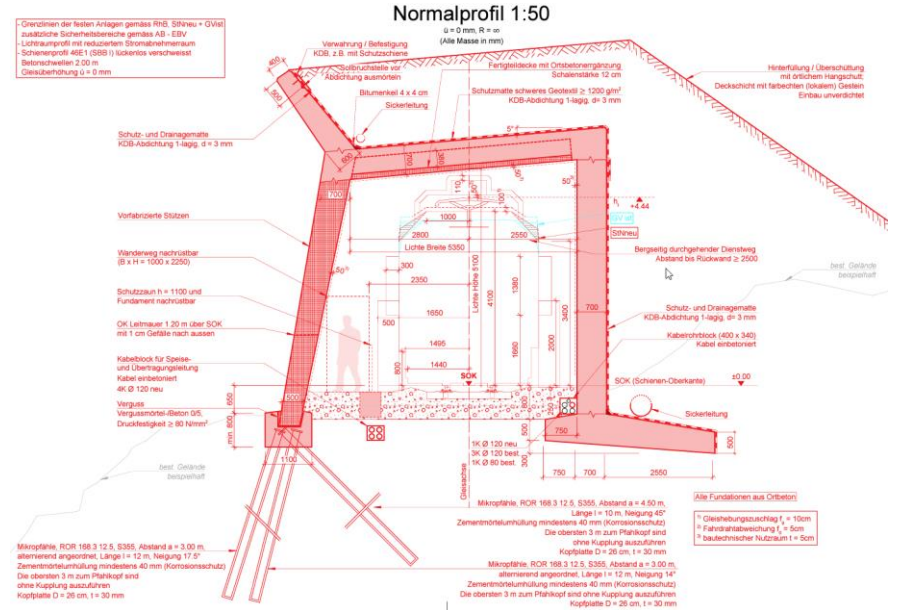
- Es haben 14 Teams (Ingenieur, Landschaftsarchitekt, weitere) eingegeben.

- **Siegerteam: Projekt «Reflexiun»**
 - BIng: F.Preisig AG, Zürich
 - LA: Planungsbüro Wegmüller AG, Klosters
 - Farbspezialist: U. A. Furrer (†), Küblis
 - Design: Cavegn Media Design, Alpnach Dorf



Projekt

- 295 m Steinschlaggalerie (2m eingedeckt und im Endzustand «überflossen»)
- Ca. 600 m flankierende Schutznetze mit Schutzwirkung bis zu 8'000 kJ Sturzenergie
- Bauzeit: Feb. 2023 – Nov. 2024
- Fertigstellungsarbeiten: Frühling 2025



Impressionen (1/4)



Impressionen (2/4)



Impressionen (3/4)



Impressionen (4/4)

