Rhätische Bahn
Ferrovia retica Viafier retica

Nr. 2 / Juni 2019

# InfoRetica

Mitarbeiterzeitung der Rhätischen Bahn
Periodico della Ferrovia retica
Periodica da la Viafier retica




Sicherheit

## Murgang Alarmsystem Carrerabach

Sicherheit

## ZSI127 – Aktueller Stand und Ausblick

Digitalisierung

## Quer – Erneuerung ERP

# Murgang Alarmsystem für den Carrerabach



Wo bauliche Massnahmen zum Schutz vor Naturgefahren nicht mehr realisierbar sind, können organisatorische Massnahmen helfen. So auch am Carrerabach, wo nach dem Bau der dritten Brücke ein Alarmsystem erstellt wurde. Dieses verhindert keine Murgänge, aber es schützt den Zugverkehr.

Von Martina Sättele, Projektabwicklung Naturgefahren

Der Mündungsbereich, in dem die Surselvalinie den Carrerabach überfährt, zählt zu einer der bedeutendsten, geschützten Auenlandschaften im Vorderrhein. Für die Bahnlinie stellt dieser Bereich seit jeher ein Problem dar. Zum einen nimmt das Murgang- und Geschiebeaufkommen durch Starkniederschläge und voranschreitende Erosion im Einzugsgebiet ständig zu. Zum anderen bleiben wegen der zunehmenden Regulierung im Vorderrhein wichtige Hochwasser aus. Das Delta landet auf.

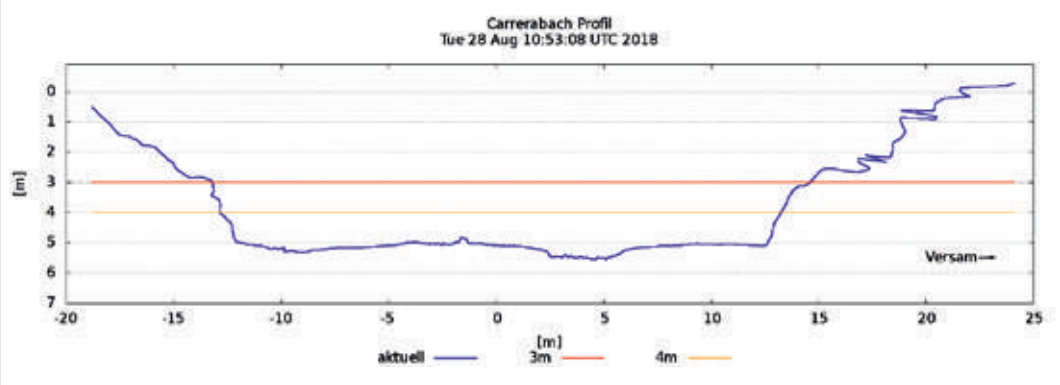
Um die Bahn zu schützen und um Räumungsarbeiten zu reduzieren, wurden seit Bahnbau drei Brücken erstellt. Die letzte im Jahr 2011. Sie konnte wegen der maximal umsetzbaren Steigung um nur noch 3,5 Meter im Vergleich zur Vorgängerbrücke erhöht werden. Noch während dem Bau zeigte der Carrerabach wieder seine Unberechenbarkeit: ein Pendelzug entgleiste auf der alten Brücke wegen eines Murgangs. Seit dem Bau hat sich der Deltabereich erneut um mehr als 5 Meter erhöht und bereits im Sommer 2017 war kaum Platz. Eine Räumung war laut bestehendem Interventionskonzept noch nicht erlaubt.

So kam es, dass ein gewaltiger Murgang im August 2017 die Gleise verschüttete. Dank der vollen Aufmerksamkeit eines Lokführers wurde ein Unglück verhindert. Die Situation zeigte, dass die Sicherheit mit der neuen Brücke und dem bestehenden Interventionskonzept nicht gewährleistet ist.

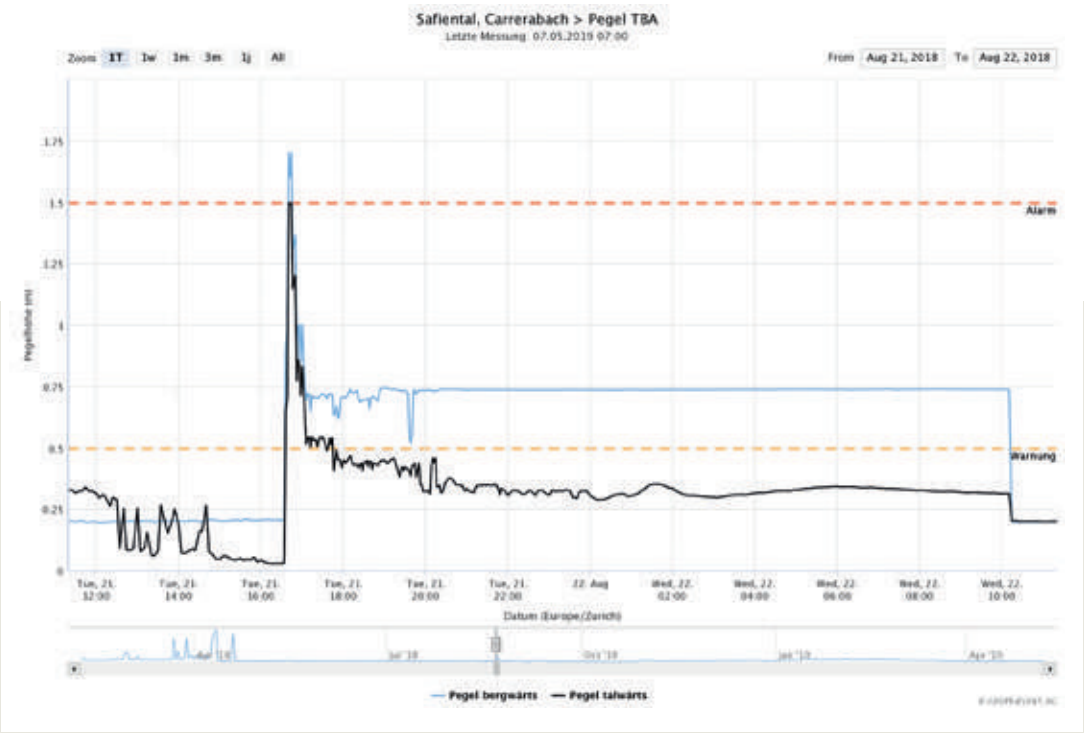
**Ein vollautomatisiertes Alarmsystem**

Direkt nach diesem Ereignis wurde ein massgeschneidertes vollautomatisiertes Alarmsystem entwickelt. Das Amt für Wald und Naturgefahren hat dieses Vorhaben befürwortet und mit 80 Prozent subventioniert. Das Alarmsystem besteht aus zwei Einheiten.

Eine Einheit befindet sich 1,5 Kilometer oberhalb der Mündung, um gefährliche Murgänge frühzeitig zu erkennen. An der Brücke des Tiefbauamtes (TBA) sind zwei Kameras und zwei Sensoren, welche laufend den Pegel messen. Sie lösen den Alarm aus, wenn der Pegel plötzlich steigt. Die Vorwarnzeit beträgt je nach Geschwindigkeit des Murgangs 3 bis 10 Minuten. Diese obere, abgelegene Einheit wird autark über




Brückenprofil am 28. August 2018 gemessen mit dem Laserscanner.




Pegelstand vom 21. bis 22. August 2018 bei der Brücke des Tiefbauamtes.



eine Brennstoffzelle und eine Solarzelle betrieben. Alarme werden redundant, mittels Funk und Mobilfunk, an die untere Einheit im Mündungsbereich übermittelt.
Herzstück der unteren Einheit sind zwei Rotlichtsignale, die heranfahrende Züge rechtzeitig stoppen. Eine schwenkbare Kamera erlaubt es die Situation jederzeit von überall zu beurteilen. Ein Laserscanner vermisst das Brückenprofil in regelmässigen Abständen und liefert wichtige Daten über den Mündungsbereich. Die gesamte untere Einheit ist an Netzstrom angeschlossen. Zusätzlich wurden Lichtwellenleiter verlegt, damit alle Alarme sicher ausgegeben werden können.

**Ganzheitliches Betriebs- und Interventionskonzept**
Ein Alarmsystem ist nur wirksam, wenn es in ein Betriebs- und Interventionskonzept eingebunden ist. Dieses Konzept wurde entwickelt und regelt die Prozesse und Zuständigkeiten für den Normalbetrieb, für eine Warnphase, eine Alarmphase und bei der Intervention.
Für den Normalbetrieb konnte nach langen Verhandlungen mit den zuständigen Ämtern eine entscheidende Verbesserung erzielt werden. Neu können Räumungen unter der RhB-Brücke früher realisiert werden. Die Räumungsarbeiten erfolgen künftig präventiv während der Schneeschmelze und nicht nur als Sofortmassnahmen bei grossen Ereignissen. Neu besteht immer ausreichend Platz >3 Meter um Murgänge durchzuleiten. Diese Anpassungen sind wirtschaftlich, schonen das Delta und erhöhen die Bahnsicherheit massgeblich.
Die Warnphase wird erreicht, wenn entweder die Pegelsensoren bei der TBA-Brücke einen Grenzwert von 0,5 Meter überschreiten oder eine Unwetterwarnung eingeht. Diese Warnungen werden bei der MeteoSchweiz für Starkregen oder langanhaltenden Regen im Einzugsgebiet abonniert und mit speziellen Algorithmen optimiert. In dieser Warnphase wird der Bahndienst Surselva seine Bereitschaft erhöhen.
Die Alarmphase ist erreicht, wenn die Pegelsensoren einen Anstieg um 1,5 Meter messen, dann werden die Lichtsignale auf Rot gesetzt und zuständige Personen über SMS informiert. Das RCC erhält eine Information per E-Mail. In dieser Phase liegt die alleinige Verantwortung zur Beurteilung der Situation und über die Wiederöffnung der Strecke beim Bahndienst Surselva.
Nach einer ersten Testphase im letzten Sommer hat sich das System bewährt. Ein erster Murgang konnte erkannt werden und es wurden keine Fehlalarme ausgelöst. Im April 2019 wurde mit allen Beteiligten ein Testalarm inklusive Schulung durchgeführt. Anhand des Konzepts wurden mögliche Szenarien durchgespielt, wobei Mitarbeitende des Bahndienstes Surselva die Situation über Kameras und Sensoren im Datenportal beurteilt und die Signale per Knopfdruck gestellt haben. Nach diesem erfolgreichen Test wird das Alarmsystem im Mai 2019 in den operativen Betrieb genommen.
Das Alarmsystem schützt nicht nur die Bahn vor Murgängen, sondern trägt dazu bei, Prozesse im Carrerabachtobel zu verstehen und für die Zukunft zu lernen: Wieviel Regen braucht es, um Murgänge auszulösen? Wie schnell sind diese? Wie gross müssen sie sein um die Gleise zu erreichen?



Mast mit Kamera auf der RhB Brücke.