GEOPRÆVENT

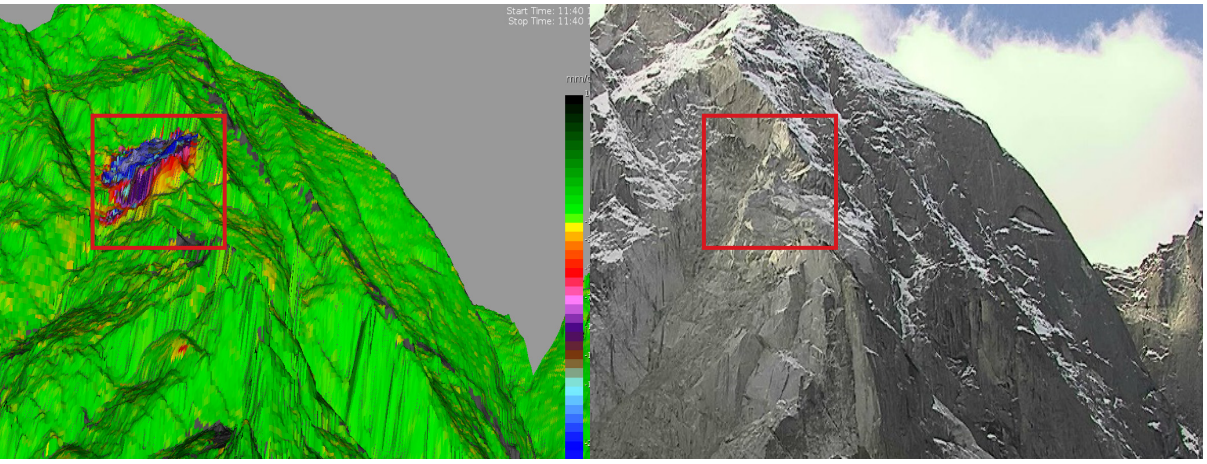
FELSÜBERWACHUNG UND MURGANG-ALARMSYSTEM BONDO

PART OF HEXAGON

Umfassendes Frühwarnsystem zur permanenten Felsüberwachung des Pizzo Cengalo mit Echtzeit-Detektion von Murgängen sowie automatischer Strassensperrung in Bondo.

GEOPRÆVENT AG
Räffelstrasse 28
8045 Zürich
Schweiz

Tel. +41 44 419 91 10
info@geopraevent.ch



Titelbild: Georadar mit Blick auf den Pizzo Cengalo.

Abbildung 1: Deformationsanalyse der Nordflanke des Pizzo Cengalo vom 14. September 2017 gemessen mit dem interferometrischen Georadar. Der Abbruch wurde auf die Nacht vom 15. September 2017 korrekt vorhergesagt.

AUSGANGSLAGE

Am 23. August 2017 ereignete sich an der Nordostflanke des Pizzo Cengalo ein Bergsturz, bei dem ungefähr drei Millionen m³ Gestein abstürzten. Die Felsmassen schlugen auf den daruntergelegenen Gletscher auf und führten beinahe unmittelbar zu einen mächtigen Murgang im Val Bondasca, der riesige Felsbrocken bis nach Bondo verfrachtete. Der Murgang löste an unserer Anlage Alarm aus und sperrte automatisch mehrere Strassen in und um Bondo. Dank den getroffenen Massnahmen (v.a. das grosse Auffangbecken) konnte Schlimmeres im Dorf verhindert werden. In den nachfolgenden Wochen ereigneten sich am Pizzo Cengalo weitere kleinere Abbrüche, die teilweise zu ähnlichen, wenn auch kleineren Murgangereignissen führten. Da sich weiterhin unstabiles Gesteinsmaterial am Berg befindet, wurden (und werden immer noch) weitere Abbrüche erwartet. Aufräumarbeiten im Gefahrenbereich erforderten zudem eine rasche Erweiterung der Anlage mit verlängerten Vorwarnzeit.

LÖSUNG

Die bestehende Alarmanlage (Station A) wurde repariert und erweitert. Zusätzlich installierten wir eine zweite Detektionsstation (Station B), die längere Vorwarnzeiten ermöglicht. Station A hat eine Vorwarnzeit von ca. zwei Minuten und Station B von ca. vier Minuten. Zur Sicherung der Aufräumarbeiten und der Umfahrungsstrasse wurden Ampeln und Signalhörner installiert und Arbeiter mit Funkgeräten ausgestattet. Die mobilen Alarmierungsgeräte können nach Abschluss der Arbeiten jederzeit verschoben oder dauerhaft installiert werden. Zusätzlich richteten wir ein Warnsystem ein, um den Pizzo Cengalo rund um die Uhr mit einem interferometrischen Radar zu überwachen (Station C). Das Radar scannt kontinuierlich die Felswand ab und erkennt Oberflächenbewegungen im Bereich von Millimetern pro Jahr bis Metern pro Tag. Es funktioniert dabei zuverlässig bei allen Wetter- und Sichtverhältnissen aus der Ferne. Dank der automatisierten Deformationssanalyse kann eine Beschleunigung innerhalb der Felswand identifiziert und ein bevorstehender Abbruch früh erkannt werden. Mithilfe der inversen Geschwindigkeitsanalyse und der Einschätzung von Experten ist es möglich, den ungefähren Zeitpunkt eines bevorstehenden Abbruchs abzuschätzen. So konnte beispielsweise der Abbruch vom 15. September 2017 korrekt auf die Nacht vorhergesagt werden.

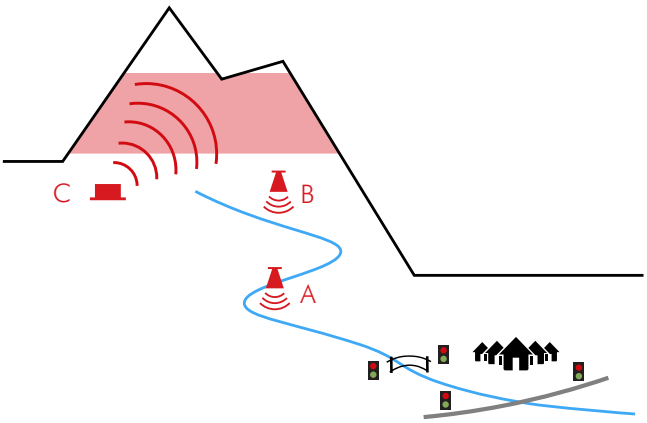


Abbildung 2: Murgangalarmstationen (A, B) mit Pegelradar, Webcam und Alarmierung und Felsüberwachungssystem (C) mit Georadar und Webcam.

Abbildung 3: Pegelradarstation (Station A) über der Bondasca mit mehreren Metern Ablagerungen von den Murgängen im August/September 2017.