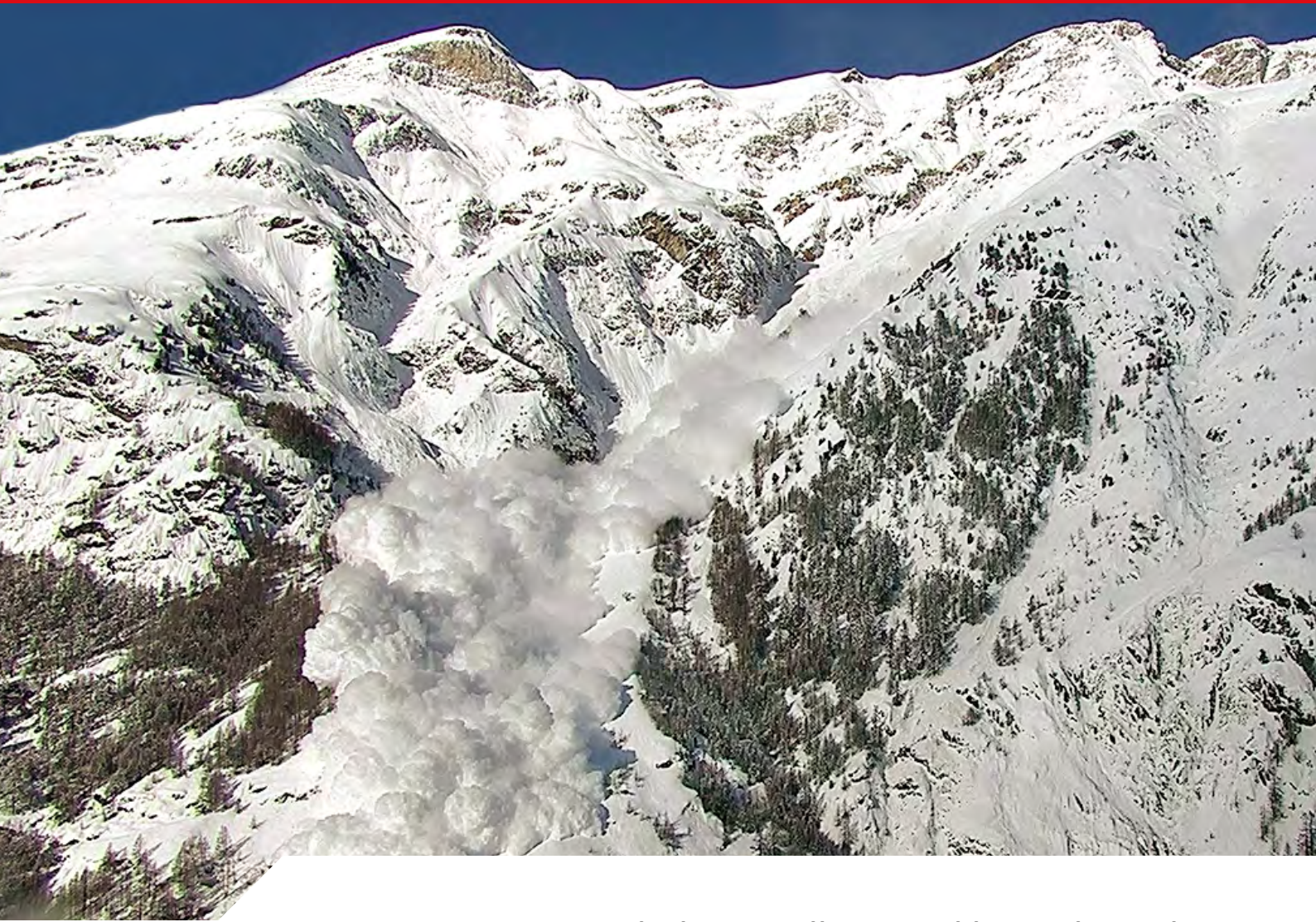


SUCCESSFUL PROJECT IMPLEMENTATION

Spitzentechnologie für die Überwachung



Geopraevent entwickelt, installiert und betreibt weltweit Warn- und Alarmsysteme für Naturgefahren und für den Einsatz in den rauesten Umweltbedingungen.

Vecow ist ein Team aus Embedded Experten das sich um das Design, die Entwicklung, bis über die Produktion und Beratung ihrer Produkte spezialisiert hat. Vecow ist bekannt für seine Leistungsstarke Produkte, fortschrittliche Technologien und innovative Konzepte.

Das Angebot von Vecow umfasst AI Computing Systeme, Fanless Embedded Systeme, Vehicle Computing Systeme, robuste Computing Systeme, Single Board Computer, Multi-Touch Computer, Multi-Touch Displays und Frame Grabber.

Vecow

Vertrieb Schweiz
Fabrimex Systems AG

kontakt@fabrimex-systems.ch
www.fabrimex-systems.ch

Murgänge und Lawinen bedrohen Verkehrswege, Felswände oder Gletscher geraten in Bewegung: Die Sicherheit von Mensch und Infrastruktur ist für Behörden, Betreiber von Strassen und Bahnen sowie Stromproduzenten eine grosse Herausforderung.

Bauliche Schutzmassnahmen wie Lawinenverbauungen, Steinschlaggalerien oder Schutzdämme können in solchen Bereichen zwar einen gewissen Schutz bieten, sind aber kostspielig im Bau und Unterhalt.

Für manche Naturgefahrenprobleme sind bauliche Massnahmen aber nicht realisierbar, zum Beispiel weil der instabile Felsbereich schlicht zu gross ist, eine Verbauung die Landschaft zu sehr beeinträchtigt oder die Kosten unverhältnismässig hoch sind. In solchen Fällen sind organisatorische Massnahmen eine gute Alternative oder Ergänzung.

Das Ziel von organisatorischen Massnahmen ist die Reduktion des Schadensmasses, beispielsweise durch Vorhersagen, Warnungen, Alarmierung von Behörden und der Bevölkerung sowie Sperrungen betroffener Gebiete oder sogar Evakuierungen.

Schnelle und langsame Bewegungen

Geopraevent hat sich auf die Überwachung von gravitativen Naturgefahren spezialisiert und entwickelt, installiert und betreibt massgeschneiderte Lösungen für unterschiedlichste Anforderungen.

Sie unterscheiden bei ihren Systemen zwischen der Langzeitüberwachung von langsamen und der Detektion von schnellen Bewegungen. Beispielsweise scannt das Radarsystem den Piz Cengalo seit dem Bergsturz 2017 permanent und erkennt kleinste Oberflächendeformationen. Damit kann ein bevorstehendes Ereignis Stunden bis Tage zuvor erkannt und entsprechende Massnahmen (z. B. Evakuierungen) können getroffen werden.

Spontane, schnelle Naturprozesse wie Lawinen oder Murgänge sind schwierig vorauszu- sehen und haben kurze Vorwarnzeiten. Hier kommen Alarmsysteme mit vordefinierten, automatischen Aktionen zum Einsatz: Detektieren die Sensoren ein derartiges Ereignis, sperrt das System sofort gefährdete Strassen- oder Zugstrecken und benachrichtigt Behörden und Fachpersonen.

Wenige Minuten genügen, um sich als Fahrzeuglenker aus der Gefahrenzone in Sicherheit zu begeben. Zudem ermöglicht die sofortige Benachrichtigung den Einsatzteams, rasch zu reagieren, entsprechende Massnahmen einzuleiten und dadurch die Sperrzeiten zu minimie-

Geopraevent entwickelt, installiert und betreibt hochwertige Alarm- und Überwachungsanlagen für Naturgefahren. Sie setzen dabei grossen Fokus auf kundenspezifische, zuverlässige Lösungen.

Sie haben bisher über 250 Projekte durchgeführt und betreiben aktuell über 100 aktive Messanlagen, viele davon im hochalpinen Gelände. Die Anlagen sind dafür permanent mit den Geopraevent-Servern verbunden.

ren (z. B. Strasse kann bei nächtlichen Ereignissen bereits vor dem ersten Fahrzeug morgens geräumt werden).

Modernste Sensortechnologie für die Überwachung von Naturgefahren

Zur Messung der physikalischen Parameter, wie Oberflächendeformation, Geschwindigkeit, Bewegung, Fliesshöhe, Aktivität oder Erschütterung, setzt Geopraevent eine breite Palette von Technologien ein und kombinieren diese häufig zur Gewährleistung der Redundanz.

Einerseits sind das lokale Messmethoden, die im Lawinenzug, im Murganggraben oder in der Felswand installiert werden und punktuelle Informationen liefern (z. B. Pegelradar, Laser-Profilscanner, Kluftmessgeräte, Extensometer, Bewegungssensoren oder Wetterstationen).



Visualisierung eines Lawinnenniedergangs auf der Belalp.

GEO PRÆVENT

Technoparkstrasse 1
8005 Zürich

info@geopraevent.ch
www.geopraevent.ch

Andererseits werden Technologien verwendet aus der Fernerkundung, um grosse Bereiche mit einem einzigen Instrument aus mehreren Kilometern Entfernung zu überwachen (z.B. interferometrisches Radar, Doppler-Radar, Laserscanner oder hochauflösende Kameras). Dabei hat Radar gegenüber anderen Fernerkundungsmethoden einen entscheidenden Vorteil: Radar funktioniert unabhängig von den herrschenden Sichtbedingungen, bei Tag und Nacht, Nebel, Schneefall und Sturm.

Aufgrund seiner Zuverlässigkeit und Robustheit setzt Geopraevent deshalb bei ihren Alarmsystemen mehrheitlich auf die Radartechnologie. Das Herzstück der Lawinen- und Steinschlagsysteme ist dabei ein weitreichendes Doppler-Radar mit Distanz- und Winkelauf- lösung zur Detektion einer Bewegung in bis zu 5 km Entfernung. Dank den breiten Radaröff- nungswinkeln von horizontal 90° und vertikal 15° können grossflächige Gebiete von bis zu 10 km² mit einem einzelnen Gerät aus sicherer Di- stanz überwacht werden.

Das Radar scannt dabei kontinuierlich den zu überwachenden Hang, während spezifische, proprietäre Algorithmen die Radardaten in Echtzeit auswerten.

Harsche Bedingungen für Systemkomponenten

Die Radardetektionssysteme werden üblicherweise am Gegenhang des zu überwachenden Hanges installiert. Ist am idealen Überwachungsstandort kein Strom vorhanden, wird eine autonome Stromversorgung integriert, meist mit einer Brennstoffzelle und Solarpanels. Die Alarmierung erfolgt redundant über zwei Kanäle, je nach Verfügbarkeit über Glasfaser, WLAN, Funk oder das Mobilfunknetz. Die Station überträgt zudem alle Mess- und Systemdaten laufend an das Geopraevent-Online-datenportal, worüber berechnete Benutzer jederzeit sämtliche Angaben, Ereignisfotos und Kartendarstellungen der detektierten Ereignisse einsehen können – bequem auf dem PC oder dem Smartphone vom Büro oder von zu Hause aus, während es vor Ort regnet, schneit oder stürmt.

Grundvoraussetzung für diese Art von Überwachungsanlagen ist ein robustes, energieeffizientes Systemdesign. An gewissen Standorten fällt meterweise Schnee und deckt die Station für den ganzen Winter komplett zu, die Temperaturen bleiben permanent unter dem Gefrierpunkt, oder ein Bergrücken beschattet die Station monatelang. Viele der Anlagen sind nur über Helikopter erreichbar, und Wartungsbesuche sind dementsprechend wetterabhängig und kostspielig.

Geopraevent achtet deshalb bei der Wahl ihrer Systemkomponenten besonders auf deren Robustheit, auf einen breiten Einsatzbereich und tiefen Energieverbrauch.

Für die Echtzeitauswertung der Radardaten durch ihre Algorithmen verwenden sie beispielsweise einen lüfterlosen Industrie-PC des Typs Vecow ECS-4500 von Fabrimex Systems.

Industrie PC Vecow ECS-4500



„Der Rechner ist für unsere Anwendung ideal, da er über einen breiten Temperaturanwendungsbereich verfügt, keine mobilen Teile hat und gut in einem geschlossenen System verbaut werden kann. Zudem ist der geringe Energieverbrauch optimal für den Einsatz in unseren Systemen.“ so Geopraevent.

Lawinenradar sperrt Strasse nach Zermatt

Seit 2015 überwachen zwei Lawinenradare die Osthänge vor dem Ortseingang Zermatts und sperren die lawinengefährdete Kantonsstrasse von Täsch bei einer Lawine in Echtzeit.

Während die Bahn durch mehrere Lawinengalerien und Tunnels geschützt wird, verläuft die einzige Zufahrtsstrasse für die Einheimischen und den Warenverkehr durch diesen Gefahrenbereich grösstenteils ungeschützt.

Mit Lawinensprengungen werden bei Bedarf Schneemassen künstlich ausgelöst und die Hänge entladen. Aber die künstliche Auslösung ist nicht immer möglich und auch nicht immer erfolgreich.

Hier kommt das Lawinenradar zum Einsatz: Erkennt das obere Radar ein Ereignis, schliesst es sofort per Ampeln und Barrieren die beiden gefährdeten Strassenabschnitte und benachrichtigt die Behörden.

Ein zweites Radar beobachtet den unteren Hangbereich und gibt unter anderem an, wie weit eine Lawine vorgestossen ist. Wird beispielsweise ein Ereignis vom oberen Radar detektiert, aber vom unteren nicht, so kann die Strasse wieder für den Verkehr freigegeben werden.

Mithilfe mehrerer der Strasse entlang montierter Webcams kann nach einer Detektion die Situation vor Ort rasch über PC, Tablet oder Smartphone überprüft werden. Dadurch wurden die Sperrzeiten nach einem Lawinenabgang signifikant verkürzt. Ähnliche Systeme von Geopraevent sind auf der Belalp oder am Engadiner Piz Chapisun im Einsatz.



Lawinenradar in der Nähe des Matterhorns.

Fabrimex Systems

Seit mehr als 30 Jahren bietet Fabrimex Systems AG in der Schweiz erfolgreich umfassende Dienstleistungen und ein breites Sortiment von Standard- und kundenspezifischen Produkten, aus den Bereichen Industrie-PC, Machine Vision und Deep Learning an. Fabrimex Systems bietet gesamtheitliche Lösungen – damit Projekte von A bis Z erfolgreich und zeitnah durch einen kompetenten Ansprechpartner realisiert werden können.

Industriestrasse 4B
8604 Volketswil

kontakt@fabrimex-systems.ch
www.fabrimex-systems.ch



Steinschlagalarmsystem in aktivem Felssturzgebiet in Brienz GR.

Steinschlagalarmsystem an der Axenstrasse

Seit September 2019 überwacht ein umfassendes Steinschlagalarmsystem von Geopraevent das Gumpischtal an der Axenstrasse.

Im Sommer 2019 hatte ein Steinschlag zu einer wochenlangen Sperrung geführt und aufwendige Sprengarbeiten erfordert. Um die Sicherheit auf diesem Strassenabschnitt zu erhöhen, hat das Team von Geopraevent ein kombiniertes Warn- und Alarmsystem mit automatischer Strassensperrung und -wiedereröffnung innerhalb weniger Wochen entwickelt und installiert.

Das Alarmsystem umfasst unter anderem zwei Steinschlagradare, drei seismische Sensoren sowie zahlreiche Kombi-Bewegungssensoren und verschiedene Kameras.

Erkennt das System in der mit Felssturzmaterial gefüllten Rinne eine Bewegung, schalten die Signale an der Axenstrasse auf Rot.

Viele Ereignisse bleiben jedoch klein und erreichen die Strasse nicht. Für diesen Fall wurden die Schutznetze mit Bewegungssensoren ausgerüstet: Melden diese Sensoren keinen Einschlag, kann die Strasse nach zwei Minuten wieder automatisch freigegeben werden. Dadurch können lange, unnötige Sperrzeiten für den wartenden Verkehr vermieden und gleichzeitig kann die Sicherheit gewährleistet werden.

Ein ähnliches System steht in Brienz GR und überwacht das aktive Felssturzgebiet hinter dem Dorf, durch das die Strasse Richtung Lenzerheide führt.