

we detect to protect

GEO PREVENT

AVYX® LAWINENRADAR



Automatische Lawinendetektion mit Radartechnologie bei jedem Wetter und zu jeder Tageszeit. Echtzeit-Erkennung mit Alarmlösung für eine automatische Schliessung von Verkehrsanlagen.



GEOPRÆVENT AG – part of Hexagon
Räffelstrasse 28
8045 Zürich
Schweiz

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

 PART OF
HEXAGON



WIESO RADAR?

AVYX® Lawinenradar ist ein Dopplerradar, welches den Dopplereffekt einer sich bewegenden Masse, z.B. Schnee oder Eis in einer Lawine, nutzt. Vorteile eines Radars sind:

- **Echtzeit-Detektion** von Lawinen aus sicherer Distanz.
- **Allwetter-Einsatz** (Schneefall, Nebel oder Regen) und Tag und Nacht.
- Überwachung von **grossen Flächen** auf eine Distanz bis zu **5 km**.
- Abdeckung von **mehreren Lawinenpfaden** simultan.
- Öffnungswinkel bis zu **90° horizontal und 20° vertikal** (andere Öffnungswinkel auf Anfrage).
- Spezielle **GEOPRÄVENT-Algorithmen** für die zuverlässige Erkennung von Lawinenereignissen unterschiedlicher Grösse unabhängig von den Sichtverhältnissen.
- Differenzierung von einzelnen Lawinenspuren.
- Kartierung der Lawinen auf dem GRAVX® Datenportal.
- Kombination von Radaren für eine grössere Abdeckung, Redundanz oder unterschiedlicher Funktionalität, z.B. Personendetektion.

Unsere Statistik von mehr als 15'000 registrierten Lawinenereignissen hat gezeigt, dass die meisten Lawinen bei schlechten Wetterbedingungen ohne Sicht (Sturm) abgehen. Radar funktioniert auch unter diesen Bedingungen und bietet eine zuverlässige Technologie für die flächendeckende Detektion von Lawinen.

AUTOMATISCHE LAWINEN-DETEKTION

Die automatische Lawinenerkennung und -benachrichtigung ist ein wertvolles Instrument für Lawinenexperten, Transportunternehmen, Gemeinden und Skigebiete und bietet grosses Mass an Möglichkeiten:

- Verbessern der **Beurteilung der Lawinensituation** und **Überprüfung der Vorhersage** durch die Kenntnis der Lawinenaktivität für die Lawinengrössen von 1–5, einschliesslich der Lawineneigenschaften (z. B. Grösse, Länge, Dauer, Frontalgeschwindigkeit).
- **Verbesserung des Strassen- und Schienenmanagements** und Reduktion der Schliesszeiten.
- **Überprüfung der Lawinenschutzarbeiten** bei jedem Wetter und zu jeder Tageszeit mit mit gleichzeitiger Erfassung mehrerer Lawinenbahnen und Lawinenverschüttetensuchsysteme (RACS) mit einem einzigen Gerät.
- **Sofortige Alarmierung gefährdeter Gebiete** auf Strasse oder Schiene mit einem Alarmsystem und automatischer Wiederöffnung der Transportwege, wenn das Ereignis die Strasse oder Schiene nicht erreicht hat.
- **Integration mit Lawinendatenbanken** oder anderen Drittsystemen möglich und automatische Übermittlung von Lawinenereignissen und -merkmalen.
- **Lawinenstatistiken und Trajektorien** für Lawinenberater, Planer und Forscher.



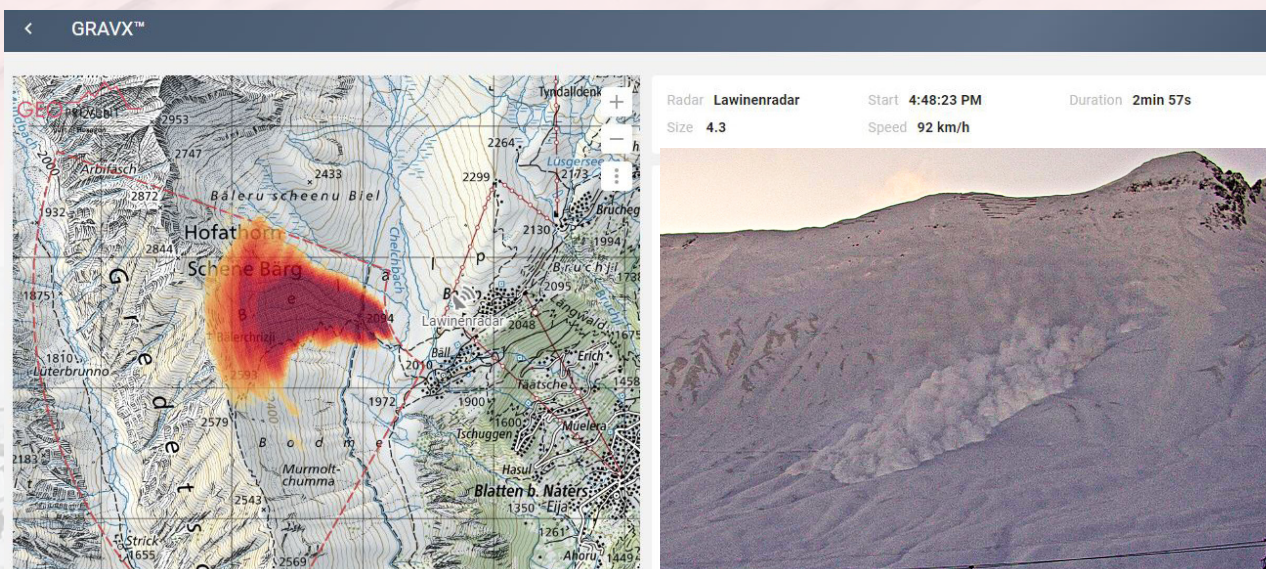
MAXIMALE ABDECKUNG UND VERFÜGBARKEIT

Mit dem Lawinenradar können grosse Gebiete und mehrere Lawinenzüge gleichzeitig überwacht werden.

- Öffnungswinkel: 90° horizontal, 20° vertikal.
- Öffnungswinkel für sehr lange Reichweiten: 30° horizontal, 30° vertikal.
- Andere Öffnungswinkel auf Anfrage.
- Maximale Reichweite (in Betrieb): 5 km.
- Abdeckung von mehreren Lawinenzügen.
- Integriertes, patentiertes Anti-Schnee-System, das die Radarkuppel auch unter härtesten Bedingungen schneefrei hält.
- Differenzierung verschiedener Lawinenzügen.
- Kombination mehrerer Radare für noch grössere Abdeckung, Redundanz oder verschiedene Anwendungen, z.B. Personendetektion.

LAWINENKARTE UND BENACHRICHTIGUNGEN

Sobald das Lawinenradar eine Lawine erkennt, löst es die in das System integrierte Kamera aus, welche eine Reihe von Bildern oder ein Video des Ereignisses aufnimmt. Das Radar verfolgt das Ereignis, bis es zum Stillstand kommt oder das Sichtfeld verlässt. Alle Ereignisdaten werden dann an das GRAVX® Datenportal zur Online-Anzeige übertragen. Lawinenparameter wie Startzeit, Dauer, Grösse und durchschnittliche Frontgeschwindigkeit werden ebenfalls bereitgestellt. SMS- und E-Mail-Benachrichtigungen sorgen dafür, dass Sie sofort informiert werden, wenn eine Lawine auftritt, entweder zu Beginn oder am Ende des Ereignisses oder wenn vordefinierte Zonen erreicht werden. Überlassen Sie dem Radar die Arbeit und informieren Sie sich über das Geschehen.



UMFASSENDE LÖSUNGEN

Lawinenradarsysteme werden als Komplettsystem geliefert und umfassen die Radarhardware, Kameras, Kommunikationsgeräte und eine autarke Stromversorgung, falls erforderlich. Wir passen unsere Systeme an die lokalen Anforderungen an und konzipieren sie für den langfristigen vollautomatischen Betrieb. Dabei verwenden wir qualitativ hochwertige Komponenten, die für harte Winterbedingungen geeignet sind und eine energieeffiziente Lösung darstellen.

INTEGRIERTE KAMERAS

Das AVYX®-System beinhaltet eine integrierte Kamera für Ereignisbilder und -videos. Wir verwenden ferngesteuerte Kameras mit Schwenk-Neige-Zoom-Funktion (PTZ) oder hochauflösende, sehr energieeffiziente Kamerasysteme. Auch Wärmebildkameras oder andere Modelle können hinzugefügt werden. Neben Ereignisbildern erzeugt die Kamera regelmässige Statusbilder und auf Wunsch auch Nahaufnahmen von vordefinierten Zonen (z. B. Lawinenauslösebereiche). Der Nutzer kann die PTZ-Kameras direkt über das Datenportal steuern und sich per Smartphone, Tablet oder PC ein Live-Bild von der Situation vor Ort machen.

STROMZUFUHR

Als Stromquelle verwenden wir Netzstrom oder, falls dieser nicht verfügbar ist, eine ausgeklügelte Kombination aus Solarzellen und einer Methanol-Brennstoffzelle. Die Solaranlage wird auf der Grundlage von Sonnensimulationen am Radarstandort und dem Stromverbrauch der Station dimensioniert. Die Solarenergie wird genutzt, wenn sie verfügbar ist, während die Brennstoffzelle bei schlechtem Wetter oder wenn die Station im Schatten liegt, den Betrieb übernimmt. Die Brennstoffzelle und die Methanoltanks sind in den Elektronikschrank integriert, und die Anlage ist für einen Wartungsbesuch pro Jahr ausgelegt, um die Tanks aufzufüllen, normalerweise im Frühjahr/Sommer.

KOMMUNIKATION

Alle Lawinendaten und Bilder werden zur Speicherung und Anzeige an die GEOPRÆVENT-Cloud übertragen. Darüber hinaus sendet das System Status- und Zustandsdaten zur Funktionsüberwachung und das GEOPRÆVENT-Betriebsteam kann bei Bedarf aus der Ferne auf das System zugreifen, um Fehler zu beheben. Die Datenkommunikation ist über verschiedene Kanäle möglich, entweder über bestehende Netzwerke wie GSM, Ethernet oder Glasfaser, oder wir richten dedizierte Funkverbindungen mit Repeaterstationen oder Satellitenkommunikation ein.

24/7 ÜBERWACHUNG INKLUSIVE

Wir überwachen alle unsere Systeme auf der ganzen Welt kontinuierlich, um sicherzustellen, dass sie ordnungsgemäss funktionieren. Automatisierte Gesundheitschecks überprüfen kritische Systemparameter und benachrichtigen das GEOPRÆVENT-Team im Falle von Unregelmässigkeiten. Unser Betriebsteam kann auf alle Systeme zugreifen und Einstellungen überprüfen, das Radar feineinstellen und Upgrades durchführen.

ZUSÄTZLICHE OPTIONEN

Das Lawinenradar kann mit verschiedenen Zusatzoptionen kombiniert werden. Im Folgenden werden einige dieser Optionen beschrieben. Diese Aufzählung ist jedoch nicht abschliessend und wir sind jederzeit gerne bereit, andere Anforderungen und Lösungen zu diskutieren.

AUTOMATISCHE ALARMIERUNG

Das Lawinenradarsystem kann zu einem Alarmsystem aufgerüstet werden, das automatische Massnahmen auslöst, z.B. die Sperrung einer Strasse oder Bahnlinie oder die Evakuierung einer Baustelle. Übliche Alarmierungseinrichtungen sind Verkehrsschilder, automatische Schranken oder audiovisuelle Sirenen. In der Regel führen wir auch eine automatische Wiedereröffnung durch, falls die Lawine die Strasse nicht erreicht hat. Auf diese Weise bleiben die Sperrzeiten kurz und die Verkehrsteilnehmer können ihre Fahrt wenige Minuten nach dem Alarm fortsetzen.

PERYX PERSONENRADAR

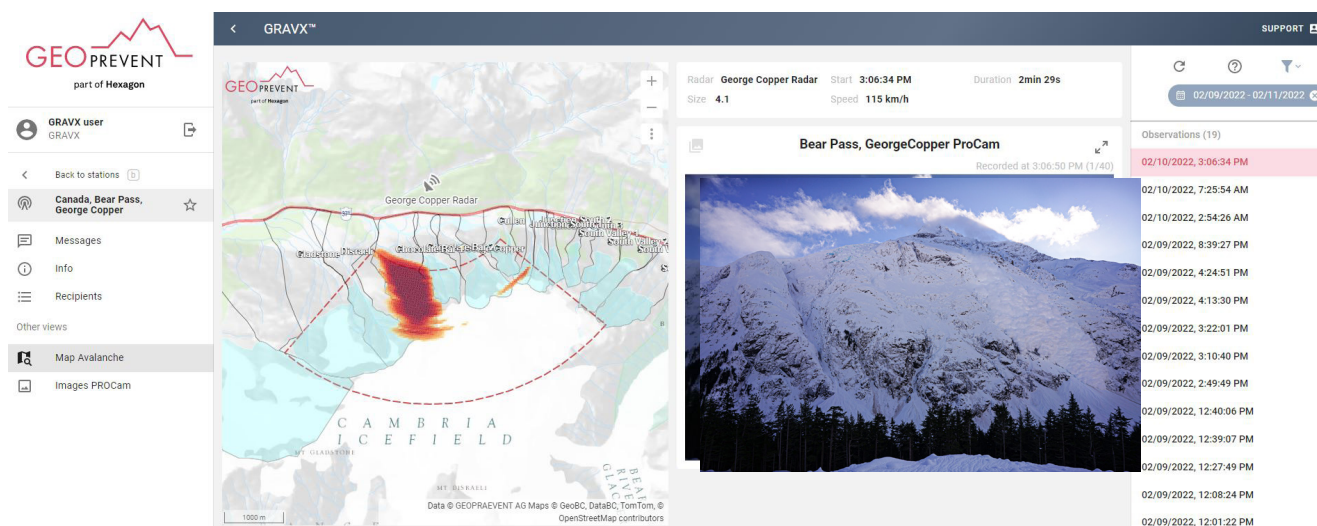
Das PERYX Personenradar ist eine praktische Ergänzung zum Lawinenradarsystem, insbesondere wenn Lawinenschutzarbeiten durchgeführt werden. Diese Art von Radar erkennt bewegliche Personen, Fahrzeuge oder andere Objekte innerhalb einer Reichweite von 1500 m und verfolgt sie in Echtzeit. Das Personenradar funktioniert auch bei jedem Wetter und zu jeder Tageszeit.



GRAVX® ONLINE-DATENPORTAL

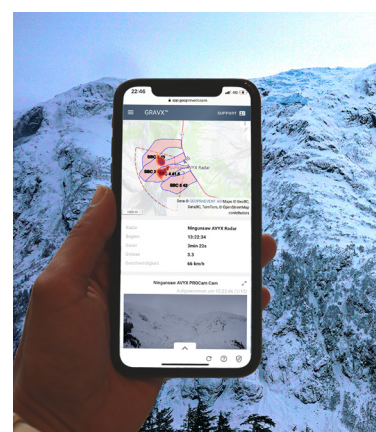
Das GRAVX® Online-Datenportal verbindet, visualisiert und archiviert Steinschlag- und Zustandsdaten und stellt Ihnen die relevanten Informationen bequem über Ihre bevorzugten Endgeräte, d.h. Smartphone, Tablet oder PC, zur Verfügung. Das GRAVX® Online-Datenportal basiert auf modernster Technologie und bietet eine sichere Speicherung Ihrer Messdaten mit passwortgeschütztem Benutzerzugang. Der Nutzer muss sich nur am browserbasierten Portal anmelden, eine Installation von Software auf den Geräten ist nicht erforderlich.

GRAVX® ermöglicht eine einfache Navigation und bietet einen Überblick über alle Systemdaten. Steinschlagereignisse werden georeferenziert auf einer Karte mit einer Intensitäts-Heatmap oder Ereignis-Trajektorien angezeigt. Entsprechende Ereignisbilder und Lawineneigenschaften werden in der gleichen Ansicht angezeigt. Alle Listen können nach Zeit oder Bildtyp gefiltert werden. Die Bildbetrachtungsfunktion ist ein praktisches Werkzeug, um Bilddetails, wie z.B. Lawinenabgänge oder Gletscherspalten, zu prüfen und zu vergleichen. Weitere Funktionen sind die Fernsteuerung von Kameras oder die Alarmzentrale zur Wiedereröffnung von Transportwegen.



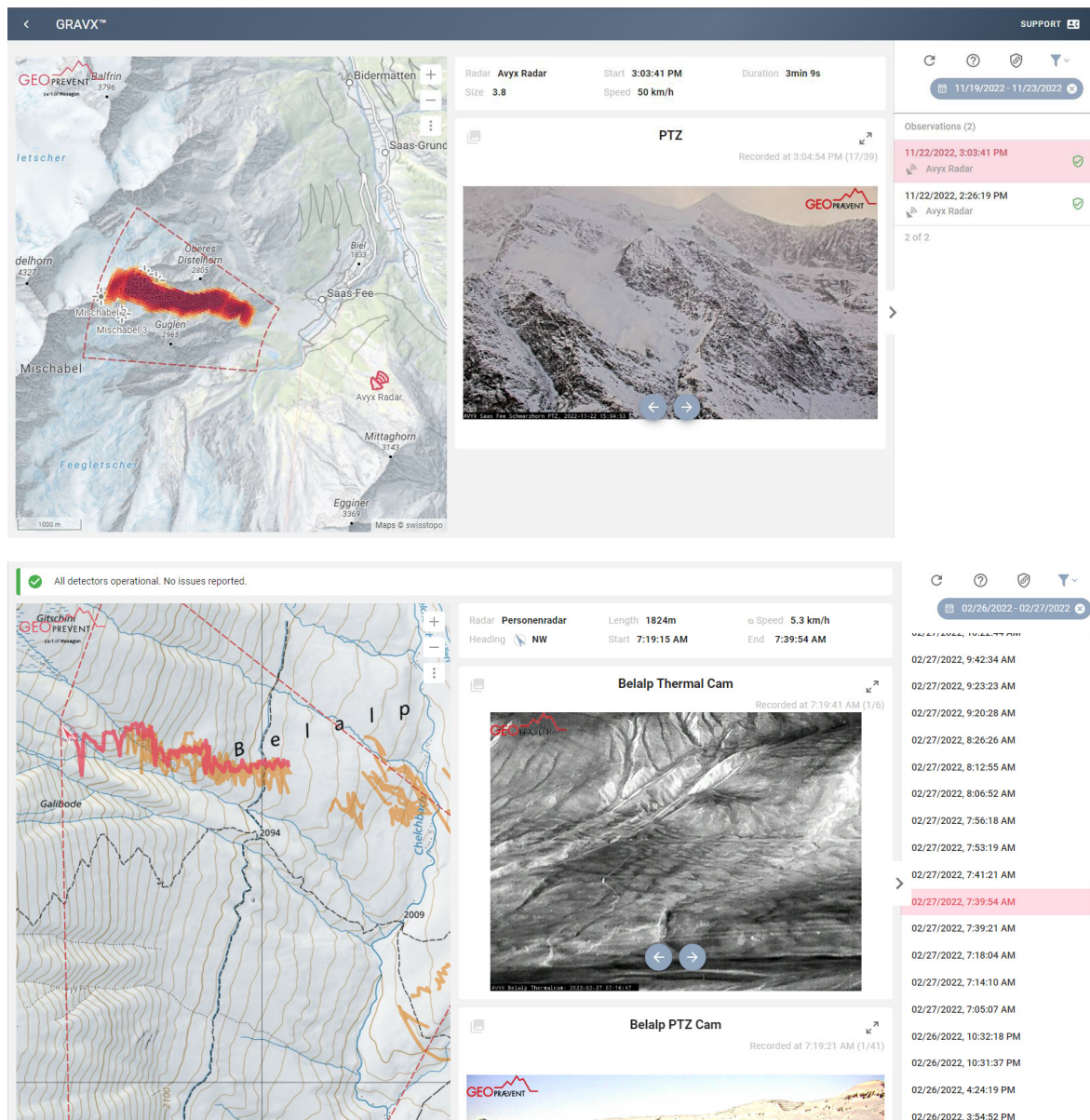
JEDERZEIT – ÜBERALL

Auf das GRAVX® Online-Datenportal kann jederzeit und von überall zugegriffen werden, sei es per Smartphone, Tablet oder PC. Die Lawinendaten sind bereits im Gelände verfügbar. SMS und E-Mails können bei Ereignisbeginn, -ende oder bei Erreichen bestimmter Gebiete verschickt werden. Verschiedene Benutzerebenen ermöglichen die Einschränkung bestimmter Funktionen, wie z.B. die Steuerung von Ampeln. GRAVX® bietet auch ein Message Board für die Kommunikation mit dem Projektteam und den GEOPRÄVENT-Mitarbeitern.



LAWINENZÜGE UND PERSONENDETEKTION

Das Lawinenradar verfolgt das Lawinenereignis und kartiert es entsprechend auf dem Datenportal. Unsere Algorithmen ermöglichen es, einzelne Lawinenbahnen zu unterscheiden und das Ereignis in der entsprechenden Bahn darzustellen. Die Bilder unten zeigen ein Lawinenereignis in einer Entfernung von 4.6 km vom Radarstandort mit dem von dort aufgenommenen Ereignisbild. Der untere Plot zeigt Daten eines Personenradars mit den Spuren einzelner Skitourengeher. Personenradarsysteme sind oft mit Wärmebildkameras ausgestattet, um zusätzlich zum visuellen Bild Personen im Gelände zu verifizieren.



REFERENZPROJEKTE

AADS BEAR PASS, KANADA

Das automatische Lawinenerkennungssystem (AADS) am Bear Pass, BC, besteht aus sieben autarken Stationen; fünf Lawinenradare decken über 20 Lawinenzüge in bis zu 7 km Entfernung ab. Zwei Anlagen sind Repeater-Stationen, welche die Datenübertragung von den Radarstationen über Funk an den über 40 km entfernten Ort Stewart sicherstellen. Die Lawinendaten unterstützen das Lawinenprogramm des Ministeriums bei der Vorhersage und dem Strassenmanagement des Highway 37A.



AADS NINGUNSAW, KANADA

Ebenfalls im Norden von British Columbia befindet sich das AADS Ningunsaw am Highway 37 und überwacht vier Lawinenabgänge gleichzeitig. Das System ist autark und wird durch Solarenergie und eine Brennstoffzelle betrieben. Lawinendaten und hochauflösende Bilder werden über Satellitenkommunikation übertragen. Das System liefert dem Lawinenprogramm wichtige Daten über die Lawinenaktivität und hilft bei der Einsatzplanung.



ADN ROGERS PASS, KANADA

Das Lawinenerkennungsnetz (ADN) am Rogers Pass umfasst vier Lawinenradargeräte an drei Standorten und deckt mehr als 15 Lawinenspuren in einer Entfernung von bis zu 3.5 km ab. Eine Station befindet sich in der Nähe der Passhöhe, zwei autarke Stationen befinden sich auf der gegenüberliegenden Seite des Lawinhangs. Bei einer Station handelt es sich um ein Doppelradarsystem mit zwei Radaren, die in unterschiedliche Richtungen ausgerichtet sind. Die Daten werden über das Mobilfunknetz übertragen.



AVYX® ZERMATT, SCHWEIZ

Das Lawinenradarsystem in Zermatt wurde 2015 in Betrieb genommen und besteht aus zwei Lawinenradaren zur vollständigen Abdeckung der beiden berühmten Lawinenbahnen am Dorfeingang. Die Radarerkennung einer Lawine löst die automatische Sperrung von zwei Strassenabschnitten aus und benachrichtigt die Lawinenkommission. Die Experten überprüfen den Zustand der Strasse über Webcams und können rasch Räumungsarbeiten veranlassen.



AVYX® HOLMBUKTURA, NORWEGEN

Die Strasse entlang des Holmbuktura-Fjords verläuft unterhalb eines grossen Lawinhangs und ist die einzige Zufahrt zum Dorf. Die Strasse war in der Vergangenheit häufig gesperrt und ein Tunnel würde mehr als 40 Mio. EUR kosten. Seit 2017 schützt ein Lawinenradarsystem mit Ampelanlage die exponierte Strecke. Zwei Lawinenradargeräte decken den gesamten Hang in einer Entfernung von bis zu 3.6 km und fünf Lawinenbahnen ab.



AVYX® AOSTA VALLEY, ITALIEN

Das Val Ferret ist ein steiles Tal mit mehreren Gletschern in der Nähe des Mont Blanc, das bei Touristen sehr beliebt ist. Die Siedlung Planpincieux und die Strasse sind aufgrund von Gletscherabbrüchen der Gefahr von Schnee- und Eislawinen ausgesetzt. Ein Lawinenradar überwacht die Gletscherzunge und sperrt im Falle eines Ereignisses automatisch die Strasse. Wenn die Lawine die Strasse nicht erreicht, wird sie nach zwei Minuten automatisch wieder geöffnet.



TECHNISCHE DATEN AVYX® LAWINENRADAR

Reichweite:	600 m bis 5 km
Abdeckung:	0.3 km ² bis 10 km ²
Frequenz:	10–10.6 GHz
Bandweite:	10–50 MHz
Antenne Öffnungswinkel:	15°–90°
Gewicht (ohne Mast):	Ca. 50 kg
Stromverbrauch:	Ca. 50 W

Stromversorgung:	Netzstrom, Solarstrom, Brennstoffzelle
Software:	Lawinen-Detektions-Algorithmus, Online-Datenportal
Integration:	Online-Datenportal, Smartphone, Tablet
Alarm:	Automatische Alarmpoption, andere Alarmfunktionen
Installation:	Schnell, wenige Stunden

ALARM- UND ÜBERWACHUNGS-ANLAGEN FÜR NATURGEFAHREN

GEOPRÆVENT entwickelt und betreibt Alarm- und Überwachungsanlagen für unterschiedliche Naturgefahren. Entweder überwachen wir die Gefahrenzone auf Vorläufer eines Ereignisses (Warnsystem) oder wir detektieren das Ereignis selbst und alarmieren automatisch (Alarmsystem).

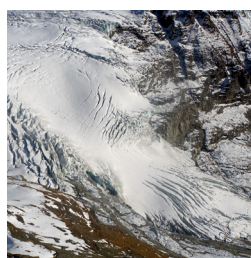
Des Weiteren bietet GEOPRÆVENT Lösungen an, um Personen in der Gefahrenzone zu erkennen (bspw. vor Lawinensprengungen).



FELSSSTURZ



HOCHWASSER



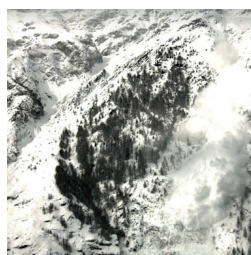
GLETSCHER



RUTSCHUNGEN



GLETSCHERSEEN



LAWINEN



MURGÄNGE



SCHUTZNETZE



PERSONEN

GEOPRÆVENT AG – part of Hexagon
Räffelstrasse 28
8045 Zürich
Schweiz

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

Mehr Info: www.geopraevent.ch

Folgen Sie uns auf:

