

LAWINENRADAR



Automatische Lawinendetektion mit modernster Radartechnologie und Alarmierungsoption inklusive Strassenschliessung in Echtzeit. Verlässlich bei jedem Wetter und zu jeder Tageszeit!



GEOPRÆVENT AG
Technoparkstrasse 1
8005 Zürich
Schweiz

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

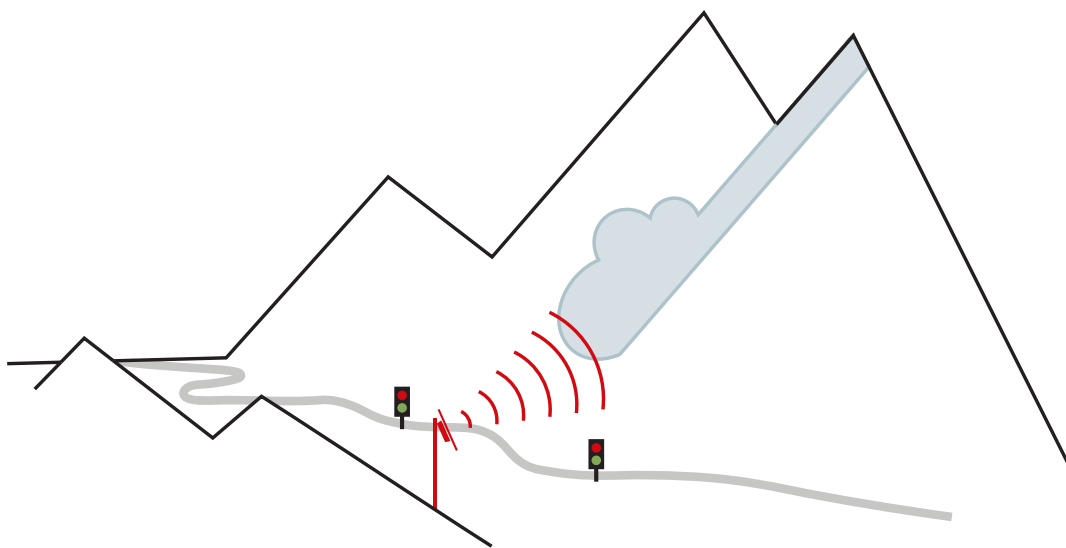


Abbildung 1: Das Lawinenradar überwacht den Lawinenhang durch kontinuierliches Scannen vom Gegenhang aus - unabhängig von Wetter und Tageszeit. Detektierte Lawinen werden im online Datenportal dargestellt. Ist das Lawinenradar an ein Alarmsystem angebunden, kann es zudem im Falle einer Lawine automatisch gefährdete Strassenabschnitte schliessen.

ÜBERSICHT

Das Lawinenradar ist eine Vorrichtung zur automatischen Detektion und zum Tracking von Lawinen. Es sucht den Zielhang ununterbrochen nach sich lösenden Lawinen ab. Erfasst das Radar eine Lawine, verfolgt es dessen Lauf, Grösse und Geschwindigkeit und übermittelt sämtliche Eigenschaften an das Geopraevent online Datenportal, wo die detektierte Lawine auf einer interaktiven Umgebungskarte eingezeichnet werden. Kameras nehmen zudem die Ereignisse automatisch auf und erlauben jederzeit einen Einblick in die Gefahrenzone via online Datenportal. Da die Lawinenereignisse in Echtzeit detektiert werden, ist es zudem möglich, das Lawinenradar als Alarmsystem einzusetzen und Transportwege bei Gefahr automatisch zu schliessen.

WARUM RADARTECHNOLOGIE?

Radar ist deshalb besonders geeignet zur Detektion von Lawinen, weil es im Gegensatz zu anderen Technologien unabhängig vom herrschenden Wetter und der Tageszeit nahezu immer eingesetzt werden kann. Radar sieht durch Schnee und Nebel, bei Tag und Nacht. Zudem beobachtet das Radar den Lawinenhang aus der Ferne (üblicherweise am Gegenhang) und ermöglicht dadurch, grosse Flächen mit einem einzelnen Gerät zu überwachen. Bei maximaler Reichweite von 5 km, kann das Lawinenradar somit Lawinhänge von bis 10 km² überwachen.

Dank der Überwachung aus sicherer Distanz, müssen keine Instrumente im Gefahrenbereich installiert werden (wie beispielsweise bei Geophonen) und das Lawinenradar selbst ist keinen Lawinen ausgesetzt. Ein zusätzlicher Vorteil ist die schnelle Reaktionszeit, durch welche die Detektion in Echtzeit und der Betrieb eines Alarmsystems möglich ist. Neben der Detektion, ist es mit Radartechnologie zudem möglich, dem Pfad der Lawine zu folgen, ihre Frontgeschwindigkeit zu messen und ihre Grösse abzuschätzen.



Bei jedem
Wetter



bei Tag/
Nacht



in Echtzeit



RADARSTANDORT UND KENNGRÖSSEN

Eine sorgfältige Auswahl des Radarstandortes ist die Grundvoraussetzung für die optimale (sowie maximale) Abdeckung des Zielhanges. Zunächst werden mögliche Standorte anhand von Computersimulationen mit digitalen Höhenmodellen ermittelt. Anschliessend werden für die potentiellen Standorte Sicht und Distanz des Radars simuliert und die verschiedenen Abdeckungsergebnisse miteinander verglichen. Zusätzlich müssen für die Wahl des Radarstandortes weitere Kriterien berücksichtigt werden, wie beispielsweise die Verfügbarkeit von Strom oder den Einsatz unterschiedlicher Kommunikationsmittel zur Daten- resp. Alarmübertragung. Falls notwendig, können alternative Lösungen eingesetzt werden (z.B. Brennstoffzelle, Solarzellen oder Funk).

Wichtige Radarparameter bezüglich Abdeckung sind der horizontale (α) und der vertikale (β) Öffnungswinkel der Radarantennen. Abbildung 3 zeigt, wie diese beiden Winkel die Sicht des Radars auf den Hang definieren. Der horizontale Öffnungswinkel (max. 90°) definiert die Breite und der vertikale Öffnungswinkel (normalerweise um 20°) die Höhe des sichtbaren Gebietes. Diese Einstellungen hängen vom Radarstandort ab und können bei Bedarf angepasst werden.

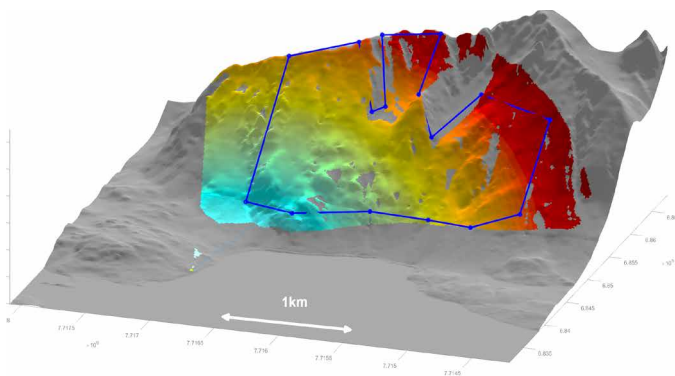


Abbildung 2: Simulation der Radarsicht von einem bestimmten Standort. Die Skala repräsentiert die Distanz in Meter (rot = 3000 m).

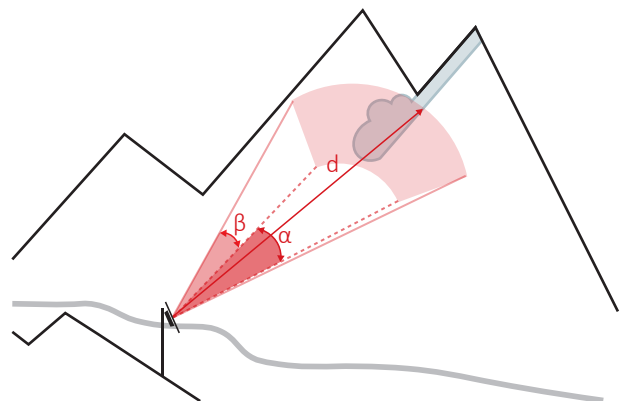


Abbildung 3: Wichtige Kenngrößen des Lawinenradars: horizontaler (α) und vertikaler (β) Öffnungswinkel und Distanz (d).

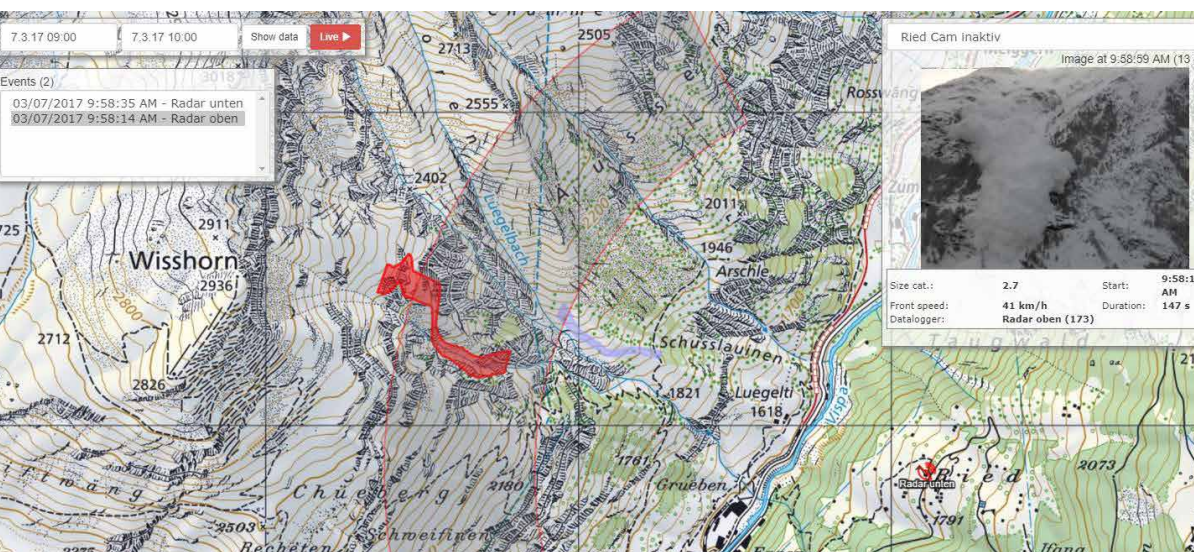


Abbildung 4: Darstellung der Umgebungskarte auf dem online Datenportal mit der Lawinenliste, den Lawinenpfaden (in rot) und Ereignisbildern inklusive Charakteristiken. Die Kamera kann zudem via Datenportal fernbedient werden.

UMFASSENDE SYSTEMLÖSUNG

Das Lawinenradar ist eine Systemlösung, die neben dem Radar alle nötigen Komponenten zum autonomen Betrieb und Onlinezugang zu Daten und Bildern umfasst. Dazu gehören auch die Stromversorgung und Datenübertragung, die stets redundant konzipiert werden, vor allem beim Betrieb eines Alarmsystems.

ONLINE DATENTPORTAL

Unsere online Datenportal bietet die übersichtliche Darstellung sämtlicher Messdaten und Kamerabilder sowie Fernbedienoptionen von bestimmten Komponenten (z.B. Kamera, Ampeln, Barrieren). Autorisierte Benutzer können mit ihrem personalisierten Login jederzeit auf das online Datenportal zugreifen und Informationen über die detektierten Lawinen abrufen. Diese beinhalten beispielsweise den Lawinenpfad, die Frontgeschwindigkeit sowie Dauer und Grösse der Lawine (Abbildung 4). Zudem kann via Datenportal jederzeit auf sämtliche am System angeschlossene Kameras zugriffen werden um einen Live-Einblick zu erlangen.

KAMERAS

Am Radarmast ist zusätzlich eine PTZ-Kamera (Pan-Tilt-Zoom) installiert, die zu Schwenken, Neigen und Zoomen befähigt ist und ebenfalls den Lawinenhang beobachtet. Detektiert das Radar eine Lawine, zeichnet die Kamera automatisch das Ereignis auf. Bei einem Alarmsystem werden weitere Kameras im gefährdeten Gebiet (bei Barrieren oder Ampeln) angebracht, die ebenfalls automatisch aufzeichnen und auf die auch live zugegriffen werden kann (z.B. nach einem Lawinenniedergang).

SERVICE

Das online Datenportal wird fortlaufend vom Geopraevent-Team in der Schweiz gewartet und aktualisiert. Wir überwachen kontinuierlich alle Messstationen und reagieren falls notwendig innerhalb der vereinbarten Interventionszeit (mindestens 6 h, maximal 1 Woche).

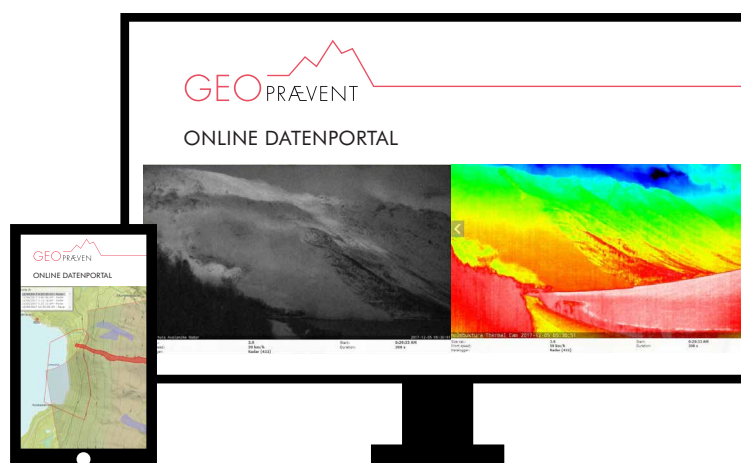
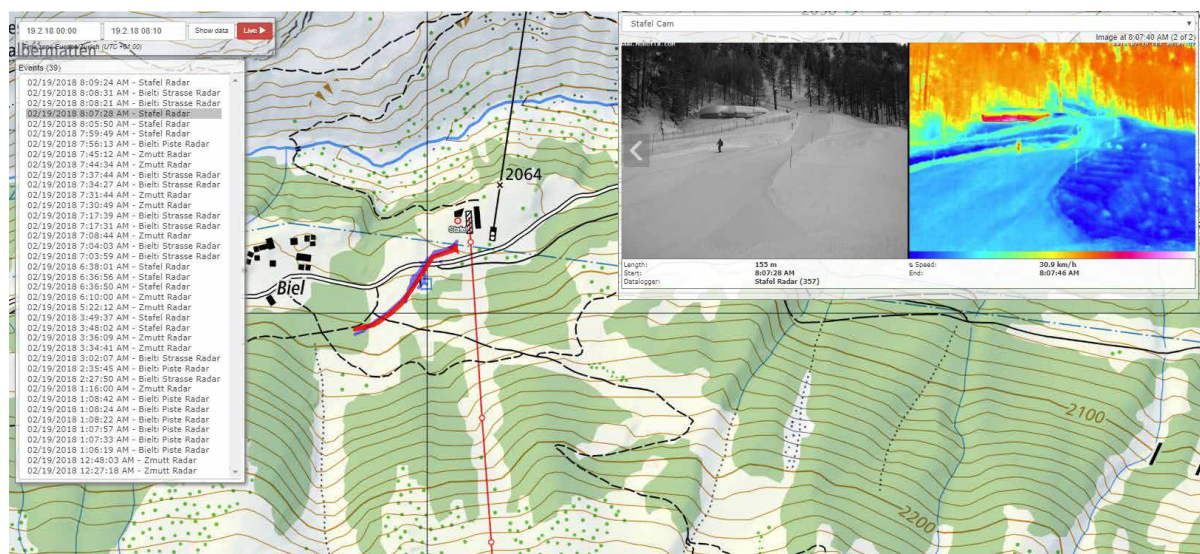


Abbildung 5: Das Personenradar detektiert sich bewegend Objekte, folgt ihnen und zeichnet sie in die Umgebungskarte ein.



ZUSÄTZLICHE OPTIONEN

Das Lawinenradar-System kann mit verschiedenen Zusatzoptionen ergänzt werden, je nach gewünschtem Anwendungsbereich. Einige der häufig kombinierten Optionen sind nachfolgend beschrieben. Sollten andere Bedürfnisse bestehen, sind wir gerne bereit, mögliche Lösungen zu diskutieren.

PERSONENRADAR

Das Personenradar ist eine praktische Ergänzung zum Lawinenradar-System, insbesondere wenn künstliche Lawinenauslösung ausgeübt wird. Diese Art von Radar detektiert sich bewegend Personen, Fahrzeuge oder andere Objekte im Umfeld von 1500 m und folgt ihrem Pfad in Echtzeit. Wie das Lawinenradar, kann auch das Personenradar bei jedem Wetter und jeder Tageszeit betrieben werden (Abbildung 5).

ALARMSYSTEM

Häufig wird das Lawinenradar mit einem Alarmsystem ergänzt, um automatisch Verkehrswege wie Strassen oder Eisenbahnrouen zu sperren. Gefährdete Abschnitte sind mit Ampeln oder Barrieren ausgestattet, die bei der Detektion einer grossen Lawine vom Lawinenradar automatisch gesteuert werden. Zusätzlich werden die zuständigen Sicherheitsbeauftragten automatisch via SMS, Emails oder Anrufe informiert (Abbildung 6).

ANTI-SCHNEESYSTEM

Bestimmte Schneebedingungen (schwerer und nasser Schneefall) können zu temporären Schneean-sammlungen auf der Radarantenne führen. Obwohl das Radar problemlos durch Schneefall sieht, erfährt es unter Schneean-sammlungen signifi-kante Einbussen der Reichweite. Das speziell für diesen Fall entwickelte Anti-Schneesystem schaltet sich bei Bedarf automatisch ein und entfernt potentiell störenden Schnee auf dem Radar, um stets grosse Reichweiten gewährleisten zu können.

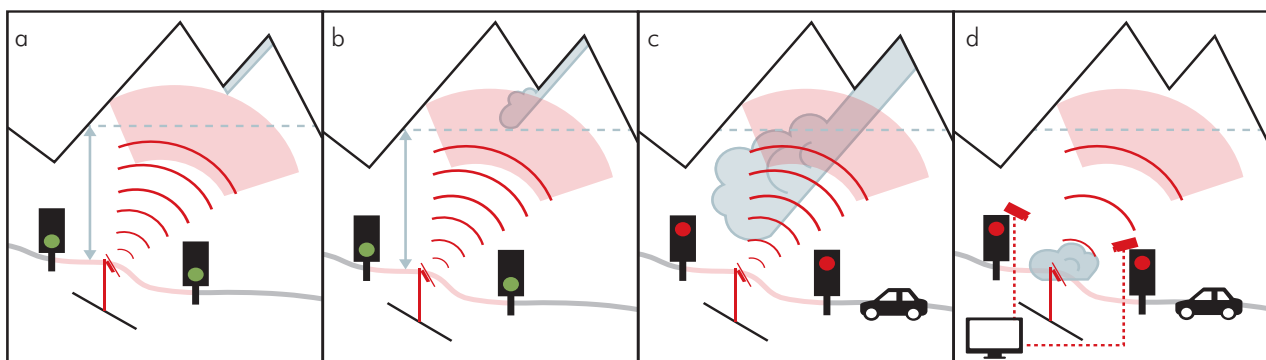


Abbildung 6: LAWINEN-ALARMSYSTEM: Das Lawinenradar scannt den Hang (a) und detektiert eine startende Lawine mit Potential, die Strasse zu erreichen (b). Das Radar löst den Alarm aus und schliesst automatisch die Strasse (z.b. mittels Ampeln, Barrieren oder Alarmhörnern) und informiert die zuständigen Behörden (c). Die Strasse kann automatisch oder manuell wieder geöffnet werden. Kameras zeichnen das Ereignis auf und bieten zudem einen Einblick in die Situation vor Ort (d).



REFERENZPROJEKTE

Geopraevent betreibt zurzeit international ca. 20 Lawinenradar-Systeme, die seit 2014 über 2500 Lawinen detektiert haben. Die folgenden Kundenprojekte geben einen Einblick in den Anwendungsbereich unserer Lawinenradar-Technologie.

Weitere Informationen und Referenzprojekte sind zu finden unter: www.geopraevent.com.

ZERMATT, SCHWEIZ

Der bekannte Touristenort befindet sich am Ende des lawinengefährdeten Mattertals, dessen einzige Zufahrtsstrasse deshalb öfters vorsichtshalber geschlossen werden muss. Das Lawinenradar-Alarmsystem mit automatischer Ampel- und Barrierensteuerung ermöglicht es nun, die Schliesszeiten der Strasse massiv zu senken. Zudem ist das Lawinenradar ein wichtiges Hilfsmittel für die künstliche Lawinenauslösung.

Mehr erfahren: [Lawinenradar Zermatt](#)

HOLMBUKTURA, NORWEGEN

Die Holmbuktura-Bucht liegt an einem Fjord mit mehreren Küstendörfern im hohen Norden Norwegens. Die einzige Verbindungsstrasse führt am Fusse eines notorischen Lawinenhanges vorbei dem Meer entlang. Seit 2017 überwacht ein einzelnes Lawinenradar mit grosser Reichweite den gesamten Hang und hat seither zahlreiche Lawinen in bis zu 3.3 km Entfernung detektiert.

Mehr erfahren: [Lawinenradar Holmbuktura](#)

RIGOPIANO, ITALIEN

Am 18. Januar 2017 zerstörte eine riesige Lawine ein Hotel im italienischen Rigopiano und begrub 40 Personen unter sich. Schlechtes Wetter und eine weiterhin kritische Lawinenlage erschwerten die ohnehin schwierige Arbeit der Such- und Rettungsteams zusätzlich. Geopraevent war nur 28 Stunden nach der Anfrage vor Ort und installierte ein Lawinenradar zur Absicherung der Helfer.

Mehr erfahren: [Lawinenradar Rigopiano](#)



TECHNISCHE DATEN LAWINENRADAR

Reichweite: 600 m bis 5 km

Abdeckung: 0.3 km² bis 10 km²

Frequenz: 10 - 10.6 GHz

Bandbreite: 10 - 50 MHz

Antennenöffnungswinkel: 15° - 90°

Gewicht (ohne Mast): ca. 50 kg

Stromverbrauch: ca. 50 W

Stromversorgung: Netzstrom, Solarzellen, Brennstoffzelle

Software: Lawinendetektionsalgorithmus, online Datenportal

Integration: online Datenportal, Smartphone, Tablet

Alarm: automatische Alarmierung, andere Alarmfunktionen

Installation: schnell, wenige Stunden



ALARM- UND ÜBERWACHUNGS- ANLAGEN FÜR NATURGEFAHREN

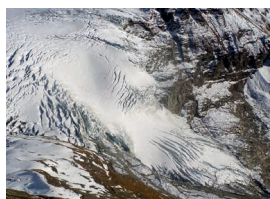
Geopraevent entwickelt und betreibt Alarm- und Überwachungsanlagen für unterschiedliche Naturgefahren. Entweder überwachen wir die Gefahrenzone auf Vorläufer eines Ereignisses (Warnsystem) oder wir detektieren das Ereignis selbst und alarmieren automatisch (Alarmsystem). Des Weiteren bietet Geopraevent Lösungen an, um Personen in der Gefahrenzone zu erkennen (bspw. vor Lawinensprengungen).



FELSTURZ



HOCHWASSER



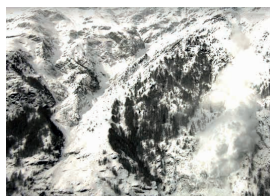
GLETSCHER



RUTSCHUNGEN



GLETSCHERSEEN



LAWINEN



MURGÄNGE



SCHUTZNETZE



PERSONEN

GEOPRÆVENT AG
Technoparkstrasse 1
8005 Zürich
Schweiz
Tel. +41 44 419 91 10
info@geopraevent.com

Mehr Info: www.geopraevent.com

Folgen Sie uns auf:

