

Lawinen-Sprengmast LS12-5



Sicherheit durch **Innovation**

WYSSSEN *avalanche*
switzerland **control**

Aufbau und Funktion

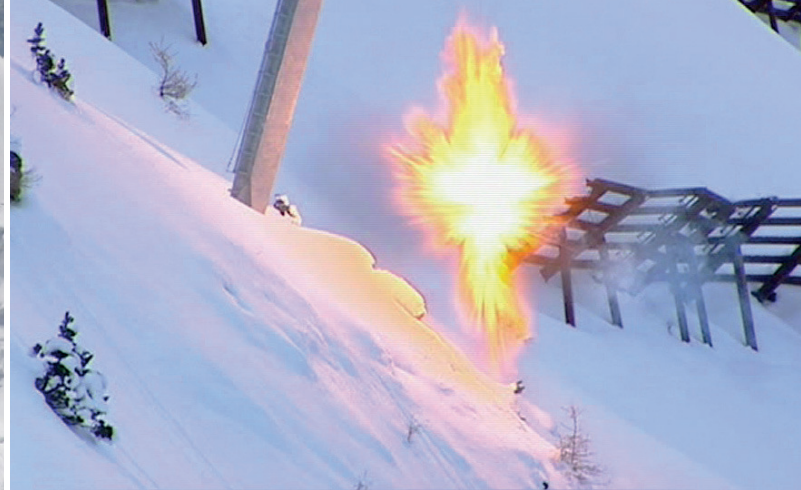


Der Wyssen Lawinen-Sprengmast dient zur vorbeugenden kontrollierten Auslösung von Lawinen mittels ferngesteuerter Sprengung.

Zur Auslösung einer Lawine wird mittels WAC.3[®] von der Kommandozentrale ein codierter Befehl an die Steuerung des Magazinkastens zum Einleiten der Sprengung gegeben.

Der Magazinkasten enthält 12 vorbereitete Sprengladungen, welche ferngesteuert einzeln abgeworfen werden können. Durch das Herabfallen der Sprengladung werden zwei Reisszünder gezogen und die Detonation nach einer Zeitverzögerung ausgelöst. Die Ladung bleibt bis zur Detonation auf einer vorher eingestellten Höhe über der Schneeoberfläche an einer Leine hängen, welche nach der Sprengung ganz abgeworfen wird.

Zum Nachladen von Sprengladungen wird der ganze Magazinkasten per Hubschrauber vom Mast abgehoben und zu einem Stationsgebäude bzw. Lager gebracht.



Wirkung

Ferngesteuert einen leistungsfähigen Sprengstoff zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort zur Detonation zu bringen, bringt den grössten Erfolg zur kontrollierten Lawinenauslösung.

Aus Betreibersicht muss eine Sprenganlage höchst zuverlässig und wirkungsvoll sowie einfach in der Bedienung und Wartung sein. Die Installation im hochalpinen Gelände muss so einfach wie möglich und der Eingriff in dieser empfindlichen Umwelt schonend sein. Der Wyssen Lawinen-Sprengmast erfüllt diese Anforderungen auf optimale Weise.

Kleinste Restrisiko dank grösstem Wirkungsbereich

- Überschneesprengung mit grosser Ladung (5 kg) ergibt einen maximalen Wirkungsbereich von bis zu 260 m im Ø
- Sprengstoff mit hochfrequenter, N-förmiger Druckwelle führt bewiesen zur besten Auslösewirkung, insbesondere in grösserer Distanz vom Sprengpunkt
- Möglichkeit zur Positionierung der Anlage auf erhöhten Stellen sowie erhöhter Aufhängung der Ladung, ermöglicht Bewirkung von Stellen im Druckschatten (in Couloirs, hinter Geländerippen)
- Auslösung von kleinsten Schneemengen möglich, dank bester Wirkung
- sehr guter Stabilitätstest zur Abschätzung der lokalen Lawinengefahr

Maximale Zuverlässigkeit

- dank klugem Konzept, sind keine kritischen und bewegten Teile der Witterung ausgesetzt
- dank Solarstromversorgung oder Windgenerator keine anfälligen Zuleitungen im Gelände nötig

Reduzierte Sperrzeiten dank schneller Auslösung, rund um die Uhr bei jeder Witterung

- ferngesteuerte Anlagen erlauben den Einsatz rund um die Uhr
- sehr schneller Einsatz und gleichzeitige Auslösung mehrerer Masten möglich
- Sperrzeiten reduzieren sich in der Regel auf max. 30 Minuten
- Räumung von Lawinenschnee entfällt im Normalfall, dank kürzeren Lawinenauslaufstrecken infolge Auslösung kleiner Portionen

Höchste Wirtschaftlichkeit

- geringe Investitionen und Betriebskosten im Vergleich zu permanenten baulichen Schutzmassnahmen
- kleinste Betriebskosten dank ausgeklügeltem Systemkonzept
- Schäden an Infrastruktur werden durch die Auslösung kleiner Portionen vermieden
- Volkswirtschaftlicher Nutzen dank reduzierten Sperrzeiten

Höchste Sicherheit für das Bedienungspersonal

- Höchste Sicherheit für das Bedienungspersonal
- Vorbereitung der Ladungen erfolgt in geschützten Räumen
- dank Mobilität des Magazinkasten praktisch keine Wartung im Gelände nötig

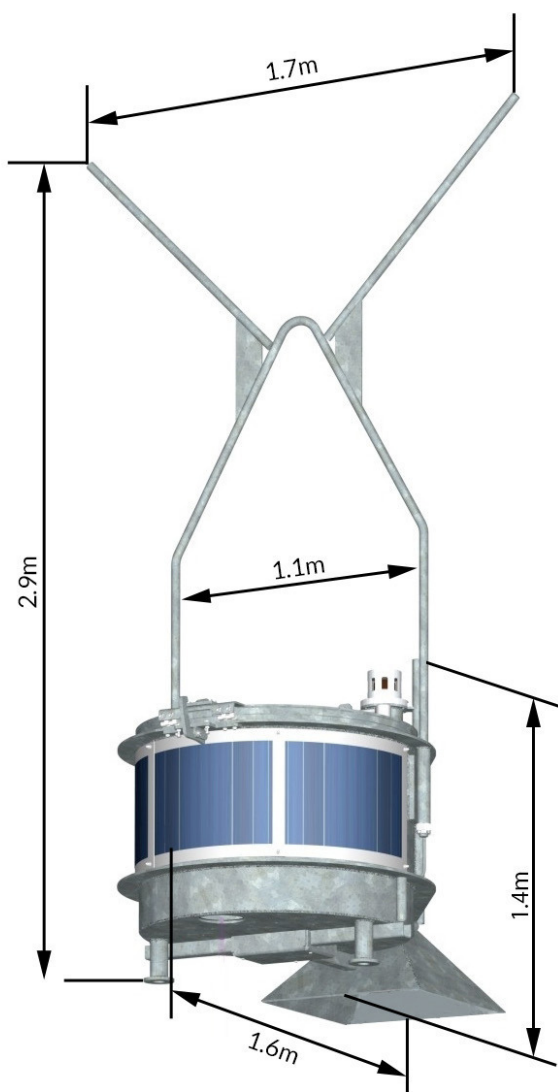
Sehr umweltschonend dank kleinstem Eingriff in der Natur

- Foundation beansprucht nur 1m²
- kurze Bauzeiten im Gelände vereinfacht Planung und Umsetzung
- Sprengung über Boden verhindert Schädigung der Vegetationsdecke
- Rückbau nach Lebensdauer problemlos möglich



Magazinkasten

Am Magazinkasten sind aussen die Solarpanels, die Antenne und eine Blitzlampe angebracht. Im Inneren befinden sich geschützt vor Wind und Wetter die Abwurfmechanik, Elektronik sowie 12 vorbereitete Sprengladungen. Dank dem kompakten Design, wird eine maximale Systemzuverlässigkeit erreicht.



Ladungsbehälter

Die Sprengladung besteht aus zwei orangen Halbschalen mit vormontierten Schlagzunder SZ 83, welche mit 5 kg Sprengstoff bestückt werden. Die Ladungen werden durch den Betreiber vor Ort zusammengebaut. Wir liefern die Ladungsbehälter sowie den Leinensack mit der Halteleine (7.5m). Der Sprengstoff sowie alle weiteren pyrotechnischen Elemente werden vom Kunden bei den entsprechenden Lieferanten direkt bezogen.





Technische Daten

Allgemeines

Gewicht Magazinkasten komplett inkl. Ladungen	ca. 600 kg
Abmessungen Magazinkasten (l x b x h)	1600 x 1050 x 1200 mm
Abmessungen Mast (h x ø)	8000 x 300 mm
Neigung Mast	15° hangabwärts

Beladung

Anzahl Ladungen pro Abwurfgerät	12 Stk.
Sprengstoff pro Ladung	max. 5 kg

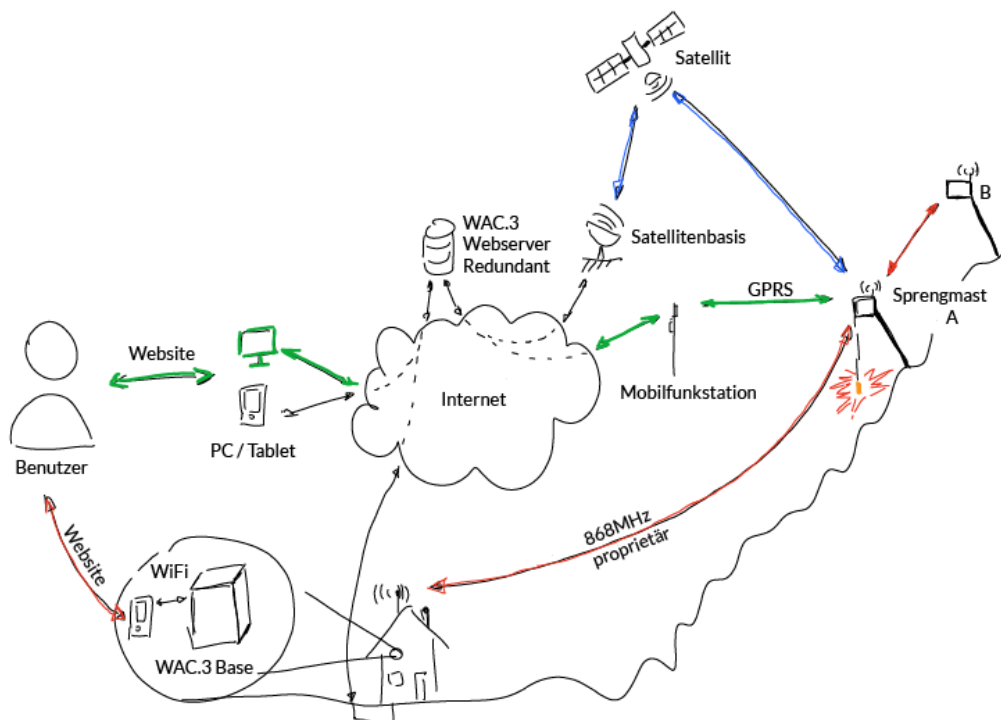
Mechanik am Magazinkasten

Antrieb	Gleichstrommotor
Zeit zur Verdrehung um eine Position	ca. 13 s
Übersetzung Getriebe	Getriebemotor

Energieversorgung

Batterie im Magazinkasten gespeisen von Solarpanel	12 V
Stromversorgung des Computer und Funkrelais	230 V / Akku

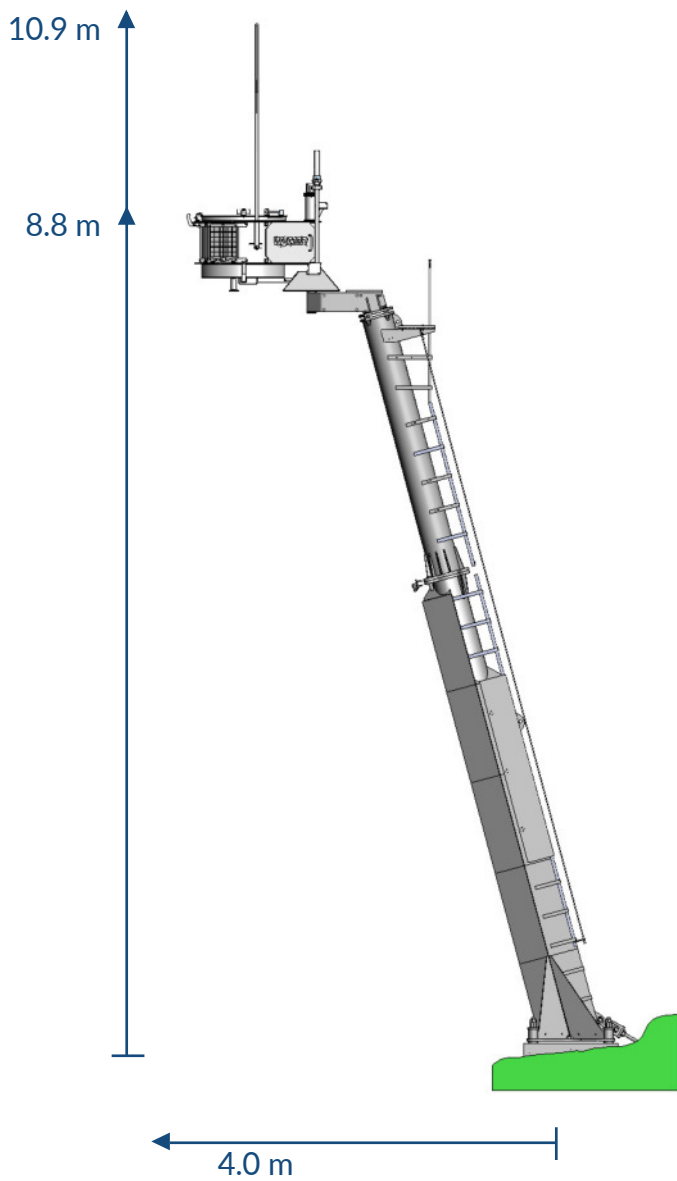
Funktionsprinzip Sprengmasten





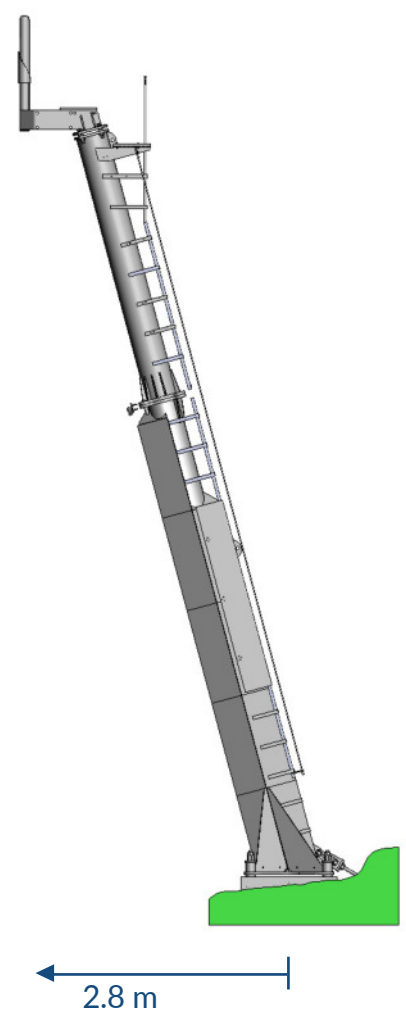
Mast im Winter mit Magazinkasten

Mast im Sommer ohne Magazinkasten



10.2 m
(12.2 / 14.2 m)

8.0 m
(10 / 12 m)





Transport per Hubschrauber

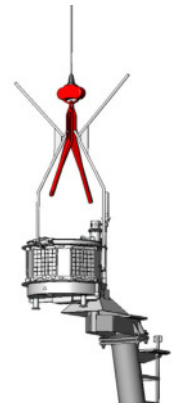
Der Magazinkasten wird per Hubschrauber auf den Masten im Gelände transportiert. Der Pilot kann dank der Einführungshilfe den Kasten ohne Flughelfer aufsetzen und vom Mast abheben. Der Magazinkasten richtet sich über eine mechanische Vorrichtung automatisch in die korrekte Position. Ein Überwachungssensor stellt schlussendlich die korrekte Position auf dem Masten fest. Dank eines GPS Empfängers sieht der Benutzer in der Bedienungssoftware auch sofort, ob der Kasten auf dem richtigen Masten im Gelände steht.

Wenn alle Ladungen abgeworfen sind oder nach Saisonschluss keine weiteren Sprengungen mehr nötig werden, wird der Magazinkasten vom Hubschrauber zurückgeholt. Dank der speziellen Wyssen Heliklinke (siehe Bild Mitte rechts) kann der Pilot auch dieses Manöver ohne Flughelfer machen.

Sicherheitsvorschriften

Für die Bedienung der Anlage und Vorbereitung von Ladungen sind nur offiziell sprengbefugte Personen mit einem dafür gültigen Ausweis und einer entsprechenden Schulung von Wyssen Avalanche Control AG zugelassen.

Bewilligung zur Sprengstofflagerung: Für jeden Maststandort muss durch den Bauherrn eine Genehmigung der zuständigen Behörde für die Sprengstofflagerung während der Einsatzdauer in den Magazinkasten der Sprengmasten angefordert werden.





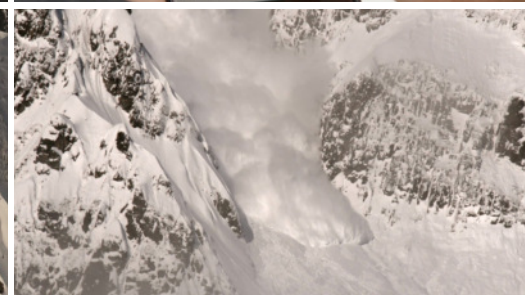
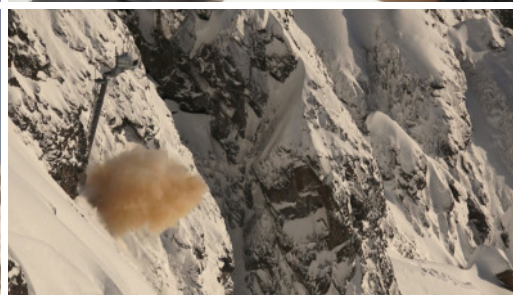
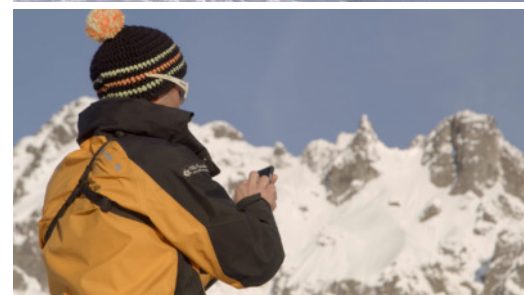
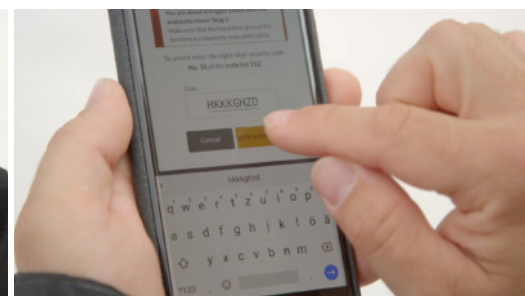
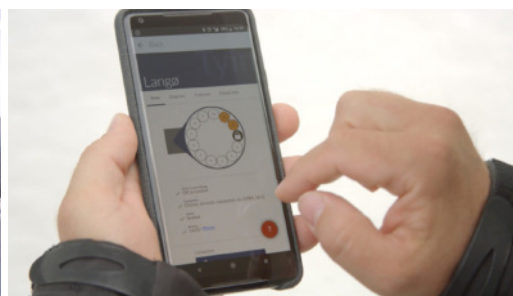
Alles auf einer Plattform

Bedienungssoftware Wyssen Avalanche Control Center WAC.3®

Die neueste Softwaregeneration mit entsprechender Steuerungshardware zur Bedienung, Überwachung und Datenarchivierung der Wyssen Lawinensprengmasten, Detektionssystemen und Wetterstationen.



- ✓ Einfache webbasierte Bedienungsoberfläche
- ✓ Mit jedem webfähigen Gerät bedienbar (PC, Tablet, Notebook, Smartphone)
- ✓ Standortunabhängige Bedienung
- ✓ Möglichkeit zur Mehrfachauslösung
- ✓ Automatische Überwachung der Anlagen rund um die Uhr 24/7
- ✓ Automatische Dokumentation und Archivierung der Daten
- ✓ Datenübermittlung via Mobilfunknetz oder Funk
- ✓ Umfangreiche Zusatzfunktionen (Sprengstoffbuchhaltung, Lawinendokumentation, Wetterstation, Kommunikationstool, Schneehöhenmessung etc.)



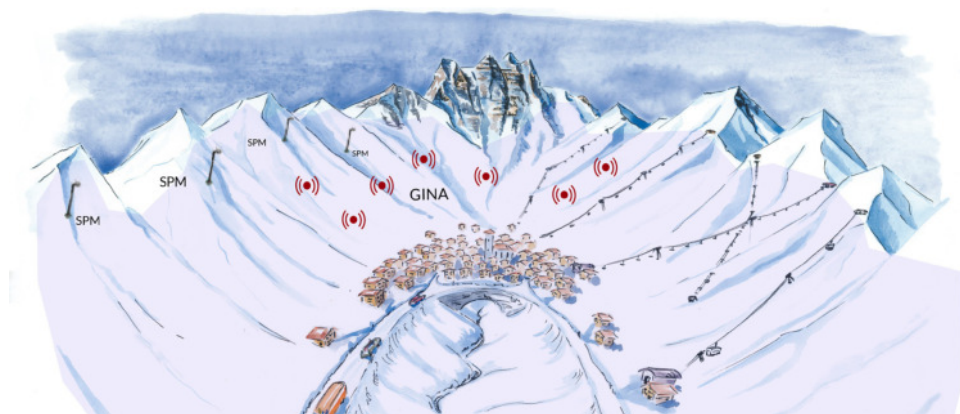
Sicherheit durch **Innovation**

WYSSEN switzerland **avalanche control**



GINA® Geophones in Avalanches

GINA® ermöglicht die Überwachung der Lawinenaktivität in spezifischen Lawinenbahnen. Sie stellen eine kosteneffiziente Möglichkeit dar, um einzelne Bereiche zu überwachen und ist voll in das Wyssen Avalanche Control Center WAC.3® integriert.



Vorteile

- Sehr zuverlässig
- Direkte Detektion der Lawine
- Echtzeit Detektion
- Unabhängig von Wetterbedingungen, Detektion geht auch ohne Sicht

GINA® besteht aus einer zentralen Einheit und mehreren Geophonsensoren. Die Zentrale ist für die Kommunikation mit den umliegenden Warnsystemen verantwortlich, während die Sensoren kontinuierlich Bodenvibrationen erfassen und bewerten.

Geophon Zentrale

Die Zentrale ist für die Kommunikation mit den verbundenen Warnsystemen oder Ampeln zuständig und ist mit den Servern via Mobilfunk verbunden. Die Einheit ist normalerweise am Stromnetzwerk angeschlossen, kann aber auch via Batterie, Solar oder Brennstoffzelle mit Energie versorgt werden.

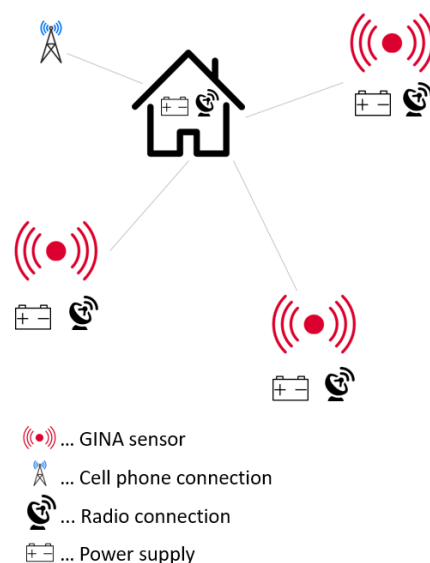
Geophon Sensoren

Die Geophonsensoren sind einzelne unabhängige Einheiten, welche die Bodenerschütterungen kontinuierlich erfassen und bewerten. Jeder Sensor besteht aus folgenden Komponenten:

- Sensorelement
- Optimierte Leistungselektronik für ununterbrochene Messungen
- Funkmodem für die Kommunikation mit der Zentraleinheit
- Batterie

Das Sensorelement muss mit dem Boden verbunden sein. Deshalb sind die Sensoren im Boden installiert und an einen kleinen Kasten angeschlossen, der die restliche Einheit des Sensors bildet. Der Sensor nimmt 80 Mal pro Sekunde Daten auf. Die Messung wird mit einer Auflösung von 24 bits aufgenommen und ermöglicht somit eine Aufnahme von bereits sehr kleinen Schwingungen.

Ein einfacher aber effektiver Kurzzeitmittel/Langzeitmittel wird für die Detektion von Ereignissen verwendet. Der Sensor unterscheidet bei den Messungen nicht, ob es sich um eine Lawine oder einen Steinschlag handelt, dies wird in der Zentrale evaluiert.



Fakten / Technische Daten

Darstellung	voll integriert in das Wyssen Avalanche Control Center WAC.3®
Reichweite	bis zu 50 m
Öffnungswinkel	360°
Kommunikation	Funk und Mobilfunk
Stromversorgung	Stromnetz, Solar oder Brennstoffzelle

Lokaler Algorithmus

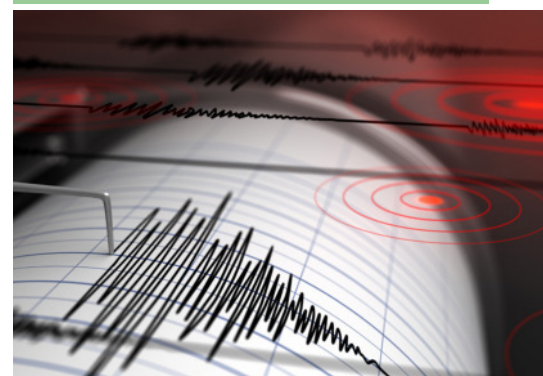
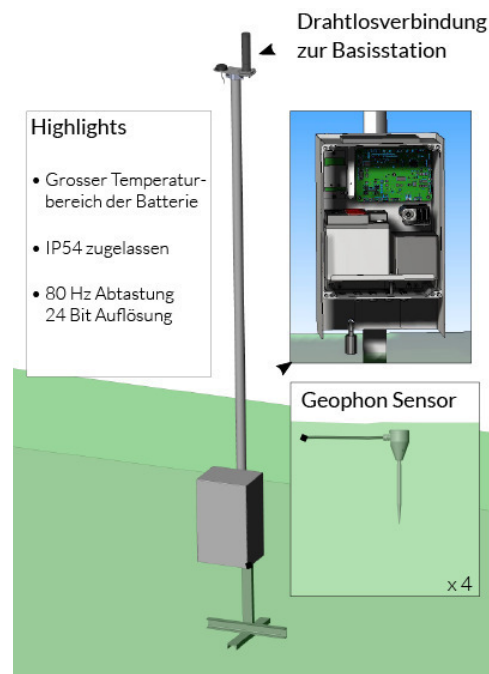
Der elementare STA/LTA trigger wird durch ein Verhältnis zwischen kurzzeitigem Mittelwert (STA) und dem langzeit Mittelwert (LTA) definiert. Dadurch entsteht eine Schwelle, welche Ereignisse in sämtlichen Grössenordnungen erkennt und gleichzeitig gegenüber schleichenden Änderungen von Umgebungsrauschen immun ist. Sobald der Auslöser aktiviert wurde, wechselt das System vom Energieparmodus in volle Betriebsfähigkeit und erfasst alle Daten, welche direkt an die Zentraleinheit weitergeleitet werden. Die Zentraleinheit entscheidet dann, ob es sich um eine Lawine oder eine andere Art von Erschütterung handelte, die den Auslöser aktiviert hat.

Energiequelle

Auch wenn keine Schwingungen gemessen werden, sendet jeder Sensor stündlich ein Signal an die Zentraleinheit. So überprüft das System, dass die Sensoren nach wie vor funktionsfähig und betriebsbereit sind. Messungen haben gezeigt, dass der ganze Geophonsensor inklusive Kommunikation und kontinuierlicher Messung weniger als 2 Milliampere Energie benötigt. Die praktischste Energieversorgung ist daher in Form einer Batterie, die einmal pro Jahr gewechselt werden muss. Primärbatterien als Energiequelle sind den meisten anderen Energiequellen überlegen, wenn es um tiefe Betriebstemperaturen und geringer Selbstentladung geht.

Kommunikation

Die Kommunikation zwischen den Sensoren und der Zentrale erfolgt durch schmalbandige Funkübertragung. Schmalband Funksysteme können unter idealen Bedingungen sehr grosse Reichweiten erzielen (bis zu 20 km in diesem Fall). Die Funkübertragung läuft im lizenzfreien Band um 868MHz. Dieses Frequenzband ist ein sogenanntes ISM Band, welches für industrielle, wissenschaftliche und medizinische Zwecke kostenlos genutzt werden kann.



2. Ausführungsvariante

Eine weitere Ausführungsvariante bilden die unabhängigen Sensoren ohne Geophon Zentrale. Jeder Sensor ist eigenständig und sendet die Daten direkt via Mobilfunk. Diese Variante ist aber nur möglich, wenn die Solarzellen genügend Sonneneinstrahlung erhalten. Eine Anbindung an Warnsysteme und Ampeln ist deshalb in dieser Ausführung nicht möglich.

WAC.3®

Wyssen Avalanche Control Center



Sicherheit durch Innovation

WYSSSEN *avalanche control*
switzerland



Alles auf einer Plattform

Bedienungssoftware Wyssen Avalanche Control Center WAC.3®

Die neueste Softwaregeneration mit entsprechender Steuerungshardware zur Bedienung, Überwachung und Datenarchivierung der Wyssen Lawinensprengmasten, Detektionssystemen und Wetterstationen.



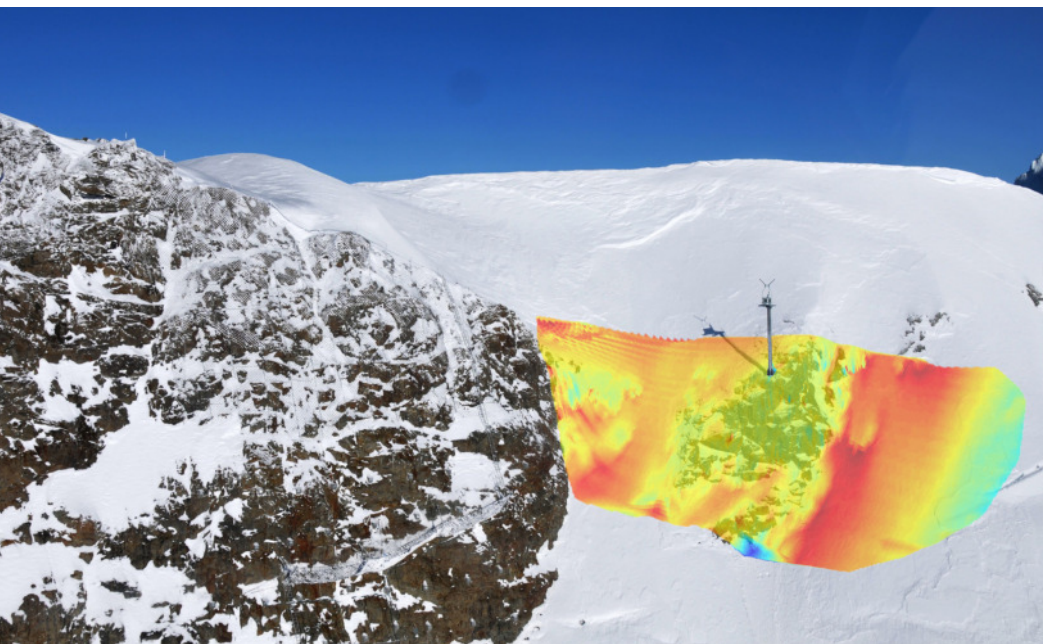
- ✓ Einfache, benutzerfreundliche webbasierte Bedienungsoberfläche
- ✓ Mit jedem webfähigen Gerät bedienbar (PC, Tablet, Notebook, Smartphone)
- ✓ Standortunabhängige Bedienung
- ✓ Mehrere Sprengmasten können gleichzeitig ausgelöst werden
- ✓ Übersichtliche Darstellung aller Anlagen unterteilt in Gruppen nach Gefahrenzonen und Funktionen wie Sprenganlagen, Wetterdaten, Lawinendetektion etc.
- ✓ Erhöhte Systemverfügbarkeit dank automatisierter Überwachung der Anlagen rund um die Uhr 24/7
- ✓ Vorbeugende automatische Alarmierung im Fall von nicht ordnungsgemäßen Zustand der Anlage
- ✓ Automatische Dokumentation und Archivierung der Daten wie Entscheidungsgrundlagen und Massnahmen
- ✓ Verbindungssicherheit auch gewährleistet bei ungenügender Mobilfunkabdeckung oder Netzausfall dank automatischem Verbindungswechsel auf Funk
- ✓ Umfangreiche Zusatzfunktionen (Sprengstoffbuchhaltung, Lawinendokumentation, Wetterstation, Kommunikationstool, Schneehöhenmessung etc.)





LIA® Laser Impuls Schneehöhenmessung

Im Gegensatz zu herkömmlichen Schneemesstationen, welche in der Ebene installiert werden, misst LIA® die Schneedecke direkt im Lawinenhang. Auf einer Fläche eines Eishockey-Felds, kann nicht nur die absolute Schneehöhe erfasst, sondern auch Wind-Drift und Bruchstellen von Lawinen präzise vermessen und kartiert werden.



Vorteile

- 3D Laser Messung von Veränderungen der Schneehöhe im Lawinenanrissgebiet (aufgrund von Schneefall, Wind und Lawinnenedergängen)
- Komplette autonomer Betrieb
- Einfache Installation am Wyssen Lawinen-Sprengmast LS12-5 oder LS6-5
- Geringe Unterhaltskosten durch Stromversorgung und Datenverbindung via Wyssen Lawinen-Sprengmasten

Technische Daten

Scan Reichweite	120° horizontal, 120° vertikal
Funktionsbereich	30-40 m Radius um den Lawinen-Sprengmasten (je nach Gelände)
Scan Auflösung	0.13° horizontal , 2.5° vertikal
Scan Intervalle	1-6 h (automatisch)
Temperaturbereich	-20°C bis +60°C
Gewicht	ca. 25 kg
Darstellung	voll integriert in das Wyssen Avalanche Control Center WAC.3®
Stromversorgung	via Wyssen Lawinen-Sprengmast

Anwendung

- Automatische Schneehöhenmessung
- Trenddarstellung der Schneehöhe
- 3D Abbildung der Schneedecke
- Winddrift Detektion
- Automatische Warnungen

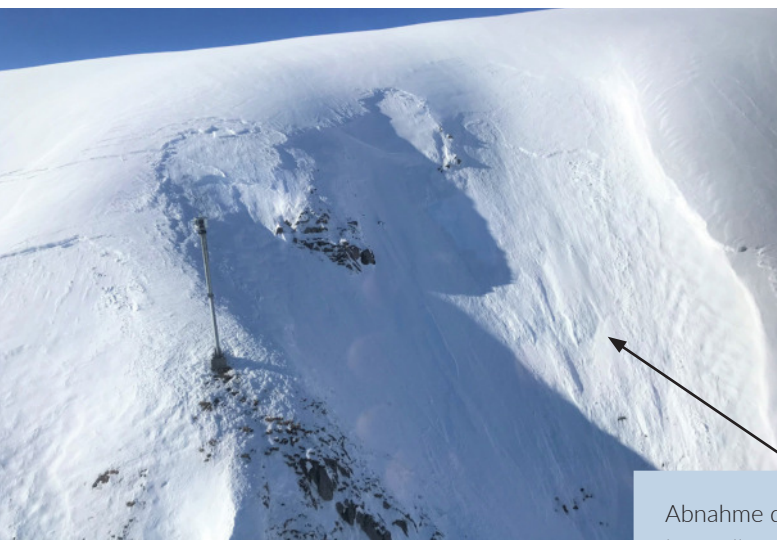


Funktionsprinzip

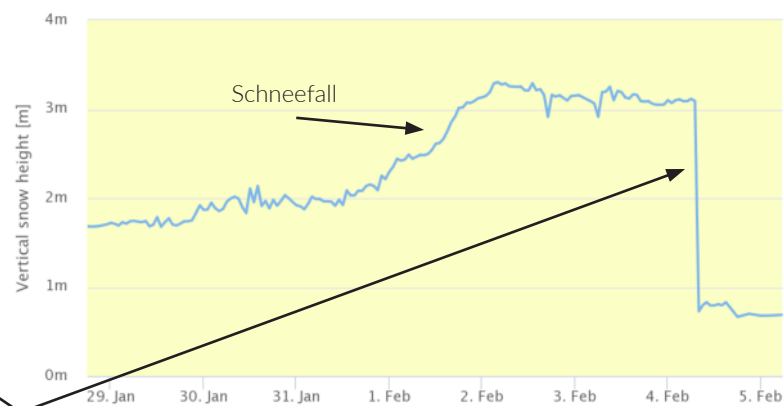
LIA® scannt die Oberfläche der Schneedecke in individuell angepassten Intervallen. Jeder Scan erfasst bis zu 44'000 Punkte. Jeder einzelne Punkt wiedergibt die Distanz von der Schneedecke (oder irgend einem anderen Objekt) zum Laser Gerät. Diese Messungen werden dann unmittelbar zum Server übermittelt, um die Daten auszuwerten. Die Veranschaulichung auf der Bedienungsplattform WAC.3® ist ein aussagekräftige Instrument, dass nicht nur die Messung der Schneehöhe und Schneeverteilung wiedergibt, sondern auch künstlich wie natürlich ausgelöste Lawinnenniedergänge aufzeichnet und übersichtlich abbildet.

Darstellung auf WAC.3®

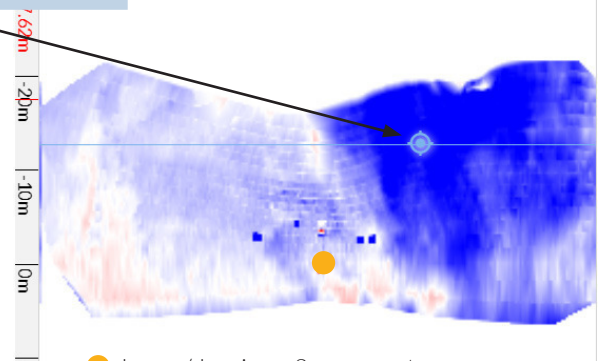
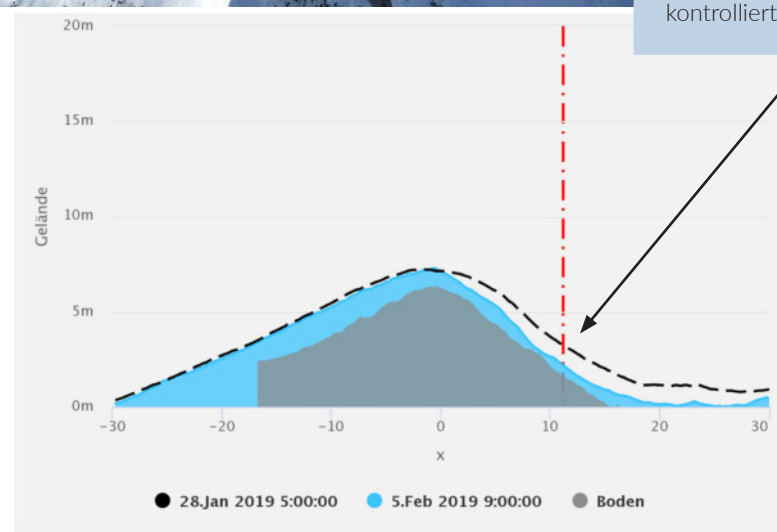
Die untenstehenden Grafiken zeigen ein mögliches Szenario auf der Bedienungsplattform WAC.3® (Standort Davos, Schweiz).



Verlauf der Schneehöhe



Abnahme der Schneehöhe nach kontrollierter Lawinenauslösung



- Laser / Lawinen-Sprengmast
- ◆ Messpunkt
- Zunahme der Schneehöhe am Messpunkt
- Abnahme der Schneehöhe am Messpunkt

Wyssen 2K® Ladung

Sprengen ohne Sprengstoff: Im Gegensatz zu herkömmlichen Sprengladungen, welche stets das Risiko einer Detonation bergen, wird die Wyssen 2K® Ladung erst kurz vor der Verwendung zum Sprengstoff. Damit ist die Ladung extrem sicher und sehr einfach in der Handhabung. Weitere Vorteile zeigen sich bei Lagerung und Transport.



Technische Daten

- ✓ Geeignet für alle Wyssen Sprengmasten LS12-5 und LS6-5
- ✓ Total Explosivstoffmasse: 4.2 kg
- ✓ Zündung in gemischtem Zustand: Sprengkapsel Nr. 8, Doppelzündung
- ✓ Erhöhte Sicherheit durch geführte Sicherheitsanzündschnur im Ladungsbehälter
- ✓ Sprengkapseln detonieren sich gegenseitig
- ✓ Ladung wird bei Nicht-Detonation innerhalb kurzer Zeit inaktiv
- ✓ Einfacher und sicherer Transport
- ✓ Einfacher Ladungsbau und Handhabung



Sicherheit durch **Innovation**

WYSSSEN *avalanche control*
switzerland