



## 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 Wissen 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 Einheit 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 Alarmsystemen 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.

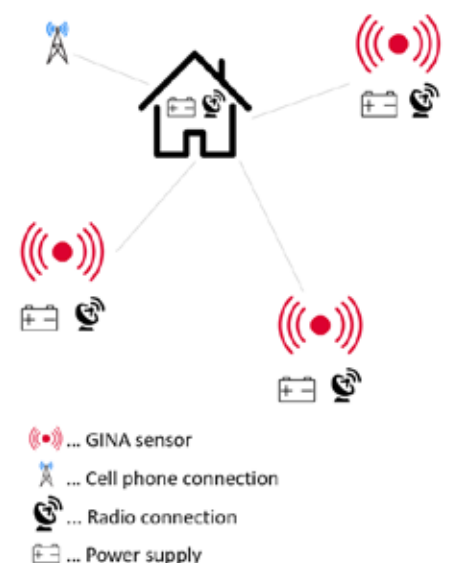
### Geophon Sensoren

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

## Lokaler Algorithmus

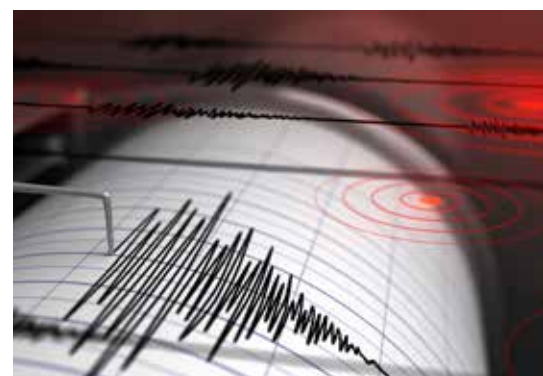
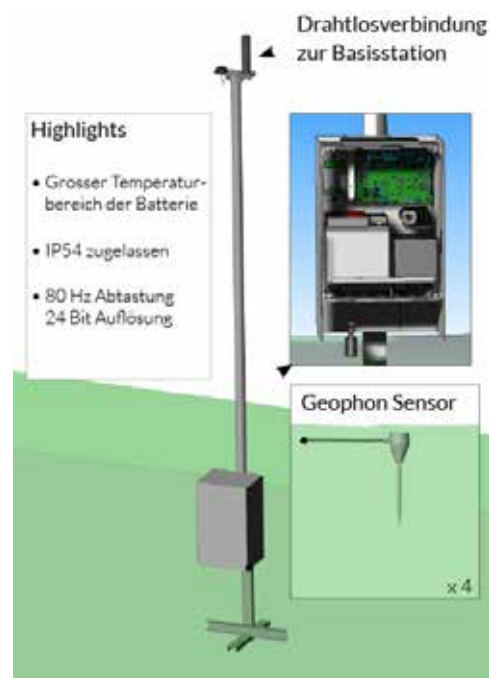
Der elementare STA/LTA trigger wird durch ein Verhältnis zwischen kurzzeitigem Mittelwert (STA) und dem langzeit Mittelwert (LTA) definiert. Dadurch entsteht eine Schwelle, welche Ereignisse in sämtlichen Grössenordnungen erkennt und gleichzeitig gegenüber schleichenden Änderungen von Umgebungsrauschen 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 geringen 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 20km 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.