

# Integrale Systeme zur künstlichen Lawinenauslösung



## Einleitung

In den letzten Jahren haben sich verschiedene Systeme für die automatische künstliche Auslösung von Lawinen zur Sicherung von Siedlungen, Strassen und Skigebieten in der Praxis durchgesetzt. So auch der Sprengmast der Firma Wyssen.

In der Arbeit des Sicherungsverantwortlichen stellt die künstliche Auslösung jedoch nur einen Schritt in einer Abfolge von Aufgaben dar. Um ihn in seiner ganzen schwierigen Tätigkeit optimal zu unterstützen, sind deshalb integrale Systeme gefordert, welche ihm bereits bei der Situationseinschätzung und Massnahmenplanung ebenso wie anschliessend bei der Überprüfung und Erfolgsbeurteilung der getroffenen Sicherungsmassnahmen durch Messungen und Entscheidungshilfen ideale Grundlagen liefern.

## **Künstliche Lawinenauslösung**

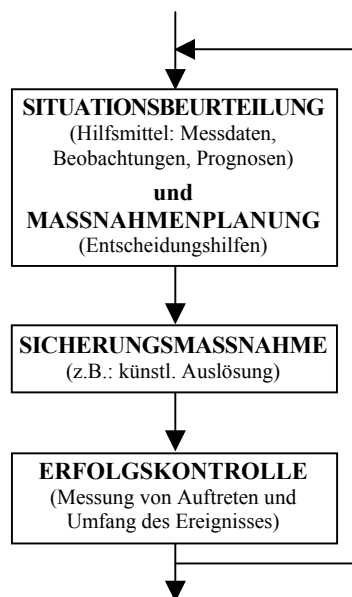
Die Methode der künstlichen Lawinenauslösung zur Sicherung von Siedlungen, Verkehrsachsen und touristischer Infrastruktur hat sich in der Praxis bewährt. Entscheidend für den Erfolg der Sicherung ist jedoch neben der Wahl der geeigneten Sprengmittel eine fundierte Planung sowie eine verlässliche Erfolgskontrolle.

Die Wahl des besten Sprengortes und -zeitpunktes beruht auf einer eingehenden Analyse der aktuellen Schnee- und Wettersituation in der Massnahmenplanung.

Die Erfolgskontrolle umfasst Informationen über das Auftreten und die Dimensionen der künstlich ausgelösten Lawinen und bildet eine wichtige Grundlage für die

Situationseinschätzung nach der Sicherung und damit auch für die Planung allfälliger weiterer Massnahmen.

In diesem Sinne ist dieser Ablauf wie in folgendem Schema dargestellt als iterativer Prozess zu verstehen.



## **Konzept der integralen Systeme**

Der Sprengmast der Firma Wyssen erlaubt die künstliche Lawinenauslösung per Knopfdruck unabhängig von Wetter- und Sichtverhältnissen im Anrissgebiet. Eine Sprengladung wird ferngesteuert ausgeworfen und über der Schneedecke hängend gezündet. Dadurch wird eine optimale Sprengwirkung erzielt.

Bei der Ausführung der Sicherungsmassnahme stellt dieses System somit für den Verantwortlichen ein wertvolles technisches Hilfsmittel dar. Das Konzept eines integralen Systems beruht nun aber darauf, dem Praktiker über die automatische künstliche Lawinenauslösung hinaus auch für die Situationsbeurteilung und Mass-

nahmenplanung ebenso wie für die Erfolgskontrolle in einem Gesamtsystem die entsprechenden technischen Hilfsmittel zur Verfügung zu stellen und ihn damit im gesamten Ablauf seiner Sicherungsaufgabe optimal zu unterstützen.

### **Systemaufbau**

Um die umrissenen Anforderungen an ein integrales System für die künstliche Lawinenauslösung zu erfüllen, sind also zusätzliche Messungen nötig.

Es stellt sich die Frage nach dem idealen Messort. Ein räumlich und technisch vollständig integriertes System würde bedeuten, die Messungen am Ort der künstlichen Auslösung auszuführen. Es zeigt sich jedoch, dass die Anforderungen an die Messungen den Standortkriterien für das Auslösesystem zum Teil direkt widersprechen.

Aus diesem Grund ist eine räumliche Trennung von Auslöse- und Messsystemen sinnvoll. Dennoch soll dem Benutzer ein einfach und einheitlich zu bedienendes Gesamtsystem zur Verfügung gestellt werden. Dies kann durch die Verwendung einheitlicher Datenerfassungs- und Kommunikationsmodule sowie einer gemeinsamen Bedienungssoftware sichergestellt werden.

### **Messungen für die Situationsbeurteilung**

Grundlage für eine fundierte Situationseinschätzung und Massnahmenplanung bildet

die Messung verschiedener Wetter- und Schneedeckenparameter. Wichtige Erkenntnisse über die idealen Messstandorte lassen sich aus den Erfahrungen mit den Schneestationen des *Interkantonalen Mess- und Informationssystemes für die Lawinewarnung IMIS* ziehen. An einem möglichst repräsentativen, windberuhigten Standort können Grössen wie Schneehöhe, Luft- und Schneetemperaturen, Strahlung und Wind gemessen und zur Interpretation der Schneedeckenentwicklung beigezogen werden.

In Spezialfällen wie etwa für die Messung der Schneeverfrachtung mit dem *FlowCapt* oder der Schneeschichtung mittels FMCW-Bodenradar kann auch ein Standort im Lawinengang sinnvoll sein.

### **Entscheidungshilfen**

Je nach Bedarf können dem Benutzer als Entscheidungshilfen bei der Massnahmenplanung neben den reinen Messdaten physikalische oder statistische Modelle zur Verfügung gestellt werden. Auf diese soll hier aber nicht näher eingegangen werden.

### **Messungen für die Erfolgskontrolle**

Auch für die Kontrolle der Wirksamkeit der getroffenen Sicherungsmassnahmen sind Messungen nützlich. Dabei handelt es sich um eine direkte Erfassung des Ereignisses, also der künstlich ausgelösten Lawine. Auch dafür ist der Standort des Systems zur künstlichen

Auslösung zwar denkbar, aber nicht ideal. Um eine sinnvolle Aussage über Grösse und Reichweite der Lawine machen zu können, sind Messungen an einem tieferen Standort in der Sturzbahn der bereits entwickelten Lawine nötig.

Die besten Informationen über Geschwindigkeit und Dimension der ausgelösten Lawine liefern Dopplerradarmessungen.

Ebenfalls geeignet sind die Messungen von Kräften auf Kabel oder Hindernisse sowie der Bodenerschütterung mittels Geophonen. Letztere können gleichzeitig zur Detonationskontrolle für das Auslösesystem herangezogen werden.

### **Einheitliches Benutzerinterface**

Um eine einfache, fehlerfreie und sichere Bedienung durch den Benutzer sicherzustellen muss das integrale System über eine einheitliche Schnittstelle verfügen.

Durch die Verwendung der Campbell-Datenlogger zur Steuerung des Wyssen-Sprengmastens ebenso wie für die Datenerfassung der Messeinrichtungen können Bedienung, Kommunikation und Datenformate einheitlich gehalten werden.

Die Steuerung, Wartung, Datenabfrage, Visualisierung und Interpretation erfolgt mit Hilfe einer einheitlichen, modular aufgebauten Benutzersoftware.

---

#### **Weitere Informationen erhalten Sie bei:**

Wyssen Seilbahnen AG  
CH-3713 Reichenbach  
[www.wyssen.com](http://www.wyssen.com)

Phone: +41 (0)33 676 17 22  
Fax: +41 (0)33 676 25 89  
e-mail: [wyssen@wyssen.com](mailto:wyssen@wyssen.com)

