

Künstliche Lawinenauslösung oberhalb von Siedlungen

Ergänzung zum Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltbereich 2020–2024

Impressum

Rechtliche Bedeutung

Diese Publikation ist eine Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde und richtet sich an Gesuchsteller für Verfügungen und Verträge des BAFU (insbesondere für Bewilligungen sowie Zusicherungen von Subventionen). Sie konkretisiert die Praxis des BAFU als Vollzugsbehörde in formeller Hinsicht (erforderliche Gesuchsunterlagen) sowie in materieller Hinsicht (erforderliche Nachweise zur Erfüllung der materiellen rechtlichen Anforderungen). Wer diese Mitteilung befolgt, kann davon ausgehen, dass sein Gesuch vollständig ist.

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

Autoren

Lukas Stoffel und Stefan Margreth, Abteilung Schnee und Lawinen, WSL – Institut für Schnee- und Lawinenforschung (SLF), Davos

Begleitung BAFU

Reto Baumann, Abt. Gefahrenprävention

Zitierung

Stoffel L., Margreth S. 2019: Künstliche Lawinenauslösung oberhalb von Siedlungen. Ergänzung zum Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltbereich 2020–2024. Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde an Gesuchsteller. Bundesamt für Umwelt, Bern: 14 S.

Layout

Cavelti AG, Marken. Digital und gedruckt, Gossau

PDF-Download

www.bafu.admin.ch/uv-1817-d

(Eine gedruckte Fassung kann nicht bestellt werden.)

© BAFU 2019

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	3
Teil 6.2.4	4
Künstliche Lawinenauslösung oberhalb von Siedlungen	4
Inhalt eines Gutachtens	4
Bauprojekt	5
Anhang 13 zu Teil 6	6
A13 Inhalt eines Gutachtens betreffend künstlicher Lawinenauslösung oberhalb von Siedlungen (für einen bestimmten Lawinenzug)	6
B13 Kriterientabelle zur Anwendbarkeit der künstlichen Lawinenauslösungen oberhalb von Siedlungen	10
C13 Hangneigungskarte 1 : 12 500 mit Anrissgebieten und Sprengpunkten	13
D13 Organisation eines Lawinendienstes hinsichtlich künstlicher Lawinenauslösung	14

Einleitung

Im schweizerischen Alpenraum werden heute verbreitet Lawinen künstlich ausgelöst, um Skigebiete, Strassen und Bahnen zu sichern. Diese Massnahme leistet einen wertvollen Beitrag zur Sicherheit vor Lawinen. Die Anwendung der künstlichen Lawinenauslösung kann in diesen Fällen ohne grosse Gefährdung der zu schützenden Menschen und Sachwerte erfolgen. Die Transportanlagen stellen vorübergehend den Betrieb ein, gefährdete Gebiete werden abgesperrt und evakuiert.

Deutlich problematischer ist hingegen die künstliche Lawinenauslösung oberhalb von Siedlungen. Die Absperrungen und die Evakuierungen von Personen sind schwieriger, insbesondere dann, wenn das mehrmals pro Winter erforderlich ist. Auch der Schutz der Häuser und Infrastrukturen im Auslaufgebiet der Lawinen kann nicht immer gewährleistet werden. Die künstliche Lawinenauslösung im Bereich von Siedlungen sollte daher äusserst zurückhaltend und vorsichtig angewendet werden.

Es gibt begründete Fälle, bei denen eine solche Massnahme verantwortbar ist. Sie wird auch schon an verschiedenen Orten in der Schweiz praktiziert. Bisher fehlte aber eine Anleitung, welche beim Entscheid für oder gegen die künstliche Lawinenauslösung oberhalb einer Siedlung hilft. Die vorliegende Praxishilfe schliesst diese Lücke. Sie liefert die relevanten Sicherheitsaspekte, die abgeklärt und beurteilt werden müssen, sowie die Kriterien dazu.

Soll die Lawinenauslösung im Siedlungsbereich mit Bundesmitteln unterstützt werden, so verlangt das Bundesamt für Umwelt (BAFU) die Beurteilung dieser Massnahme durch ein Expertengutachten. Wendet der Gutachter diese Praxishilfe an, so hat er Gewähr, dass sein Vorgehen dem neuesten Stand der Kenntnisse entspricht.

Eine erste Version dieser Praxishilfe wurde in der Landschaft Davos mit finanzieller Unterstützung des Kantons Graubünden sowie im Wallis erprobt. Diese Tests zeigten, dass die Praxishilfe nützlich ist. Sie ergaben zudem wertvolle Rückmeldungen für die vorliegende Fassung.

Teil 6.2.4

Künstliche Lawinenauslösung oberhalb von Siedlungen

Am 30. Mai 2006 wurde durch die EKLS ein Hearing über «künstliche Lawinenauslösung oberhalb von Siedlungen» durchgeführt. Die Teilnehmer waren sich einig, dass die künstliche Lawinenauslösung in der Schweiz die Standardmethode zur Sicherung von Schneesportgebieten darstellt. Zum Teil wird sie auch entlang von Verkehrswegen und in Einzelfällen für Siedlungsbereiche oder einzelne Gebäude eingesetzt.

Gemäss Artikel 35 Absatz 1 Buchstabe a des Bundesgesetzes vom 4. Oktober 1991 (WaG; SR 921.0) über den Wald werden Förderungsbeiträge im Rahmen der bewilligten Kredite nach diesem Gesetz nur unter der Voraussetzung gewährt, dass die Massnahmen wirtschaftlich sind und fachkundig durchgeführt werden. Das gilt auch für die Erstellung von Anlagen zur vorsorglichen Auslösung von Lawinen nach Art. 17 Abs. 1 Bst. B der Verordnung über den Wald vom 30. November 1992 (WaV; SR 921.01). Das Erstellen eines Gutachtens gemäss dem vom BAFU im Rahmen dieser Mitteilung beschriebenen Inhaltsverzeichnis dient der fachkundigen Ausführung des Projekts.

Bevor die künstliche Lawinenauslösung oberhalb von Siedlungen eingesetzt werden kann, sind die sicherheitsrelevanten Aspekte abzuklären und zu beurteilen. Es ist zu bestimmen, ob, respektive unter welchen Voraussetzungen die künstliche Lawinenauslösung oberhalb von Siedlungsbereichen möglich ist.

Die wichtigsten Unterlagen sind:

- Detaillierte Abklärungen in Form eines Gutachtens
- Entsprechende Organisation mit vorhandenem Sicherheitskonzept

Die Beurteilung der Kosten-Wirksamkeit von Sprenganlagen wird hier nicht im Detail behandelt.

Inhalt eines Gutachtens

Nachfolgend ist im Anhang A der Aufbau eines Gutachtens über den etwaigen Einsatz der künstlichen Lawinenauslösung in einem bestimmten Lawinenzug dargestellt.

- Die **Kapitel 1 bis 3** enthalten die Einleitung, Grundlagen und die Ausgangslage (u. a. Übersicht, vorhandene Schutzmassnahmen, Lawinenkataster).
- Im **Kapitel 4** werden die bezüglich der Anwendbarkeit der künstlichen Lawinenauslösung oberhalb von Siedlungen zu beurteilenden Faktoren auf-

geführt: Geländeverhältnisse (inkl. Sekundärlawinen), Schadenpotenzial, Sprengmethode (Sprengpunkte), Absperrungen sowie Schneeeinformationen und Erfassung Sprengresultat. Gebietsbezogen sind positive und negative Faktoren für die Anwendung der künstlichen Auslösung abzuleiten. Daraus kann bestimmt werden, ob die künstliche Auslösung möglich ist. Die Kriterientabelle im Anhang B soll helfen, die Anwendbarkeit der künstlichen Lawinenauslösung nachvollziehbar darzustellen. Anhang C zeigt die Situation im Anrissgebiet, d. h. es werden die potentiellen Anrissgebiete und die möglichen Sprengpunkte dargestellt.

- Auch die Verwendung alternativer Massnahmen oder z. B. eine Kombination künstliche Lawinenauslösung – bauliche Schutzmassnahmen (z. B. Auffangdamm) ist abzuklären (**Kapitel 5**).
- Im **Kapitel 6** sind Grundlagen für ein Sicherheitskonzept, das die operationellen Abläufe umfasst, zu erarbeiten.
- In **Kapitel 7** ist je nach Auftrag auf zusätzliche Aspekte (z. B. Kosten Wirksamkeit) einzugehen.

Der Entscheid, ob Sprengsätze in Zukunft durchgeführt werden sollen oder ob eine sprengtechnisch bessere Methode zur Anwendung gelangen soll, ist im weiteren eine Frage der Gewichtung der in **Kapitel 4** erwähnten Faktoren, der verfügbaren Mittel (inkl. Kosten-Wirksamkeits-Betrachtungen) sowie der Betrachtung von Vor- und Nachteilen von Sprengsätzen, baulichen Massnahmen oder der Kombination künstliche Auslösung und bauliche Massnahmen.

Bauprojekt

Falls die künstliche Lawinenauslösung angewendet werden soll, sind für das Bauprojekt die definitiven Sprengpunkte im Gelände zu bestimmen (inkl. Berücksichtigung winterlicher Verhältnisse). Je nach Situation sollen an den definierten Sprengpunkten vorgängig Sprengversuche durchgeführt werden.

Umgesetztes Sicherheitskonzept

Für die operationellen Einsätze muss ein Sicherheitskonzept vorhanden sein. Die Konzepte können von den jeweiligen Sicherungsdiensten, auf den Grundlagen von Kapitel 6 des Gutachtens, erarbeitet werden.

Im Anhang D sind Angaben zur Organisation eines Lawinendienstes aufgeführt.

Anhang A13 zu Teil 6

A13 Inhalt eines Gutachtens betreffend künstlicher Lawinenauslösung oberhalb von Siedlungen (für einen bestimmten Lawinenzug)

A13-1 Einleitung

- Abgrenzung des betrachteten Gebietes

A13-2 Grundlagen

- Karten, Gefahrenkarte/Zonenplan, Lawinenkataster
- Vorhandene Gutachten
- Unterlagen von Begehungen

A13-3 Ausgangslage

A13-3.1 Gebietsübersicht und vorhandene Schutzmassnahmen

- Ausscheidung des Anrissgebietes und der Teilanrissgebiete (inkl. Angaben zu Neigungen) sowie Angaben zu Sturzbahnen und Auslaufgebieten
- Hinweis auf sekundäre Anrissgebiete (inkl. Auslaufgebiete)
- Vorhandene permanente Schutzmassnahmen (Art, Standort, Erstellungsjahr; inkl. in sekundären Lawinengebieten) und Verstärkungen von Objekten in Sturzbahn und Auslaufgebiet
- Bisherige Sprengereinsätze

A13-3.2 Lawinenkataster

- Auflistung und Analyse der Ereignisse (inkl. bisher aufgetretene Lawinenschäden)
- Abschätzung der Wiederkehrdauer einer Verschüttung des zu sichernden Gebietes durch spontane Lawinen (permanente bauliche Massnahmen berücksichtigt)
- Situation in sekundären Anrissgebieten (inkl.: Sind gemeinsame Abgänge bekannt?)
- Evtl. Erhebung von Schneedaten zu Lawinenereignissen (z.B. Daten einer nahegelegenen Beobachterstation)

A13-3.3 Fazit

- Wichtigste Erkenntnisse/Angaben zu Gefährdungen
- Aussage zur Notwendigkeit von (temporären) Schutzmassnahmen
- Fazit bisheriger Sprengereinsätze und Probleme

A13-4 Anwendbarkeit der künstlichen Lawinenauslösung

A13-4.1 Beurteilung der Geländeverhältnisse hinsichtlich künstlicher Lawinenauslösung

- Anrissgebiet/Teil-anrissgebiete: Anrissflächen, Exposition und Neigungen (z. B. Bezeichnung der (Teil)-Anrissgebiete auf einer Hangneigungskarte <math>< 28^\circ</math>, 28 – 35°, 35°, zusätzlich Abgrenzung grosser felsiger sehr steiler Gebiete), Struktur/Topografie
- Auslösung allfälliger Sekundärlawinen: Wahrscheinlichkeit aufgrund der Topografie und von Beobachtungen (z. B. möglich, selten, sehr selten)
- Darstellung auf Karte (vgl. Anhang C)

A13-4.2 Vorhandenes Schadenpotenzial (inkl. Sekundärlawinen)

- Schadenpotenzial im Einflussbereich einer kleinen Lawine (Wiederkehrdauer ca. 10 J.): u. a. Gebäude/Objekte, Wald in Sturzbahn und Auslaufgebiet (Grundlage: Lawinenkataster, Zonenplan, Begehung, evtl. Lawinentechnische Berechnungen)
- Natürliche Wiederkehrdauer für das Erreichen der obersten Gebäude (oft identisch mit dem Rand des Siedlungsgebietes), Schadenpotenzial
- Schadenpotenzial einer grossen, aussergewöhnlichen Lawine (Wiederkehrdauer = 100 J.); Anzahl Gebäude (Wohnungen) in roter/blauer Zone und evtl. Versicherungswert von Gebäuden/Objekten
- Schutzmassnahmen der gefährdeten Objekte (insbesondere Objektschutz)

A13-4.3 Sprengmethoden

- Detailliert:
 - Sprengmethode ist bestimmt (resp. vorgeschlagen): Beurteilung bezüglich Einsetzbarkeit (Sicht- und Witterungsunabhängigkeit) und Sprengwirkung (evtl. weitere mögliche Methoden, inkl. Vor-/Nachteile, Empfehlungen für ein System/eine Methode). Erforderliche Anzahl Sprengpunkte (und provisorische Orte), Hangneigungen an den Sprengpunkten (vgl. Anhang C), Abdeckung der Hauptanrissgebiete mit Wirkungszonen (zusätzlich Einsatzvorgaben, falls sie nicht in Kap. 6.4 behandelt werden)

Oder

- Kurz (und unter 4.7 Betrachtung der zusätzlichen Faktoren):
 - Sprengmethode nicht bestimmt: mögliche Methoden aufgrund der Anforderungen an Sprengsätze (Sicht- und Witterungsunabhängigkeit, Sprengwirkung), inkl. Vor-/Nachteile der Methoden

A13-4.4 Absperrproblematik

- Angaben zum organisatorischem Aufwand für ein bestimmtes Szenario (in der Regel im Auslaufgebiet bei kleinen und mittleren Schneefällen; z. B. Anzahl Absperrposten, Anzahl der zu informierenden oder evakuierenden Personen)

-
- Armeewaffen, insbesondere Minenwerfer: Sicherheitssektoren der Armee
 - Angaben zum Einbezug von sekundären Gebieten

A13-4.5 Schneeeinformationen und Erfassung Sprengresultat

- Schneeeinformationen: Beurteilung vorhandener Schnee- und Winddaten aus der Nähe des Anrissgebietes
- Erfassung Sprengresultat: Beurteilung Einsicht in Anrissgebiet/Sturzbahn, Hinweis auf technische Hilfsmittel wie z. B. Geophon

A13-4.6 Fazit

- Positive und negative Faktoren für die Anwendung der künstlichen Lawinenauslösung (Zusammenfassung Kap. 4.1 – 4.5, resp. Tab. Anhang B).
- Folgerungen bezüglich Einsatz der künstlichen Lawinenauslösung (Sicherheitsrelevante Aspekte):
 - Künstliche Auslösung möglich. Keine sekundären Anrissgebiete
oder
 - Künstliche Auslösung möglich. Sekundäre Anrissgebiete vorhanden: Künstliche Auslösung dort auch möglich *oder*
 - Sekundäre Gebiete mit unproblematischer Situation ohne Schadenpotenzial *oder* künstliche Auslösung wird in sekundären Gebieten nicht durchgeführt, aktuelle Lawinensituation dieser Gebiete im Einsatzkonzept berücksichtigen
oder
 - Künstliche Auslösung nicht zu empfehlen

A13-4.7 Weitere Angaben zu Sprengmethode und Sprengpunkten (falls unter Kap. 4.3 nicht behandelt)

- Empfehlungen für ein System/eine Methode. Erforderliche Anzahl Sprengpunkte (und provisorische Orte), Hangneigungen an den Sprengpunkten, Abdeckung der Hauptanrissgebiete mit Wirkungszonen (zusätzlich Einsatzvorgaben, falls sie nicht in Kap. 6.4 behandelt werden)

A13-5 Alternative Lawinenschutzmöglichkeiten

- Mögliche bauliche Massnahmen und Massnahmenkombinationen (z. B. künstliche Lawinenauslösung und Ablenkdamme)

A13-6 Grundlagen für ein Sicherheitskonzept (temporäre Massnahmen)

A13-6.1 Abgrenzung des Gebietes

- Bezeichnung der Anrissgebiete, evtl. zu sichernde Auslaufgebiete/Objekte

A13-6.2 Beurteilung aktueller Lawinensituationen (Situationsanalyse)

- Erhebung von Wetter- und Schneedaten: z. B. Messfeld, automatische Schnee-/Windmessstationen, Prognosen
- Lokale Beobachtungen: z. B. Pegelablesungen, Angabe von Beobachtungspunkten

A13-6.3 Durchführung von Sperrungen, ohne künstliche Auslösung (falls im Auftrag enthalten)

- Allgemeine Angaben (z. B. Abläufe)
- für Siedlungsbereiche z. B. Absperrpläne für unterschiedliche Szenarien

A13-6.4 Durchführung von Sprengensätzen

- Bezeichnung der Anrissgebiete, Sprengmethode(n), Sprengpunkte
- Allgemeine Angaben zu Sprengensätzen (Einsatzkriterien, Ablauf)
- Absperrmassnahmen
- Hinweise auf Beurteilung Sprengresultate/Weitere Massnahmen

A13-6.5 Organisatorisches

- Dokumentation, inkl. Lawinenkataster (Fotos von besonderen Ereignissen)

A13-6.6 Fazit

- Sicherheitskonzept vorhanden und Punkte 6.1 – 6.5 enthalten
- Sicherheitskonzept vorhanden und gemäss den Punkten 6.1 – 6.5 ergänzen resp. überarbeiten
- Sicherheitskonzept nicht vorhanden. Erarbeitung eines Konzeptes aufgrund der Punkte 6.1 – 6.5

A13-7 Folgerungen

- Gesamtfazit und Vorschlag (Umfang je nach Auftrag)

Anhang B13 zu Teil 6

B13 Kriterientabelle zur Anwendbarkeit der künstlichen Lawinenauslösungen oberhalb von Siedlungen

Kriterientabelle zur Anwendbarkeit der künstlichen Lawinenauslösungen oberhalb von Siedlungen (vgl. Anhang A, Kap. 4)

Die wichtigsten Faktoren sind kursiv dargestellt.

Kriterien	positiv (günstig)	negativ (ungünstig)	
1. Geländeverhältnisse			
Pro Teilanrissgebiet	<i>1.1 Flächenanteil im Anrissgebiet > 35° (bessere Auslösewahrscheinlichkeit)</i>	> ca. 30% Flächenanteil (Totale Fläche: ... ha > 35°: ... ha)	< ca. 30% Flächenanteil (Totale Fläche: ... ha > 35°: ... ha)
	<i>1.2 Geländeform, Höhenlage, Exposition hinsichtlich Lawinenauslösung</i>	Muldenförmig, flächig, gleichförmig geneigt, Nordexposition, Höhenlage > 2200 m ¹	Kleinräumig stark strukturiert, Neigungswechsel, konvex, Südexposition, Höhenlage ca. < 2200 m ¹
Gesamtes Anrissgebiet	<i>1.3 Anrissfläche (hinsichtlich der Lawinengrösse und der Anzahl notwendiger Sprengpunkte)</i>	≤ ca. 10 – 20 ha ¹ (Total: ... ha)	> ca. 20 ha ¹ (Total: ... ha)
	<i>1.4 Topografie in Bezug auf die maximale Lawinengrösse</i>	Deutlich getrennte Geländekammern	keine getrennten Geländekammern
Sturzbahn	<i>1.5 Beschaffenheit hinsichtlich der Vorhersehbarkeit der Fließrichtung</i>	Definiert, z. B. kanalisiert	Undefiniert, mehrere Sturzbahnen möglich
	<i>1.6 Neigung hinsichtlich der Verzögerung</i>	< 20° ¹	> 20° ¹
Auslaufgebiet	<i>1.7 Neigung hinsichtlich der Auslaufstrecke/Höhenlage</i>	< 10° ¹ oder Gegensteigung, Höhenlage ca. < 1000 m ¹	> 10° ¹ Höhenlage ca. > 1000 m ¹
Sekundäre Anrissgebiete	<i>1.8 Vorhandensein von sekundären Anrissgebieten</i>	Nein	Ja, Anzahl Gebiete
	<i>1.9 Trennung primäres zu sekundäres Gebiet hinsichtlich ungewollter Lawinenauslösung (Beurteilung pro Gebiet)</i>	beidseitig steiler, felsiger Grat	andere Geländeformen wie z. B. flacher Geländerrücken
	<i>1.10 Schutzmassnahmen im sekundärem Anrissgebiet (pro Gebiet)</i>	Lawinenverbauung oder künstliche Auslösung	Nicht vorhanden
	<i>1.11 Lawinenkataster (pro Gebiet)</i>	Keine gemeinsamen Anrisse bekannt	gemeinsame Anrisse bekannt

Kriterien		positiv (günstig)	negativ (ungünstig)
2. Schadenpotenzial (Achtung: Lawinewiederkehrdauern ohne künstliche Auslösung bestimmen!)			
<i>Hauptlawinenzug und sekundäre Anrissgebiete</i>	2.1 Schadenpotenzial im Einflussbereich einer 10 J. Lawine	Null bis klein (Ödland, Alpweiden, Waldschäden kaum möglich)	Mittel oder grösser (bewohnte, ungeschützte Einzelgebäude, Ställe, unbewohnte Gebäude, Leitungen von kommunaler Bedeutung), bedeutende Waldschäden möglich (Wald mit Schutzfunktion)
	2.2 Lawinewiederkehrdauer (T) für das Erreichen des Siedlungsgebietes (oberste Gebäude)	T > 20 J.	T < 20 J.
	2.3 Schadenpotenzial bis zum und am Rand des Siedlungsgebietes (oberste Gebäude)	Klein bis mittel (bewohnte Einzelgebäude, Ställe)	Gross bis sehr gross (geschlossene Siedlung, Gewerbe und Industrie)
	2.4 Schadenpotenzial im Einflussbereich einer 100 J. Lawine	Klein bis mittel (bewohnte Einzelgebäude, Ställe)	Gross bis sehr gross (geschlossene Siedlung, Gewerbe und Industrie)
	2.5 Schutzmassnahmen (Objektschutz, Dämme) im Einflussbereich einer 100 J. Lawine	Vorhanden	Nicht vorhanden
3. Sprengmethode und Sprengpunkte			
<i>Allgemein</i>	3.1 Einsetzbarkeit der Methode (hinsichtlich Sprengzeitpunkt und Erreichbarkeit)	i. d. R. gewährleistet (u. a. Sicht- und Witterungsunabhängigkeit)	Nur bei Sicht, Einsatzort nur schwierig zu erreichen.
	3.2 Sprengwirkung	Mittel bis gross (Oberflächensprengung > 2 kg oder Übersneesprengung)	Klein (Sprengung in der Schneedecke, < 2 kg)
	3.3 Mittlere Hangneigung an Sprengpunkten (pro Punkt)	> 35°	< 35°
	3.4 Anzahl Sprengpunkte (Abdeckung durch die vorgesehenen Wirkungszonen)	Genügend (oberer Bereich des Anrissgebietes entlang der wahrscheinlichsten Anrisslinie > ca. 60 % abgedeckt)	Ungenügend (oberer Bereich des Anrissgebietes entlang der wahrscheinlichsten Anrisslinie < ca. 60 % abgedeckt)
Bei ortsfesten Sprenganlagen	3.5 Standort der Anlage hinsichtlich Gefährdung durch Lawinen, Schneedruck und Steinschlag	Keine Gefährdung oder kleine Intensitäten (Verstärkung möglich)	grosse Intensitäten (Verstärkung schwierig oder nicht möglich)
4. Absperrungen/Evakuierungen			
Aufwand (bei kleinen und mittleren Schneefällen)	4.1 Absperrungen, Hausaufenthalte	Kleiner Aufwand (wenige Strassen, Einzelgebäude)	Mittlerer oder grosser Aufwand (mehrere Strassen, geschlossene Siedlung)
	4.2 Evakuierungen	Nicht erforderlich	Erforderlich

Kriterien		positiv (günstig)	negativ (ungünstig)
5. Wetterinformationen und Erfassung Sprengresultat			
Schnee- und Wetterdaten	5.1 Nahegelegene automatische Stationen oder Informationen von Schneesportgebieten (repräsentativ für Einsatzgebiet)	Vorhanden	Nicht vorhanden
Erfassung Sprengresultat	5.2 Einsicht	Beobachtung von gut erreichbarem Ort möglich	Grosser Bereich nicht einsehbar (z. B. nur mit Helikopter möglich)
	5.3 Technische Hilfsmittel	Installation vorhanden resp. möglich (z. B. Geophon)	Keine Installationen
6. Evtl. Erfahrung des Lawinendienstes			
	6.1 Erfahrung mit Sprenginsätzen im Gebiet. Seit wann werden Sprenginsätze durchgeführt?	Vorhanden (Sprengungen werden seit mehreren Jahren erfolgreich durchgeführt)	Nicht vorhanden (im Gebiet wurde bisher nicht gesprengt)
	6.2 Dokumentation (z. B. Sprengprotokolle, Lawinenkataster). Anzumerken ist, dass auch ein Kataster (mit erfassten spontanen Lawinen) gute Hinweise zu einem Gebiet geben kann: häufige Anrissbereiche, häufig erreichte Auslaufbereiche usw.	Vorhanden	Nicht vorhanden

¹ Allgemeine Werte, die je nach Situation anzupassen sind

Anhang C13 zu Teil 6

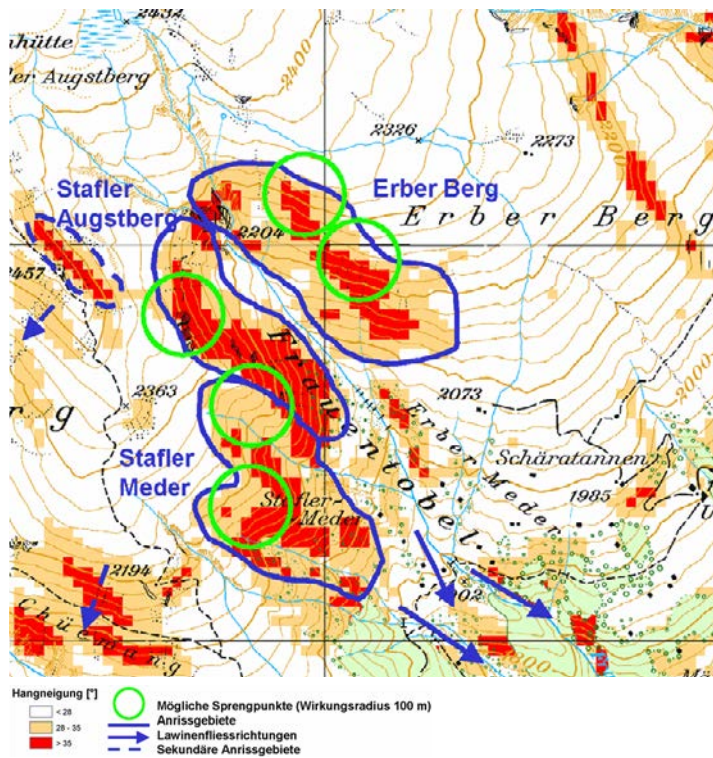
C13 Hangneigungskarte 1 : 12 500 mit Anrissgebieten und Sprengpunkten

Die Abbildung soll einen Überblick über die Grösse der Anrissgebiete, mögliche Fliessrichtungen, die Neigungsverhältnisse, die Position und Abdeckung möglicher Sprengpunkte und die Lage von eventuellen sekundären Anrissgebieten geben.

Als Beispiel werden die Anrissgebiete (blau umrandete Flächen) des Lawinenzuges Frauentobel, Davos gezeigt. Weiter sind die Lawinenfliessrichtungen (ausgezogene blaue Pfeile) und mögliche Sprengpunkte mit einem Wirkungsradius von 100 m (grüne Kreise) angegeben. Zusätzlich werden die sekundären Anrissgebiete (blau gestrichelte Linien und Pfeile) aufgeführt.

Abb. 1

Hangneigungskarte 1 : 12 500 mit Anrissgebieten und Sprengpunkten



Anhang D13 zu Teil 6

D13 Organisation eines Lawinendienstes hinsichtlich künstlicher Lawinenauslösung

Notwendig:

- Lawinendienst (Organigramm, Pflichtenhefte usw.)
- Ausgebildete Personen (u. a. Sprengberechtigte)
- Betriebshaftpflichtversicherung
- Sicherheitskonzept:
 - Unterlagen zur Beurteilung einer aktuellen Lawinensituation (Situationsanalyse)
 - Angaben zu Sprengensätzen (u. a. Anrissgebiete, Sprengmethoden, Sprengpunkte, Absperrmassnahmen/-pläne)
- Umsetzung des Sicherheitskonzeptes:
 - Verfolgung der Wetter-, Schnee- und Lawinensituation, Einberufung von der Situation angepassten Sitzungen/Besprechungen, Beurteilung von aktuellen Situationen (Entscheid für künstliche Lawinenauslösung, u. a. Anrissgebiete, Sprengmethoden, Zeitpunkt, Absperrungen)
 - Ausführung von Sprengungen nach ausgeführten Absperrmassnahmen
 - Absperrungen durch instruierte Personen
 - Weitere Massnahmen aufgrund der Beurteilung des Sprengensatzes
- Regelung Informationsfluss intern und extern
- Dokumentation inkl. Führung Lawinenkataster
- Lawinen-Rettungsschema

Zu empfehlen:

- Gremiumsentscheide