

Best-Practice

Massnahmen zur Minimierung der Auswirkungen der künstlichen Lawinenauslösung zur Sicherung von Verkehrsachsen und Siedlungsgebieten auf Wildtiere und ihren Lebensraum



Impressum

Auftraggeber	Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU), 3033 Bern Sektion Rutschungen, Lawinen und Schutzwald Sektion Wildtiere und Artenförderung
Projektbegleitung	Thomas Gerner, BAFU, Sektion Wildtiere und Artenförderung Rachel Lüthi, BAFU, Sektion Rutschungen, Lawinen und Schutzwald
Auftragnehmerin	FORNAT AG Forschung für Naturschutz und Naturnutzung Josefstrasse 53 8005 Zürich www.fornat.ch
Bearbeitung	Caroline Nienhuis, Conny Thiel-Egenter, Jasmin Schnyder
Hinweis	Dieser Bericht wurde im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) verfasst. Für den Inhalt ist allein die Auftragnehmerin verantwortlich.
Bilder Titelseite	Sprengmast: Wyssen Avalanche Control / Schneehuhn: Andreas Hofstetter
Version vom	2. Oktober 2024
Datei	Best-practice_Wildtiere & KLA_Fornat AG_20240911.docx

Best-Practice

Massnahmen zur Minimierung der Auswirkungen der künstlichen Lawinen zur Sicherung von Verkehrsachsen und Siedlungsräumen auf Wildtiere und ihren Lebensraum

1	Ausgangslage	2
2	Grundlagen.....	3
2.1	Vorgehensweise	3
2.2	Benötigte Datengrundlagen	4
3	Massnahmen zum Schutz der Wildtiere im Sprengkonzept.....	4
3.1	Vorgehensweise	4
3.2	Massnahmen	4
4	Monitoring Wildtiere	5
4.1	Vorgehensweise	5
4.2	Methoden	6
5	Weitere Empfehlungen	6
6	Referenzen	7

1 Ausgangslage

In der Schweiz wird die künstliche Lawinenauslösung (KLA) zum Schutz von Verkehrsachsen, Siedlungs- und Schneesportgebieten eingesetzt. Die KLA erfolgt dort, wo beim Abgang einer natürlichen Lawine mit grossem Schaden oder einer Gefährdung zu rechnen ist. Ziel der KLA ist, einerseits mögliche Anrissgebiete, Sturzbahnen und Ablagerungsgebiete temporär zu sichern und andererseits Grosslawinen sowie längere Absperrungen von Verkehrswegen und Bereiche mit Wohnhäusern zu verhindern. Zur KLA stehen verschiedene Methoden zu Verfügung, wie bspw. Handwurfloadungen, Sprengungen mittels Helikopter und ortsfeste Anlagen der KLA (SLF 2023, weitere Ausführungen zur Funktionsweise und zu den Methoden der KLA sind im Anhang 1 beschrieben). Weil u.a. die Ansprüche der Bevölkerung an die Mobilität und dadurch an den Lawinenschutz in den letzten Jahren gestiegen sind, wird vielerorts von den herkömmlichen Sprengmethoden von Hand und Helikopter auf tages- und witterungsunabhängige Methoden mit ortsfesten Anlagen gewechselt. In den letzten 25 Jahren sind rund 600 ortsfeste Anlagen installiert worden (z.B. als Ersatz von Raketenrohr, Minenwerfer). Dies grösstenteils in Gebieten, wo bereits KLA durchgeführt wurde.

Obwohl verschiedene Sprengmethoden zur KLA seit Jahrzehnten inmitten des Lebensraums vieler alpiner Wildtierarten wie Gämse, Steinbock, Schneehase oder Schnee- und Birkhuhn angewendet werden, besteht bezüglich der Auswirkungen auf die Wildtiere eine grosse Wissenslücke. Die KLA steht vielerorts in einem potenziellen Widerspruch zum Wildtierschutz. Im Rahmen von Bewilligungsverfahren bei Projekten zur KLA führt dies bei den zuständigen kantonalen Fachstellen zu Unklarheiten in der Interessenabwägung zwischen dem Schutz von Menschen bzw. von erheblichen Sachwerten vor Lawinen gemäss dem eidg. Waldgesetz (Art. 19 WaG, SR 921.0¹) und dem Schutz der wildlebenden Säugetiere und Vögel vor Störungen gemäss dem eidg. Jagdgesetz (Art. 7 Abs. 4 JSG, SR 922.0²).

Im Auftrag der Sektionen Rutschungen, Lawinen und Schutzwald sowie Wildtiere und Artenförderung des Bundesamts für Umwelt BAFU hat Fornat AG im Jahr 2022 ein Konzept für eine nationale Studie zu den Auswirkungen der KLA auf Wildtiere erarbeitet. Fornat hat u.a. eine Expertenbefragung mit rund 90 Teilnehmenden aus den Fachbereichen «Wildtiere» und «Lawinen» durchgeführt. Die Befragung zeigte, dass trotz jahrzehntelangem Einsatz verschiedener Methoden der KLA nur eine Minderheit der Experten beider Bereiche direkte Beobachtungen bzw. Erfahrungen zu den Auswirkungen auf Wildtiere hat. Zudem unterscheiden sich die Aussagen bzgl. des Einflusses der KLA auf Wildtiere teilweise diametral. Das BAFU entschied im Rahmen eines nationalen Expertenworkshops mit Vertreterinnen und Vertretern der Fachbereiche beidseitig akzeptierte Massnahmen und Vorgehensweisen zu erarbeiten, und als «Best-Practice» zum Schutz der Wildtiere bei der KLA zu publizieren. Das vorliegende Best-Practice basiert auf dem Output des Workshops und bezieht sich auf Projekte der KLA zum Schutz von Verkehrsachsen und Siedlungsgebieten. Die Zuständigkeiten liegen bei den kantonalen Naturgefahrenfachstellen (Lawinen) und dem Wildtiermanagement (Jagdverwaltung/Wildhut). In erster Linie soll das Best-Practice den Fachstellen als Stütze zum Umgang mit der Thematik bei Bewilligungsverfahren von Projekten zum Schutz von Verkehrsachsen sowie Siedlungsgebieten dienen und einen frühzeitigen Dialog zwischen den beiden Fachbereichen fördern.

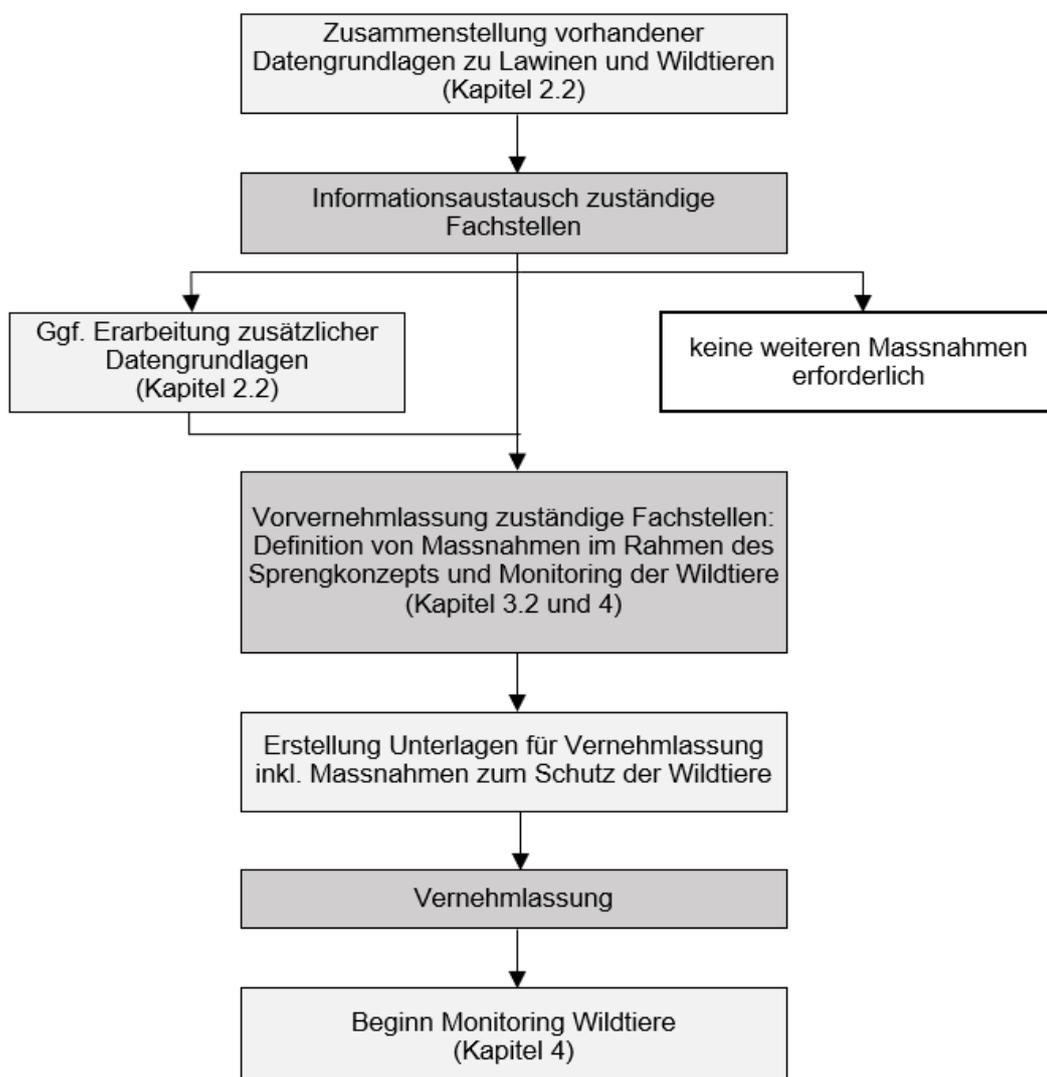
¹ https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1992/2521_2521_2521/de (abgerufen am 13.12.2023)

² https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1988/506_506_506/de (abgerufen am 13.12.2023)

2 Grundlagen

2.1 Vorgehensweise

Ist die Umsetzung eines Projekts zur KLA vorgesehen, empfiehlt es sich, im Vorfeld des Bewilligungsverfahrens im Rahmen einer informellen Vorvernehmlassung die Massnahmen zum Schutz der Wildtiere zwischen den zuständigen, kantonalen Fachstellen frühzeitig zu besprechen. Der Prozess soll dazu dienen, konsensbasierte und praxisnahe Massnahmen zu definieren, welche mit technischen Möglichkeiten und Risikoüberlegungen vereinbar sind. Im Vorfeld der Vorvernehmlassung sollen die Fachstellen verschiedene Datengrundlagen erarbeiten bzw. zusammenstellen und zur Verfügung stellen. Anhand dieser Daten kann anlässlich einer gemeinsamen Besprechung eruiert werden, ob und welche Massnahmen zum Schutz der Wildtiere umgesetzt werden sollen.



2.2 Benötigte Datengrundlagen

Für den Informationsaustausch unter den Fachstellen sind die nachfolgend beschriebenen Unterlagen zusammenzustellen:

Lawinen

- *Zu sicherndes Gebiet*: Aufzeigen des Projektgebiets inkl. Perimeter und der zu schützenden Objekte.
- *Schutzziele*: Definieren der Schutzziele, welche mit dem Projekt angestrebt werden.
- *Lawinengutachten*: Lawinengefahrenbeurteilung inkl. der Erstellung der entsprechenden kartographischen Produkte (u.a. Lawinenanrissgebiete), Variantenstudium bzw. Kurzbeurteilung für Schutzmassnahmen (u.a. technische und/oder organisatorische) zur Erreichung der Schutzziele. Sind KLA vorgesehen, definieren der Sprengmethode, der Standorte der ortsfesten Anlagen der KLA und der zu erwartenden Sprengfrequenz. Ungefähre Anzahl Sicherungsaktionen pro Winter.

Wildtiere

- *Vorkommen Wildtierarten*: Aufzeigen welche Wildtierarten im Projektgebiet vorkommen, inkl. Schutzstatus (geschützte und/oder national prioritäre Arten)
- *Bedeutung Bestand*: Herleiten der Bedeutung der vorkommenden Wildtierbestände für den Erhalt der Population im regionalen Kontext (z.B. isolierte Population mit kleinen Beständen).
- *Kernlebensräume*: Abgrenzung bestehender Kernlebensräume für die einzelnen Wildtierarten (existenziell wichtige Wintereinstände, Fortpflanzungs- und Aufzuchtgebiete).
- *Schutzgebiete*: Darstellung formell ausgeschiedener Schutzflächen für Säugetiere und Vögel (Eidgenössische Jagdbanengebiete, Wildruhezonen).
- *Ausweichmöglichkeiten*: Aufzeigen, ob Ausweichmöglichkeiten (Lebensräume) für die vorkommenden Wildtierbestände angrenzend zum Projektgebiet bestehen.

3 Massnahmen zum Schutz der Wildtiere im Sprengkonzept

3.1 Vorgehensweise

Für die KLA wird ein Sprengkonzept benötigt, welches die lokalen Gegebenheiten berücksichtigt. Im Sprengkonzept werden u.a. die Abläufe vor und während den Sicherungsaktionen festgehalten. In Zusammenarbeit mit der kantonalen Jagdverwaltung/Wildhut sollen bei der Erarbeitung eines Sprengkonzepts wildtierbiologische Aspekte miteinbezogen werden. Die Massnahmen zum Schutz der Wildtiere werden anhand der zur Verfügung gestellten Datengrundlagen (Kapitel 2) erarbeitet. Dabei gilt es zu beachten, dass zur Gewährleistung der Sicherheit, u.a. von Personen, situativ auf die Lawinensituation reagiert werden muss. Bspw. müssen bei Grossschneefällen aus sicherheitstechnischen Gründen häufiger Sprengungen durchgeführt werden, um Schäden zu minimieren bzw. gänzlich auszuschliessen.

3.2 Massnahmen

Nachfolgend werden zielführende Massnahmen zum Schutz der Wildtiere aufgeführt. Die Wahl der Massnahme(n) hängt massgeblich vom Projekt und der jeweiligen Lawinensituation ab.

- *Vorwarninstallationen*: Prüfen des Einbaus akustischer (Signalhorn) und/oder optischer (Blinklampen) Vorwarninstallationen, welche mit genügender Vorlaufzeit vor der Sprengung aktiviert werden.
- *Bestücken/Entladen ortsfester Anlagen*: Definieren der Abläufe und Zeitpunkte zum Bestücken bzw. Entladen ortsfester Anlagen. Schutzzeiten der Wildtiere miteinbeziehen (Anhang 1). Das Bestücken erfolgt idealerweise einmal jährlich im Oktober/November. Entladen der Anlage erfolgt im April/Mai. Definieren der Helikopter-Flugvorgaben (Anzahl Flüge, Flugrouten, Überflughöhen, genaue Flugzeitpunkte).
- *Zeitliche Staffelung Sprengungen*: Zeitliche Staffellungen der Sprengungen (nicht gleichzeitig), wenn an mehreren Stellen gesprengt wird, um Wildtieren die Flucht zu ermöglichen. Beginn der Sprengungen an Standorten möglichst weit entfernt von Wildtiereinständen.
- *Sprengzeitpunkte*: Die Zeitpunkte von Sprengungen sind von der Schneesituation und dem Schutzziel respektive den zu schützenden Objekten abhängig. Wo möglich, abstimmen der Sprengzeitpunkte auf die vorkommenden Wildtierarten³.
- *Informationsaustausch bei getätigten Sprengungen*: Definieren der Abläufe bzgl. Kommunikation vor und nach den Sprengungen. Wo dies vereinbart wurde, übermittelt der Lawinendienst die Zeitpunkte und Abläufe der Sprengungen an die Wildhut. In gewissen Fällen, bspw. bei Sprengungen mittels Helikopter, kann eine Absprache mit der Wildhut notwendig sein.

4 Monitoring Wildtiere

4.1 Vorgehensweise

Im Rahmen eines Monitorings sollen die Entwicklung der Wildtierbestände sowie die Auswirkungen der KLA auf die Wildtiere im Projektgebiet festgehalten werden. Mit der Wildhut bzw. Jagdverwaltung ist zu bestimmen, in welchen Gebieten ein Monitoring sinnvoll ist. So kann bspw. bei isolierten Anlagen mit einer geringen Anzahl vorgesehener Sprengungen in Abhängigkeit der vorkommenden Wildtierarten und der Bedeutung des Bestands ausserhalb von Kernlebensräumen fallweise auf ein Monitoring verzichtet werden. Die Daten geben Hinweise, ob die definierten Massnahmen wirken bzw. ob weitere Massnahmen notwendig sind. Je nach Grösse und Ausmass des Projekts sowie in Abhängigkeit der vorkommenden Wildtierarten und deren Bestände kann das Monitoring von der Wildhut ausgeführt werden. Das Vorgehen beim Monitoring wird vorgängig mit der Wildhut und Jagdverwaltung abgesprochen. Die Daten des Monitorings sollen dazu beitragen, das Wissen bzgl. Auswirkungen der KLA auf Wildtiere auf nationaler Ebene zu verbessern.

³ Beispiel Schneehuhn: Die Lawinensprengungen sollen idealerweise auf den Zeitraum verlegt werden, in dem die Schneehühner auf Nahrungssuche ausserhalb der Neuschneeansammlungen (Ruhe- und Übernachtungsstandorte) sind und sich nicht in ihren Schneehöhlen befinden, d.h. tagsüber und nicht nachts. Sprengungen sind nicht unmittelbar nach Aktivitätsbeginn zu tätigen, damit die Schneehühner Zeit haben Nahrung aufzunehmen, um bei der Lawinenauslösung genügend Energie, für das Fliegen aus dem betroffenen Gebiet, zu haben. Wahrscheinlich entsteht die geringste Beeinträchtigung, wenn die Sprengung ca. eine Stunde nach Sonnenaufgang erfolgt (Vogelwarte 2006).

4.2 Methoden

- *Bestandeserhebungen*: Planen von Bestandeserhebungen abgestimmt auf die vorkommenden Wildtierarten. Beginn der Erhebungen idealerweise mind. ein Jahr vor Inbetriebnahme der KLA, Dauer mind. drei, besser fünf Jahre.
- *Fallwildstatistik*: Führen einer Fallwildstatistik in Zusammenhang mit den Lawinenereignissen, wobei zwischen spontan und künstlich ausgelösten Lawinen unterschieden wird.
- *Verhalten Wildtiere*: Bei günstigen Witterungsverhältnissen beobachten und dokumentieren des Verhaltens der Wildtiere während den Lawinensprengungen und der Sicherungsaktionen durch die zuständige Wildhut oder den Lawinendienst.

5 Weitere Empfehlungen

Nachfolgende Punkte können dazu beitragen, das Wissen bzgl. Auswirkungen der KLA auf Wildtiere zu verbessern:

- *Auswertung der Monitoringergebnisse*: Auswertung der erhobenen Daten über längere Zeiträume (fünf oder zehn Jahre) über die gesamte Schweiz. Voraussetzung ist die standardisierte Datenerhebung und Dokumentation.
- *Wissenstransfer Fachbereiche*: Fördern eines regelmässigen Erfahrungsaustauschs zwischen den Fachbereichen auf nationaler, kantonaler und kommunaler Ebene.
- *Sensibilisieren Thematik Wildtiere/Sprengungen*: Sensibilisieren zur Biologie und zur Lebensweise der vorkommenden Wildtierarten im Rahmen von Sprengkursen. Sensibilisieren der Wildhut zur Thematik Lawinen und künstliche Lawinenauslösung.

6 Referenzen

Amt für Jagd und Fischerei Graubünden AJF 2022. Kurzbericht Monitoring Val da Mot Mai 2020-Mai 2021, 5 S.

Bossert A. 2008. Alpenschneehuhn und Birkhuhn Bestandesaufnahmen 2007 in ausgewählten Gebieten der Schweizer Alpen. Im Auftrag der Schweizerischen Vogelwarte Sempach und des Bundesamts für Umwelt, 16 S.

Bundesamt für Umwelt BAFU (Hrsg.) 2010: Wald und Wild – Grundlagen für die Praxis. Wissenschaftliche und methodische Grundlagen zum integralen Management von Reh, Gämse, Rothirsch und ihrem Lebensraum. Umwelt-Wissen Nr. 1013, Bern, 232 S.

Fornat AG 2007. Pilotstudie zur Situation Lawinenabschüsse und Wild auf der linken Talseite im Samnaun, Winter 2006/2007, 17 S.

Fornat AG 2017. Beurteilung der Auswirkungen der Fernsprenganlagen auf den lokalen Schneehühnerbestand, 11 S.

Fornat AG 2023. Schlussbericht: Auswirkungen der Fernsprenganlagen auf den Schneehuhnbestand im Skigebiet Oberalp 2018 – 2023, 37 S.

Ingold P. 2005. Freizeitaktivitäten im Lebensraum der Alpentiere. Haupt, Bern, 516 S.

Novoa C., Desmet J.-F., Muffat-Joly B., Arvin-Bérod M., Belleau E., Birck C. und Losinger I. 2014. Le lagopède alpin en Haute-Savoie, biologie des populations et impact des activités humaines. Publication ONCFS, Asters, GRIFEM, 64 S.

SLF 2023 Künstliche Lawinenauslösung. <https://www.slf.ch/de/lawinen/lawinenschutz/kuenstliche-lawinenausloesung.html> (abgerufen am 13.12.2023)

Vogelwarte Sempach 2016. Empfehlungen zur Wahl des Zeitpunktes für die künstliche Auslösung von Lawinen-niedergängen im Gebiet mit Vorkommen des Alpenschneehuhns. Schreiben an das Jagdinspektorat des Kantons Bern (4. November 2006).

Anhang 1: Methoden der künstlichen Lawinenauslösung (KLA)

Bei der KLA wird im Anrissgebiet eine Sprengladung oder ein explosives Gasgemisch gezündet. Dies führt zu einer Druckwelle, welche die Schneedecke belastet und zu einem Bruch in (der Schwachschicht) der Schneedecke führen kann. Falls sich der Bruch ausbreitet, gleitet ein Schneebrett über der gebrochenen Schicht ab (SLF 2023).

Zur KLA stehen verschiedene Methoden zur Verfügung. Am häufigsten wird das Abwerfen von Sprengladungen aus dem Helikopter verwendet. Die Sprengeinsätze sind tageszeit- und witterungsabhängig. Bei Sprengeinsätzen vom Helikopter aus dringt die Ladung in die Schneedecke ein, wodurch die Wirkung deutlich kleiner ist als bei den nachfolgend erwähnten Überschneesprengungen.

Seit Ende der 1990er Jahre wurden die Sprengmethoden weiterentwickelt, d.h. ortsfeste Anlagen der KLA wie Gazex, Lawinenwächter bzw. -mast, Sprengmast, DaisyBell und OBellx kamen hinzu. Bei diesen Anlagen werden die Explosionen mittels Sprengstoffs oder Gas über der Schneedecke erzeugt, was durch die Luftdruckwelle zu einer grossflächigen Belastung der Schneedecke führt (Wirkungsradius bis gegen 100 m von der Anlage ausgehend; je nach Ladungsgrösse bzw. Gasmenge). Mit ortsfesten Anlagen der KLA können Lawinen tages- und witterungsunabhängig ausgelöst werden, was eine erhöhte Anzahl von Einsätzen im Vergleich zu Handwurfladungen und Sprengungen mittels Helikopter ermöglicht. Ortsfeste Anlagen werden typischerweise zum Schutz von Verkehrsachsen installiert, wo die Frequenz des Niedergangs einer grossen Schadenlawine bei mehr als einer pro 20 Jahre liegt. Die Anlagen werden z.T. mit Lawinendetektionsgeräten oder Warn- und Alarmsystemen ausgestattet, um die Sprengung zu überwachen und den Sprengerfolg zu beurteilen.

Anhang 2: Wissenstand zum Einfluss der KLA auf Wildtiere

Bei der Einschätzung welche Auswirkungen die KLA auf die Wildtiere und ihre Lebensräume haben, geht es in erster Linie um die Störungsthematik. Zusammengefasst besteht eine Störung, wenn mindestens eines der folgenden Wertungskriterien erfüllt ist (BAFU 2010): 1) Lebensraumverlust einer Population (z. B. zentrale Nahrungs- und Einstandsgebiete) und 2) Schwächung der körperlichen Verfassung sowie Beeinträchtigung der Fortpflanzungs- oder Überlebensrate von Individuen und daraus resultierende Verminderung des Bestandes. Die KLA tangiert grundsätzlich Wildtierarten mit Winterlebensräumen im Bereich der Waldgrenze bzw. oberhalb davon. Dies kann Huftierarten betreffen wie die Gämse, den Rothirsch oder den Steinbock, Hühnervögel wie das Schneehuhn oder das Birkhuhn oder auch kleinere Säugetiere wie Mäuse (z.B. Schneemaus), das Mauswiesel oder den Schneehasen.

Die KLA kann sich potenziell negativ auf Wildtierbestände oder ihre Lebensräume auswirken, indem sie einen Störfaktor in einer energiezehrenden Jahreszeit darstellt. Mögliche Auswirkungen sind:

- Mortalität/Verletzungsgefahr für Wildtiere die sich im Gebiet aufhalten
 - durch Druckwelle/Explosion im Gefahrenbereich (auch Gefahr eines Hörschadens)
 - durch Verschüttung
- Häufigere Fluchten, verbunden mit erhöhtem Energieverbrauch (Folge: negative Energiebilanz und häufiger erhöhter Stresshormonpegel → erhöhtes Mortalitätsrisiko oder verringerte Fortpflanzungsleistung)
- Langfristiges Verlassen des geeigneten Winterlebensraums

Insofern sind kurzfristige (z.B. temporäres Verlassen des Lebensraums) wie auch langfristige negative Auswirkungen (z.B. verminderte Fortpflanzungsleistung) möglich. Ein möglicher positiver Effekt könnte durch das vermehrte Vorhandensein von aperen Stellen für die Äsung entstehen. Ob aufgrund von Sprengensätzen apere Stellen hervortreten, hängt vom Aufbau der Schneedecke und der Schneemenge ab.

Über die letzten Jahrzehnte wurden kaum wissenschaftliche Untersuchungen zu dieser Thematik durchgeführt, jedoch geben einige Untersuchungen Hinweise auf mögliche Auswirkungen. So haben die «Observatoire des Galliformes de Montagne»⁴ und die «Office Française de la Biodiversité»⁵ im Skigebiet Flaine in der Haute-Savoie, Frankreich, während sechs Wintersaisons die Auswirkungen von ortsfesten Sprenganlagen (Catex, Gazex) sowie von Handwurfladungen und Sprengungen mittels Helikopter auf das räumliche Verhalten von vier telemetrisch überwachten Schneehühnern untersucht (Novoa et al. 2014). Im Untersuchungsgebiet wurden total 4'244 Sprengladungen gezündet resp. Gasdetonationen durchgeführt. Zusammengefasst fanden die Autoren folgende Auswirkungen.

- Eine direkte Mortalität durch KLA wurde nicht festgestellt.
- Die KLA verursachten kurz- oder langzeitige Verschiebungen der Schneehühner aus ihrem Überwinterungsgebiet in suboptimale Lagen. Die unmittelbaren Fluchten und häufigen

⁴ <https://www.observatoire-galliformes-montagne.com/>

⁵ <https://www.ofb.gouv.fr/>

Ortswechsel sowie das darauffolgende räumliche Verhalten der Schneehühner konnten eindeutig dem Störreiz⁶ der KLA zugeordnet werden.

- Die häufigen Störungen beeinträchtigten die Fortpflanzungsfähigkeit der Hühnervögel (höhere Parasitenbelastung - Indikator für die Stressbelastung von Tieren - bei Schneehühnern im Skigebiet). Es konnte nicht festgestellt werden, ob die Reduktion der Fortpflanzungsfähigkeit allein durch die KLA oder den Skibetrieb oder durch eine Kombination dieser Faktoren verursacht wurde.

Eine weitere Untersuchung wurde im Skigebiet der Andermatt-Sedrun Sport AG (ASS) in der Schweiz durchgeführt (Fornat AG 2023). In Zusammenhang mit der Neuerrichtung von Skiinfrastrukturanlagen wurden im Gebiet Andermatt und Oberalp pass 17 ortsfeste Lawinenauslösungssysteme installiert. Die Fornat AG wurde im Herbst 2017 beauftragt, die möglichen Auswirkungen dieser Lawinensprengmasten auf den lokalen Schneehuhnbestand zu untersuchen. In den Wintern 2018 bis 2023 wurden in den Bereichen der Lawinensprengmasten und des Schneesportgebiets jeweils drei Feldbegehungen (Januar bis März) durchgeführt zur Erfassung von direkten und indirekten Nachweisen (Sichtbeobachtungen, Rufe, Spuren, Kot bzw. Losungen, Gefieder, Schneehöhlen). Zusätzlich fanden Begehungen zur Balzzeit im Frühling (Juni 2016 bis 2022) statt. Auch in diesem Projekt kann der Einfluss von Lawinensprengmasten nicht getrennt von jenem des Skibetriebs analysiert werden. Seit Untersuchungsbeginn nahm grundsätzlich über den gesamten Projektperimeter die Häufigkeit der Nachweise kontinuierlich ab. In gewissen Bereichen, welche durch die Lawinensprengmasten und Skipisten (letztere unterhalb des Lebensraums) besonders tangiert waren, konnten gar keine direkten oder indirekten Schneehuhn-Nachweise mehr erbracht werden. Dass der Lebensraum durch Schneehühner im gesamten Gebiet im Verlaufe des Untersuchungszeitraums zunehmend weniger genutzt wurde, kann auf die intensive Lawinenbewirtschaftung, auf den Skibetrieb oder eine Kombination der beiden Faktoren zurückgeführt werden. Die Schneemenge schien die Präsenz der Schneehühner in diesen Hängen wenig zu beeinflussen. So fehlten im Jahr 2020 sowie 2022 und 2023 Schneehuhn-Nachweise im untersuchten Hang, obwohl deutlich weniger Schnee lag als in anderen Jahren, und dadurch eigentlich mehr ausgeperrte Flächen zur Nahrungsaufnahme vorhanden waren. Der Schneehühnerbestand war vor der Errichtung des Schneesportgebiets und der Lawinensprengmasten laut Aussagen des zuständigen Wildhüters grundsätzlich stabil.

Ein weiterer Bericht zum möglichen Einfluss von Lawinensprengmasten auf Wildtiere liegt aus Samnaun in der Schweiz vor, wo im Jahr 2020 fünf neue Sprengmasten im Gebiet Val da Mot errichtet wurden (AJF 2022). Das Amt für Jagd und Fischerei des Kantons Graubünden führt ein Monitoring durch, um die Auswirkungen der Sprengmasten auf Wildtiere zu untersuchen. Das Val da Mot stellt einen Gams-Winterlebensraum sowie einen Birk- und Schneehuhn-Lebensraum dar. Die ersten Einsätze mit den Sprengmasten erfolgten ab Dezember 2020; vorher waren langjährig Einsätze mittels Minenwerfer und Helikopter durchgeführt worden. Im Mai 2020, vor Inbetriebnahme und Installation der Lawinensprengmasten, wurden Spurentaxationen durchgeführt, um Raufusshühner nachzuweisen. Während der Erhebungen im Gebiet wurden sowohl Birk- wie

⁶ Eine allgemeine Herausforderung in Zusammenhang mit Störungsfragen besteht im Umgang mit dem Begriff «Störung» bei der Beurteilung der Auswirkungen von Ereignissen auf Wildtiere (Ingold 2005). Grundsätzlich muss zw. einem auslösenden Ereignis (Störreiz, z. B. Skifahrer oder Explosion) und dem sich daraus ergebenden Auswirkungen auf die Wildtiere (z. B. Wildtier wird zur Flucht veranlasst) unterschieden werden. Aus wildtierbiologischer Sicht ist erst von Störung die Rede, wenn Störreize negative Auswirkungen haben (BAFU 2010).

Schneehuhn-Präsenzen festgestellt (Birkhuhn: Sichtbeobachtung, Schneehuhn: zahlreiche Spuren). Im darauffolgenden März 2021 wurden jedoch nur wenige Spuren von Schneehühnern im oberen Bereich der Val da Mot und keine Birkhuhn-Nachweise gefunden. Im Mai 2021 wurden keine Schneehuhnsuren gefunden, dafür aber wieder Birkhühner gesichtet. Die Abnahme insbesondere der indirekten Schneehuhn-Nachweise könnte gemäss Autoren in Zusammenhang mit den Sprengungen stehen. Es sind jedoch weitere Untersuchungsjahre erforderlich und geplant, um mögliche längerfristige Auswirkungen zu beobachten.

Des Weiteren geht aus einer Pilotstudie in Samnaun im Kanton Graubünden hervor, dass der Zeitpunkt der Sprengungen bezüglich der verursachenden Stärke der Störung und der Gefahr für die Wildtiere massgebend sein dürften (Fornat AG 2007). Beispielsweise besteht die Gefahr einer Verschüttung besonders für Schneehühner, welche nachts und tagsüber bei schlechtem Wetter in ihren Schneehöhlen ruhen (Fornat AG 2017). Die Pilotstudie in Samnaun kam zum Schluss, dass Lawinenauslösungen ausgehend von ortsfesten Anlagen für die Wildtiere weniger störend sind als von Handwurfladungen und Sprengungen mittels Helikopter. Dies aufgrund der störenden Anflüge mit dem Helikopter.