

Werner Walch

Lavina

LAWINENKUNDE

Theorie & Praxiswissen

Skitouren / Freeride

INHALT

1	SCHNEE	Schneeeigenschaften	6
		Schneearten	7
		Schneelumwandlung	10
2	LAWINENARTEN	Staublawine	17
		Gleitschneelawine	19
		Lockerschneelawine	21
		Nassschneelawine	23
		Schneebrettlawine	25
Übersicht Lawinen	30		
3	SCHNEEDECKE	Kräfte in der Schneedecke	31
		Bruchmechanik	37
		Schwachschichten & Schichtgrenzen	39
		Auslösemechanismen	42
4	LAWINENMUSTER	Typische Lawinenprobleme	46
		Gefahrenmuster	62
5	METEOROLOGISCHE EINFLÜSSE	Strahlungsbilanz	72
		Strahlungsintensität	72
		Einfluss auf den Schnee	72
6	LAWINENLAGE- BERICHT	Lawinenlagebericht	77
		Erläuterung LLB	82
		Präzisierung Schlüsselbegriffe	86
7	RISIKO- MANAGEMENT	Übersicht Methoden	88
		Beurteilungs- und Entscheidungsrahmen	91
		Entscheidungshilfen	97
		Kritische Neuschneemenge	105
		Beobachten & Beurteilen	106
Standardmaßnahmen im Gelände	109		

8	RISIKOFAKTOR MENSCH	Risikosituationen und folgerichtiges Handeln	110
		Intuitives und analytisches Denken	113
9	FREERIDE	Besonderheiten Freeride	114
		Freeride-Planung	115
10	HANGNEIGUNG	Messen von Hangneigungen	119
		Einschätzen von Hangneigungen	120
11	NOTFALL LAWINE	Notfallausrüstung	121
		Kameradenrettung	123
		Erste-Hilfe-Sofortmaßnahmen	130
12	SCHNEEDECKEN- UNTERSUCHUNG	Schneeprofile	132
		Stabilitätstests	144
13	LAWINENUNFALL- ANALYSE	Lawinenunfall Rainbachleiten	155
		Auswertung Lawinenunfälle	164
14	LAWINENFOSCHUNG DERZEIT	Was tut sich derzeit in der Lawinenfor- schung?	166
15	KOMPETENZEN- CHECK	Kenntnisse & Fähigkeiten im winterlichen Gebirge	168
16	ANHANG		170
18	GLOSSAR		180
	REGISTER		184
	LITERATUR- VERZEICHNIS		186
	BILDNACHWEIS		187
	IMPRESSUM		188

- ▶ SCHNEEEIGENSCHAFTEN
- ▶ SCHNEEARTEN
- ▶ SCHNEEUMWANDLUNG

Wenn sich in den Wolken feinste Wassertropfchen bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt an Staubpartikel anlagern und dort spontan gefrieren, entstehen Eiskristalle in der Größenordnung von 0,1 mm. Sie fallen nach unten, wachsen weiter an, und die einzelnen größer gewordenen sternförmigen Kristalle verhaken sich mit weiteren Kristallen zu Schneeflocken. Am Boden angelangt häufen sich die Flocken zu Schnee an. Neuschnee ist ein poröses Material bestehend aus Eis und Luft.

Schneeeigenschaften

Der frisch gefallene Neuschnee bleibt allerdings nicht lange bestehen, da er alsbald in kleine, runde Eiskörner umgewandelt wird. Aber auch die Umwandlung in andere Formen ist möglich. So können filzige, runde, kantige, hohle, plättchenförmige sowie nadelförmige Eisgebilde – sogenannte Eiskörner oder Kornformen – entstehen. Wenn die Eiskörner zusammenwachsen (sintern), bilden sich zwischen diesen kleinste Verbindungen

aus Eis, sogenannte Eisbrücken. Dann entsteht eine Struktur bestehend aus Luft, Eiskörnern und Eisbrücken. Gelegentlich, nämlich ab einer Schneetemperatur von 0° Celsius, entsteht in den Hohlräumen des Schnees auch noch Wasser.

Schnee ist nur bedingt fest

Je nach Schneeart und Schneetemperatur ist Schnee mehr oder weniger fest. Nebst der Schneetemperatur bestimmen Anzahl, Abstand und Größe der Kontaktpunkte zwischen den Eiskörnern dessen Festigkeit. Aber auch die Reibung, Verzahnung und Verkeilung von Schneekörnern unter- und miteinander bestimmen dessen Festigkeit.

Schnee bricht

Ist die Krafteinwirkung, bedingt durch die vorhandenen Spannungen innerhalb der Schneedecke und/oder durch die Krafteinwirkung eines Skifahrers, groß genug, kehren die Eisbrücken nicht mehr in ihre ursprüngliche Form zurück, sondern reißen auseinander. Dabei kann das Gefüge Schnee, bestehend aus Eiskörnern, Eisbrücken und Hohlräumen, zusammenbrechen, so dass die einzelnen Eiskörner dichter gepackt werden. Solch ein Bruchmechanismus kann zur Auslösung von Lawinen, genauer gesagt Schneebrettlawinen führen. Je kälter der Schnee, desto spröder und bruchanfälliger ist er.

Umso so schneller die Verformung des Schneegefüges, wie zum Beispiel beim Sturz eines Skifahrers, erfolgt, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit eines Bruchs.

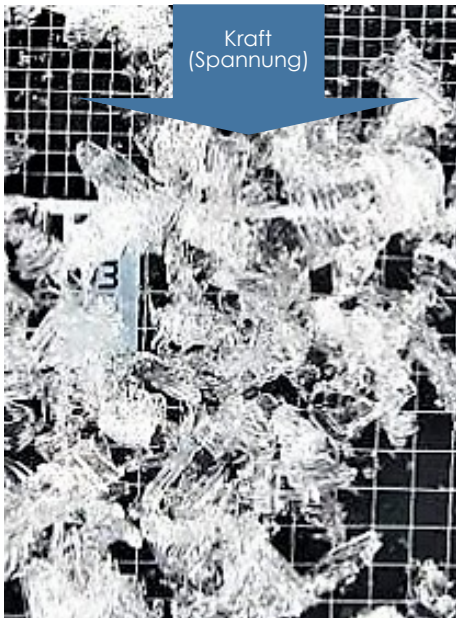


Abb.: Bruch der Schneestruktur (Verbindungen zwischen den Eiskörnern) aufgrund von Spannungen innerhalb der Schneedecke.

Schneearten

Die wichtigsten Schneearten zu kennen ist nicht nur für Lawin prognostiker von großer Bedeutung, sondern dient auch dem Laien zum besseren

Verständnis von Lawinenauslösemechanismen. Die Schneedeckenstabilität hängt von ihrem Schichtenaufbau ab und somit auch von den in ihr vorhandenen Schneearten. Eisgebilde (Kornformen) sind deren Grundbausteine, weshalb diese hier genauer beschrieben werden sollen.

Kornformen

Aufgrund des mehrmaligen Schneefalls während eines Winters und der physikalischen Umwandlungsprozesse denen Schneekristalle unterworfen sind, besteht die Schneedecke aus mehreren Schichten. Der frisch gefallene Neuschnee bleibt nicht lange bestehen, da er alsbald in kleine, runde Eiskörner umgewandelt wird. Aber auch die Umwandlung in andere Formen ist möglich. So können filzige, hohle, kantige, plättchenförmige sowie nadelförmige Eisgebilde – sogenannte Eiskörner oder Kornformen – entstehen.

Schneestruktur

Wenn Eiskörner zusammenwachsen, bilden sich zwischen diesen kleinste Verbindungen aus Eis, sogenannte Eisbrücken. Es entsteht eine Gitterstruktur bestehend aus Luft, Eiskörner und Eisbrücken. In Schnee bestehend aus großen und eckigen Kornformen sind nur wenige Eisbrücken vorhanden, dafür große Hohlräume. Hingegen besitzt Schnee bestehend aus kleinen, abgerundeten Kornformen viele Verbindungen und nur kleine Hohlräume.

2

LAWINENARTEN

- ▶ STAUBLAWINE
- ▶ GLEITSCHNEELAWINE
- ▶ LOCKERSCHNEELAWINE
- ▶ NASSSCHNEELAWINE
- ▶ SCHNEEBRETLAWINE

schnee- und Schneebrettlawinen auch noch Staub-, Gleitschnee- und Nassschneelawinen beschrieben.

Staublawinen

Welche Lawinenart vorherrscht, ermöglicht einen ersten groben Überblick über typische Gefahren, die von dieser ausgehen. Im Folgenden werden die verschiedenen Arten in Hinblick auf ihre Beschaffenheit, Auslösemechanismen und Gefahrenpotential untersucht.

Obwohl es eine Vielzahl von Lawinenarten gibt, können Lawinen in zwei Gruppen eingeteilt werden. Je nach Abrissform und Auslösemechanismus gibt es Schneebrettlawinen und Lockerschneelawinen. Lockerschneelawinen sind immer durch einen punktförmigen Anriss gekennzeichnet, während Schneebrettlawinen immer einen linienförmigen Anriss aufweisen, der etwa quer zum Hang verläuft.

Da Lawinen aber auch noch andere typische Merkmale aufweisen (z.B.: Bewegungsform, Lage der Gleitfläche) kann die Einteilung in verschiedene Arten noch verfeinert werden. Aufgrund ihrer besonderen Merkmale werden hier neben den Locker

Staublawinen sind vorwiegend nicht von Menschen ausgelöste Lawinen, welche nach intensivem trockenem Schneefall beobachtet werden. Die Auslösung geschieht durch das vermehrte Eigengewicht der Neuschneedecke, welche meist spontan abbricht. Ebenso kann diese durch eine zusätzliche Krafteinwirkung von außen ausgelöst werden

Die Schneemassen, die in Bewegung geraten und abgleiten, wirbeln den lockeren, pulvrigen Schnee auf (die Lawine nimmt Schnee auf) und es entsteht ein Gemisch aus Luft und Schneekristallen (Aerosol). Geschwindigkeiten von über 250 km/h können erreicht werden. Vor der Lawine entsteht ein hoher Luftdruck, hinter ihr ein Sog. Sowohl die Druckluftschwankungen, als auch der Fließanteil der Lawine, sind der Grund für ihr großes Zerstörungspotential. Die Gefahr von Staublawinen besteht nach ergiebigem, intensivem und trockenem Schneefall, solange sich der Neuschnee noch nicht gesetzt hat.

- ▶ KRÄFTE IN DER SCHNEEDECKE
- ▶ BRUCHMECHANIK
- ▶ SCHWACHSCHICHTEN
- ▶ AUSLÖSEMCHANISMEN

Kräfte in der Schneedecke

Betrachtet man Schnee, scheint dieser förmlich bewegungslos zu sein. Dennoch, Schnee ist ständig in Bewegung. Setzen, Kriechen, Gleiten und Rutschen sind die vier möglichen Bewegungsformen des Schnees, welche durch das Eigengewicht des Schnees verursacht werden.

Setzung der Schneedecke → Vertikale Druckspannung

Nimmt die Höhe der Schneedecke auf einer Ebene ab, setzt sich der Schnee. Hierbei spielen die Schneehöhe und die vorherrschenden Temperaturen eine wesentliche Rolle. Mit zunehmender Schneehöhe steigt der Druck auf die unteren Schneeschichten. Allgemein, wird die innerhalb einer Schneeschicht an einer gedachten Schnittfläche wirkende Kraft Spannung genannt. Die hier wirkende vertikale Kraft wird auch vertikale Druckspannung genannt.

Eine weitere Ursache für die Setzung der Schneedecke ist die abbauende Schneemwandlung. Je höher die Temperatur, desto intensiver ist die abbauende Schneemwandlung, die ebenfalls zur Setzung der Schneedecke beiträgt.

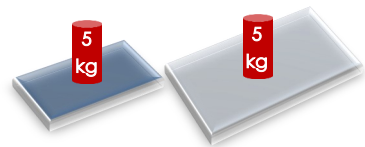


Abb.: Zur Veranschaulichung des Begriffs Spannung: die innerhalb einer Schneeschicht, an einer gedachten Schnittfläche wirkende vertikale Kraft wird auch Druckkraft oder Druckspannung genannt. Gleich große Gewichtskraft auf verschieden große Flächen: kleine Fläche große Spannung; große Fläche kleine Spannung.

Kriechen der Schneedecke → Treibende Scherspannung

Kriechen erfolgt immer nur in geeigneten Hängen. Bewegen sich einzelne Schneeschichten hangabwärts, wird dies kriechen genannt. Hierbei bewegen sich die einzelnen Schneeschichten nicht hangparallel, sondern die Kriechbewegung ist die Resultierende aus hangparalleler und

4

LAWINENMUSTER

- ▶ TYPISCHE LAWINENPROBLEME
- ▶ GEFAHRENMUSTER
- ▶ GEFAHRENMUSTER UND LAWINENUNFÄLLE

Aufgrund langjähriger Analysen von Lawinenabgängen verschiedenster Lawinenorganisationen, konnten im Lauf der letzten Jahrzehnte immer wiederkehrende Muster, die zu bestimmten gefährlichen Lawinensituationen führen, herausgearbeitet werden.

Typische Lawinenprobleme

Ein wesentlicher Bestandteil des Lawinenlageberichtes ist die Beschreibung jener Gefahren, die im freien Gelände an einem bestimmten Tag zu erwarten sind. Unter anderem werden auch die an diesem Tag vor-

herrschenden typischen Lawinenprobleme angegeben. Je nachdem, ob Neuschnee gefallen ist, die Schneedecke von Tribschnee überlagert wird, langlebige Schwachschichten in der Altschneedecke bestehen, der Schnee nass ist oder gar abgleiten kann, resultieren daraus dementsprechende sogenannte typische Lawinenprobleme, welche in den Lawinenlageberichten in Form von Piktogrammen angegeben werden (siehe Abbildung unten).

Hier soll nun der Wintersportler über die jeweils vorherrschende Lawinenproblematik informiert werden. Hierzu gehören die Beschreibung der zu erwartende Lawinenarten, Dauer der Gefährdung, Auslösemechanismen und Schneedeckenaufbau (übliche typische Schichtabfolgen). Aber auch auf Empfehlungen zum Verhalten im Gelände wird dort eingegangen.

Neuschnee-
problem



Tribschnee-
problem



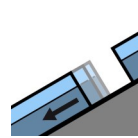
Altschnee-
problem



Nassschnee-
problem



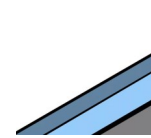
Gleitschnee-
problem



Wechte



Kein
ausgeprägtes
Problem



6

LAWINENLAGEBERICHT

- ▶ BESTANDTEILE EINES LLB
- ▶ ERLÄUERUNG EINES LLB
- ▶ PRÄZISIERUNG

Der Lawinenlagebericht (LLB) ist ein amtlich erstellter Bericht zur Einschätzung der zu erwartenden Lawinengefahr an einem bestimmten Tag für eine besondere Region. Er ist die wichtigste Informationsquelle zur Bestimmung der Lawinengefahr einer Skitour (Variantenabfahrt) und sollte deshalb im Rahmen des Risikomanagements bereits vor der Tour berücksichtigt werden. Zweck eines jeden LLBs ist es auf die Lawinengefahr an diesem Tag in einer Region hinzuweisen, um diese dann vermeiden zu können.

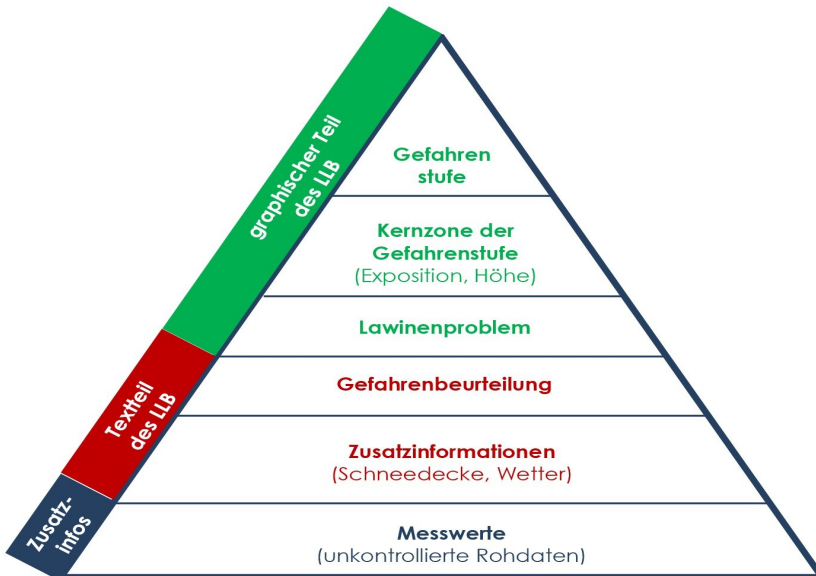
Der LLB besteht meistens aus einem graphischen Teil und einem Textteil.

Im graphischen Teil werden

- die regionale Gefahrenstufe (WIE GROSS)
- die tageszeitliche Entwicklung (WANN)
- die typ. Lawinenprobleme (WAS)
- die bevorzugten Gefahrenstellen (WO) angeführt.

Der Textteil selbst besteht aus der

- Beurteilung der Lawinengefahr
- der Beschreibung des Schneedeckenaufbaus
 - dem Wetterbericht
 - Tendenz



Struktur der Informationspyramide für Lawinenlageberichte. Quelle: EAWS (European Avalanche Warning Services)

- ▶ ÜBERSICHT METHODEN
- ▶ BEURTEILUNGS - UND ENTSCHEIDUNGSRAHMEN
- ▶ ENTSCHEIDUNGSHILFEN
- ▶ KRITISCHE NEUSCHNEEMENGE
- ▶ BEOBACHTEN & BEURTEILEN
- ▶ STANDARDMASSNAHMEN

Lawinen komplett zu vermeiden ist aufgrund eines im freien Gelände immer vorhandenem Restrisikos nicht möglich. Wer sich also abseits der gesicherten Pisten bewegt ist trotz bestem Risikomanagements immer Lawinen ausgesetzt. Allerdings bietet ein gutes Risikomanagement die Möglichkeit das Lawinenrisiko auf ein akzeptables Maß zu reduzieren, um dennoch gleichzeitig auf Aufstiegs- und Abfahrtsmöglichkeiten nicht verzichten zu müssen.

Die wichtigste Frage vor und während einer Tour ist natürlich die des Lawinenrisikos. Als Basis eines guten Risikomanagements gilt: durch die Auswertung von Informationen vor der Tour und die Beobachtung der vorherrschenden Verhältnissen und dem gegebenen Gelände während der Tour, kann das Lawinenrisiko auf ein akzeptables Maß reduziert werden.

Zu den wichtigsten Säulen eines guten Risikomanagements gehören nebst Kenntnissen der Schnee- und Lawinenkunde, die richtige Interpretation des Lawinenlageberichts, die Fähigkeit lawinenrelevante Informationen vor und während der Tour zu evaluieren, die Verhältnisse und das Gelände vor Ort „lesen“ und beurteilen zu können, sowie das Beherrschen mindestens einer Entscheidungshilfe.

Den lawinenbildenden Faktoren (Verhältnisse und Gelände) kann auch noch der Faktor Mensch, zugeordnet werden. Dieser trägt erfahrungsgemäß aufgrund von Wahrnehmungs-, Einschätzungs- und Entscheidungsfehlern, zum größten Teil zur Auslösung von Lawinen bei. Deshalb ist dem Faktor Mensch ein eigenes Kapitel zugeordnet.

Risikomanagement

Das Lawinenrisiko auf ein akzeptables Maß reduzieren, um gleichzeitig auf Aufstiegs- und Abfahrtsmöglichkeiten nicht zu verzichten.

ÜBERSICHT METHODEN

1. Standardmaßnahmen

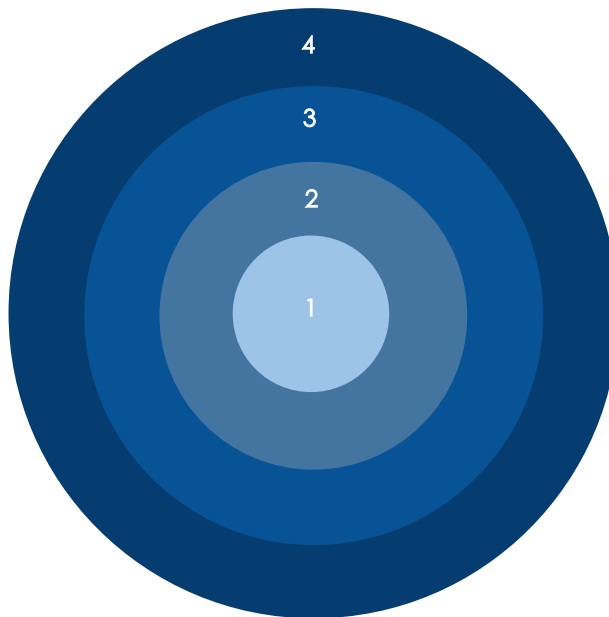
Mindestverhaltensmaßnahmen, die eingehalten werden müssen

- Entlastungsabstände
- Gelände optimal Nutzen
 - Einzelfahren
- Laufende Orientierung
- Klare Anweisungen

2. Elementare Reduktionsmethode

Gefahrenstufe legt die maximale begeh- oder befahrbare Hangneigung fest

- Gefahrenstufe 2 unter 40° Hangneigung
- Gefahrenstufe 3 unter 35° Hangneigung
- Gefahrenstufe 4 unter 30° Hangneigung



3. Entscheidungshilfen

Entscheidung, ob ein bestimmter Hang oder Geländeabschnitt begehen oder befahren werden kann

- Stop Or Go
- Graphische Reduktionsmethode
- Snowcard

4. Beurteilungs- und Entscheidungsrahmen

Planungsinstrument vor der Tour und Entscheidungshilfe während der Tour

- Filtermethode
 - 3 Phasen
 - 3 Faktoren

- ▶ RISIKOSITUATION
- ▶ INTUITIVES & ANALYTISCHES
- ▶ ENTSCHEIDUNGSKOMPETENZ

Über 90 % aller Lawinenunfälle werden von Skifahrern selbst ausgelöst. Somit ist die Wahrscheinlichkeit von einer spontanen Lawine erfasst zu werden sehr gering, und die Verantwortung einer Lawinenauslösung liegt überwiegend beim Wintersportler. Wird eine Lawine selbst ausgelöst, kann dies meistens auf einen menschlichen Fehler zurückgeführt werden. Wie solche Fehler entstehen können, soll nun im Folgenden aufgezeigt werden.

Risikosituationen

Im freien Skiraum wird man ständig mit Risikosituationen (potentiell lawinengefährdetes Gelände) konfrontiert. Diese müssen zuerst einmal wahrgenommen werden, um dann Entscheidungen treffen zu können, ob ein solches Gelände begangen oder befahren werden kann.

Solche Entscheidungen können regelbasiert sein, zum Beispiel durch die Anwendung von Entscheidungshilfen (Stop Or Go, GRM etc.). Hier gelten definierte Regeln, welche Entscheidungen in einem potentiell lawinengefährdeten Gelände anzuwenden sind. Auch bei genauer Einhaltung der Regeln, können hier Fehler passieren (z.B.: falsches Abschätzen

der Hangneigung).

Die kritische Neuschneemenge kann ebenfalls als Regel angewendet werden. Allerdings ist diese mit Vorsicht anzuwenden, da nicht immer eindeutig ersichtlich ist, ob günstige, mittlere oder ungünstige Bedingungen herrschen.

Zusätzlich kann aber auch noch wissenschaftlich entschieden werden. Basierend auf unserem Lawinenwissen, kann eine Risikoabschätzung getroffen werden, um dann zu entscheiden, ob es sich um ein lawinengefährdetes Gelände handelt. Hierfür wird das Wissen aus dem Lawinenlagebericht, den Lawinenmustern und generelles Lawinenwissen angewendet. Da dieser Weg allerdings fehleranfällig ist, wird durch die Kombination beider Wege, also dem regelbasierten und dem wissenschaftlichen, die Fehleranfälligkeit insgesamt verringert.

Wurde nun eine Entscheidung getroffen, gilt es folgerichtig zu handeln (siehe hierzu auch „Risikomanagement“).

Fehlerquellen

Fehler können während des Entscheidungsprozesses in jeder Ebene stattfinden. Die nachfolgend angeführten Fehler(-quellen), können, je nachdem zu welchem Zeitpunkt sie im Entscheidungsprozess stattfinden, der einen oder anderen Ebene zugeordnet werden.

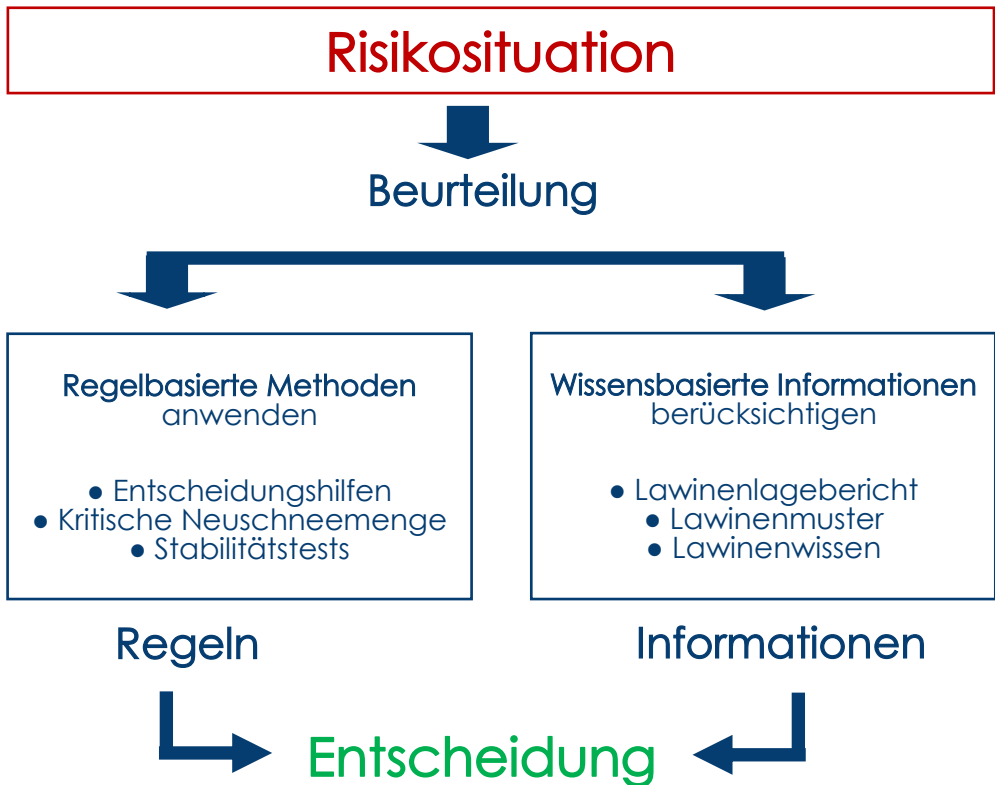


Abb.: Schema Entscheidungsprozess. Von der Risikosituation hin zum folgerichtigen Handeln.

Sinnestäuschungen

Bereits bei der Wahrnehmung von Situationen stößt der Mensch an seine Grenzen. Sinnestäuschungen führen dazu, dass der Mensch eine Situation mittels seiner Sinne falsch einschätzt. Dies soll anhand folgender Beispiele aufgezeigt werden:

- Die Hangsteilheit wird unter- oder überschätzt.
- Wumm-Geräusche werden bei starkem Wind überhört.
- Falsche Einschätzung des Geländes.

- ▶ BESONDERHEITEN FREERIDE
- ▶ FREERIDE-PLANUNG

Theorie und Praxiswissen der bisherigen Kapitel lassen sich im Großen und Ganzen auch auf das immer populärer werdende Freeriden anwenden. Allerdings müssen beim Freeriden einige Besonderheiten berücksichtigt werden.

Besonderheiten Freeride

- **Schnelle Entscheidungen**

Da beim Freeriden hauptsächlich abgefahren wird, müssen bei dieser Sportart in kurzer Zeitabfolge schnelle Entscheidungen getroffen werden. Kann ein Hang (Geländeabschnitt) befahren werden?

- **Beobachten nur eingeschränkt möglich**

Da beim Freeriden kaum aufgestiegen wird, kann das Gelände vor Ort meist nur vom Lift aus beobachtet werden. Beurteilungen von Gelände und Verhältnissen müssen dann schon von hier aus vorgenommen werden.

- **Chancen einer Lawine zu entkommen**

Obwohl in der Praxis die Chance bei einer Lawinenauslösung aus der Lawine herauszufahren gering ist, sind die Chancen während einer Abfahrt vergleichsweise um einiges höher als während des Aufstiegs mit Fellen.

- **Stark verspurte Hänge**

Viel befahrene und stark verspurte Hänge haben meist eine höhere Schneedeckenstabilität. Durch ständiges Befahren wird die Schneeoberfläche unregelmäßig. Dies ist eine günstige Voraussetzung für den nächsten Schneefall. Auch Schwachschichten innerhalb der Schneedecke können nicht so leicht gebildet werden. Aber Achtung: dies stimmt nicht immer. Ist die Schneedecke durchnässt, stark aufgebaut oder ist sehr viel Neuschnee gefallen, sind auch stark verspurte Hänge gefährlich.

- **Fernauslösungen / gefährdeter Bereich**

In stark befahrenen Hängen sind Fernauslösungen generell wenig wahrscheinlich. Deshalb reicht es bei Gefahrenstufe 3 meist die Hangneigung nur im Nahbereich der Spur zu berücksichtigen.

- ▶ NOTFALLAUSRÜSTUNG
- ▶ KAMERADENRETTUNG
- ▶ ERSTE HILFE

Wer bereits einmal in einen Lawinenunfall als Retter involviert war, weiß, welcher Stressbelastung er dabei ausgesetzt ist. Hierbei einen kühlen Kopf zu bewahren, ist beinahe nur möglich, wenn der Ablauf einer Kameradenrettung zuvor mehrmals geübt wurde.

Deshalb werden von mehreren Organisationen (Bergrettung, Alpenverein, private Ski- und Bergführer) Kurse zur Kameradenrettung angeboten. In diesen werden alle Abläufe der Suche und Rettung so lange unter Zeitdruck geübt, bis der Teilnehmer eine für den Ernstfall notwendige Routine entwickelt hat.

Notfallausrüstung

Zur Standardausrüstung eines Skitourengebers und Freeriders gehören ein Lawinenverschüttetensuchgerät (LVS), Lawinensonde, Lawinenschaufel, Erste-Hilfe-Set, Biwaksack oder metallisierte Rettungsdecke, und natürlich ein Mobiltelefon. Zusätzlich können ein Helm, ein Lawinenrucksack, ein passiver Reflektor (RECCO) und ein Avalung-System die eigene Sicherheit erhöhen.

Lawinenverschüttetensuchgerät

Seit der Markteinführung von LVS vor mehr als vier Jahrzehnten, wurden diese kontinuierlich weiterentwickelt und verbessert. Aber auch die Anzahl der Hersteller von LVS ist ständig gestiegen. Digitale Dreiantennengeräte mit einer Markierfunktion sind der aktuelle Stand der Technik. Dies deshalb, weil sie die genaueste Punktortung unabhängig von der Lage und der Tiefe des Senders und eine Mehrfachverschüttetenuche ermöglichen.

Welches Gerät für wen das Richtige ist, entscheidet der Wintersportler natürlich selbst. Wie schnell ein Verschütteter mit einem LVS geortet werden kann, hängt nicht unbedingt von der technischen Ausführung eines Geräts ab, sondern vielmehr wie oft die Handhabung mit einem LVS geübt wurde.



Abb.: Lawinenverschütteten-Suchgerät (LVS), mit Mehrfachverschütteten-Suchfunktion und 3-Antennen-Funtion.

12

SCHNEEDECKEN UNTERSUCHUNGEN

- ▶ SCHNEEPROFILE
- ▶ STABILITÄTSTESTS

Schneedeckenuntersuchungen werden in erster Linie von Experten durchgeführt. Nur selten werden von Wintersportlern Schneedeckenuntersuchungen gemacht. Dies mag daran liegen, dass solche Untersuchungen eine gewisse Zeit in Anspruch nehmen und know how erfordern. Das folgende Kapitel wendet sich somit an den interessierten Wintersportler, der tiefer in die Materie Schnee eintauchen will, oder an jene, die Schneedeckenstabilität selbst beurteilen wollen.

Schneeprofile

Bei der Erstellung eines Schneeprofiles wird untersucht, wie die Schneedecke bestehend aus Schneesichten unterschiedlichster Eigenschaften aufgebaut ist. Bei einer solchen Untersuchung liegt das Hauptaugenmerk auf dem Ausfindig machen von Schwachschichten und Schichtgrenzen. Wurden diese einmal ausfindig gemacht, gilt es diese auf ihre Brüchigkeit zu untersuchen. Deshalb beinhaltet ein Schneeprofil auch immer einen Stabilitätstests. Meist wird hierfür der sogenannte ECT

(Extended Column Test) durchgeführt, mit dem überprüft werden kann, wie stabil die Schneedecke ist.

Anhand der detaillierten Beschreibung und Interpretation eines Schneeprofiles von Lukas Ruetz (lukasruetz.at) auf Seite 135 soll aufgezeigt werden, wie eine solche aufgebaut ist und wo die kritischen und bruchgefährdeten Stellen liegen.

Gegenstände zur Durchführung eines Schneeprofiles

Nebst Schaufel und Sonde, die ja ohnehin in den Rucksack gehören, benötigt man zur Aufnahme eines Schneeprofiles noch folgende zusätzliche Gegenstände:

Meterstab, Hangneigungsmessgerät, Lupe, Thermometer, Schneesäge oder Stahlschnur, Outdoor GPS-Uhr mit Kompass, Höhen- und Positionsanzeige, Schneeraster-Karte, Pinsel, Taschenmesser, Schneeprofil-Buch oder Feldkarte zur Schneeprofilaufnahme.

Plattform für Schneedecken- untersuchungen

Aktuelle aber auch vergangene
Schneeprofile samt Stabilitätstests im
Europäischen Raum können auf der

Plattform www.lawis.at abgerufen
werden. Da LAWIS ein grenzüber-
schreitendes Portal zur nachhaltigen
Datenbeschaffung, -verbreitung und
-kommunikation von lawinenrelevan-
ten Informationen ist, kann jeder Inte-
ressierte Schneeprofile samt Stabili-
tätstests in die Plattform übertragen.

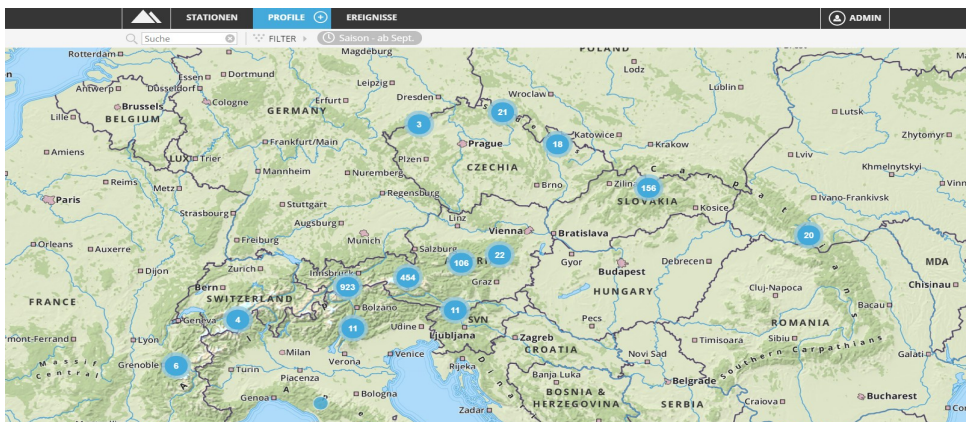


Abb.: LAWIS-Profilesuche.

The screenshot shows the 'PROFILE' tab of the LAWIS platform. It features a form for entering station and profile data. The form is divided into several sections:

- Station Details:** Name, E-Mail, Aufnahmezeitpunkt (19.02.2021), Aufnahmezeit, Ort, Lufttemp [°C], Bewölkung (dropdown: Bewölkung auswählen), Niederschlag (dropdown: Art auswählen).
- Position:** lat., long., Land, Region, Subregion, Seehöhe [m], Hangneigung [°], Exposition (dropdown: Exposition auswählen), Windgeschw. (dropdown: Stärke auswählen).
- Profile Data:** Schichtprofil, Schneetemperatur, Stabilitätstests, Schneedichte, Rammprofil. Fields include H_{max} [cm], H_{min} [cm], θ , F₁, F₂, D_{min} [mm], D_{max} [mm], K [N].
- Additional Fields:** Bemerkungen (text area), Nicht aktuell (checkbox), Zeichne Profil (button).

At the bottom right, a message states: "Ihre Änderungen wurden noch nicht berücksichtigt. Bitte wählen Sie 'Zeichne Profil' um das Profil zu aktualisieren."

Abb.: LAWIS-Profileingabe.

► LAWINENUNFALL RAINBACHLEITEN

► AUSWERTUNG LAWINENUNFALL

Durch die Analyse von Lawinenunfällen wird das Risikobewusstsein geschärft. Zudem können auf Basis solcher Analysen für die Zukunft wichtige Erkenntnisse gewonnen werden. Das somit gewonnene Wissen wird in erster Linie zur Vermeidung von zukünftigen Lawinenunfällen herangezogen. Anhand des Lawinenunfalls „Rainbachleiten“ soll gezeigt werden, was jeder aus solchen Analysen mitnehmen und lernen kann.

Aufgrund der heutzutage gut dokumentierten Lawinenereignisse stehen dem ambitionierten Skibergsteiger einige Informationsquellen zur Verfügung. Im deutschsprachigen Raum sind das in Druckform: „Saisonsbericht der österreichischen Lawinenwarndienste“ und „Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen (WSL)“.

In digitaler Form: lawis.at, slf.ch, lawinenwarndienst-bayern.de

Lawinenunfall Rainbachleiten
Krimml, Salzburg 15.03.2019

Sachverhalt

Eine vierzehnköpfige Skitourengruppe aus dem Tennengau wollte am 15.03.2019 auf's Rainbachegg (2530 m). Die vierzehnköpfige Gruppe trennte sich. Zehn von ihnen (Gruppe 1) starteten nach dem Mittagessen um 12:30 Uhr in Richtung Rainbachegg, wo sie um ca. 14:00 Uhr kurz vor dem Gipfel aufgrund der schlechten Bedingungen umdrehten.

Die anderen vier der Gruppe starteten bei der Hütte um 13:15 Uhr (Gruppe 2). Die vier Nachzügler wurden in 2100 m Seehöhe um 14:15 Uhr beim Aufstieg in der Rainbachleiten in einem relativ flachen Bereich als Gruppe von einer Spontanlawine komplett verschüttet. Sie berichteten, dass sie zunächst von einem ersten lockeren Schwall mit Neuschnee getroffen und kurz darauf vom kompakten Teil der Schneemassen zugeeckt wurden. Zwei der vier Alpinisten konnten ihren Lawinenairbag auslösen. Alle vier wurden ca. eineinhalb Meter verschüttet.

Die zehnköpfige Gipfelgruppe entdeckte bei der Abfahrt – die aufgrund der schlechten Sicht im Bereich der Aufstiegsspur erfolgte – zufällig den nur schwach sichtbaren Lawinenkegel, in den auch Skispuren hineinführten. Bei der LVS-Suche wurde sofort ein Signal empfangen. Die rasche Ortung und das rasche Freilegen brachten die große Überraschung, dass es sich um die eigenen