Schweizer Alpen-Club SAC
Club Alpin Suisse
Club Alpino Svizzero
Club Alpin Svizzer

K. Winkler / H.-P. Brehm / J. Haltmeier

Bergsport Winter

Technik / Taktik / Sicherheit

4. Auflage

Schweizer Alpen-Club SAC
Club Alpin Suisse
Club Alpino Svizzero
Club Alpin Svizzer

K. Winkler / H.-P. Brehm / J. Haltmeier

Bergsport Winter

Technik / Taktik / Sicherheit

Ausbildung

4. Auflage

Projektleiter SAC: Bruno Hasler
In Zusammenarbeit mit

SAC Verlag

Inhaltsverzeichnis

Zum Geleit 7

Vorwort der Verfasser 9

Einführung 11

Grundwissen 13
Tiere im Bergwinter 14
Wetter 25
Orientierung 34
Gefahren im Gebirge 47
Fitness und Ernährung 56

Ausrüstung 61
Bekleidung 62
Tourenausrüstung 64
Notfallausrüstung 68
Technische Zusatzausrüstung 73

Lawinen 77
Lawinenarten 78
Auslösung einer Schneebrettlawine 81
Lawinenbildende Faktoren: Verhältnisse 88
Lawinenbildende Faktoren: Gelände 101
Lawinenbildende Faktoren: Mensch 106
Beschreibung der Lawinengefahr 106
Risiko abschätzen und minimieren 114
Einzelhang 121

Planen & Entscheiden 131
Tourenplanung 132
Entscheidungsfindung 146
Führen von Gruppen 156

Schneetouren 159
Aufstieg 160
Abfahrt 162

Skitouren 164
Snowboardtouren 168
Schneeschuhtouren 170
Freeriden 171
Zu Fuss in Schnee und Eis 172

Sicherung 179
Knoten 180
Anseilen 183
Verankerungen in Schnee und Eis 189
Sicherung bei Abrutschgefahr 194
Ablassen und Abseilen 199
Gletscherbegehungen 201

Steileis- und Mixedklettern 205
Material 206
Technik 210
Sicherung 214
Verhältnisse 223
Taktik 225
Schwierigkeitsbewertung 229

Rettung 231
Erste Hilfe 232
Evakuieren 241
Biwak 243
Lawinenrettung 247
Spaltenrettung 260
Organisierte Rettung 271

Anhang 275
Literatur 276
Bildnachweis 279
Checklisten 280
Links, Apps und Telefonnummern 282
Stichworte 286
Autoren 289

Vorwort der Verfasser

«Bergsport Winter» und «Bergsport Sommer» werden von Zehntausenden von Bergsteigern genutzt und dienen als offizielle Lehrunterlage bei SAC-Kursen, Jugend + Sport, Armee, Alpine Rettung Schweiz und grossen Bergschulen. Das freut uns sehr, lastet aber auch auf unseren Schultern. Der Erfolg weckt den Anspruch, die Bücher ständig aktuell zu halten und auch bei den Aktualisierungen wieder dieselbe Qualität zu erreichen.

Wir beschreiben in unseren Büchern standardisierte Verfahren mit einem breiten Anwendungsbereich, weil diese einfacher und in den meisten Fällen auch sicherer sind als ständiges Improvisieren. Dabei lassen wir bewusst viele ebenfalls mögliche Varianten weg und beschränken uns auf die wirklich notwendigen Techniken. Diese müssen fehlertolerant, von Anfängern leicht zu erlernen und bis hin zu schwierigsten Touren geeignet sein. Dass dies möglich ist, zeigen die durchwegs positiven Rückmeldungen von Einsteigern bis zu Profibergführern aus dem ganzen Alpenraum.

Lehrbücher lassen sich nicht alleine schreiben oder aktualisieren. Wir bedanken uns bei allen, die mitgewirkt haben, insbesondere:

- Bruno Hasler, Projektleiter des SAC
- Den Mitgliedern des Kernteams, allen unterstützenden Verbänden und den Experten, die uns bei der Erstellung der Spezialkapitel halfen.
- All den engagierten Helfern bei der vorliegenden Aktualisierung, insbesondere: Anne Roches (Tiere im Bergwinter), Peter Plattner (Ausrüstung), Stephan Harvey, Günter Schmudlach und Lukas Dürr (Lawinen), Seth Fröhlich und Martin Gurtner (Orientierung), Ralf Weber (Eisfall), Susanne Morf (Erste Hilfe) sowie Manuel Genswein, Gian Darms und Martin Gentner (Lawinenrettung).

- Dem SAC-Verlag für die gute Zusammenarbeit und die notwendigen Mittel.

Seit der Erstausgabe hat sich vieles verändert. Ist «Bergsport Winter» noch zeitgemäss? Inhaltlich auf jeden Fall, denn wir haben auch die 4. Auflage wiederum komplett überarbeitet, von der ersten bis zur letzten Seite. Aber wie steht es mit der Form? Lohnt sich ein Lehrbuch im Vergleich zu Wikipedia und YouTube noch? Wir finden ja, solange das Buch handlich und übersichtlich bleibt.

Neue technische Möglichkeiten ersetzen bisheriges Wissen. Hand aufs Herz: wann hast du das letzte Mal ein Azimut herausgeschrieben, wann mit der Druckänderung des Höhenmessers eine Wetterprognose erstellt? Bei solchen Themen kommen Emotionen hoch, mühevoll erlernte Fähigkeiten, Erlebnisse. Trotzdem haben wir genau solche Themen reduziert, denn «Bergsport Winter» ist kein Geschichtsbuch, sondern das aktuellste und vollständige Lehrmittel zum Winterbergsteigen. Wir hoffen, dass es gute Dienste leistet und wünschen dir schöne und unfallfreie Touren.

Im Herbst 2017 Kurt Winkler, Autor
Hans-Peter Brehm, Co-Autor
Jürg Haltmeier, Co-Autor

Einführung

Die Lehrbücher «Bergsport Winter» und «Bergsport Sommer» sind einzeln lesbar und vermitteln ein möglichst sicheres und effizientes Bergsteigen. Zusammen ergeben sie eine umfassende Lehrschrift über alle Bereiche des Bergsteigens. Sie richten sich an alle, vom Einsteiger bis zum Bergführer.

Klassierungen

Hinweis auf zusätzliche Informationsquelle.

Die kleinen Tipps und Tricks, die nicht unbedingt notwendig sind, aber gerade deshalb den Profi vom Amateur unterscheiden.

Wichtige Zusatzinformation, unbedingt beachten.

Gefahr! Bei Missachtung besteht akute Lebensgefahr.

Zusatzinformation für Fortgeschrittene und Tourenleiter.

Didaktischer Hinweis.

Im Gebirge setzen wir uns unweigerlich einem gewissen Risiko aus. Dieses Lehrbuch hilft, dieses auf ein vertretbares Mass zu reduzieren. Ein Lehrbuch alleine genügt jedoch nicht, denn Bergsteigen erfordert neben Wissen und Technik auch Übung und Erfahrung. Eine fundierte Ausbildung unter fachkundiger Aufsicht ist unerlässlich.
Wir haben versucht, nur Varianten zu beschreiben, die fehlertolerant, universell einsetzbar, möglichst einfach anzuwenden und sicher sind. Dabei haben wir die Variantenvielfalt bewusst reduziert, damit sich Anfänger, Gelegenheitsbergsteiger und Ausbilder auf das Notwendige beschränken können.

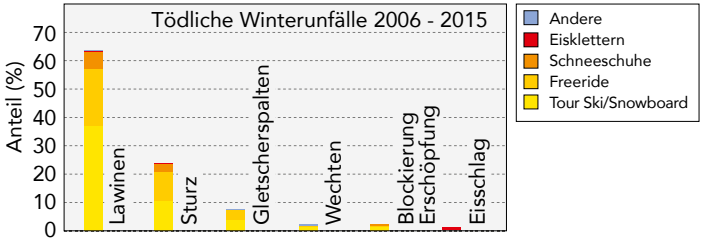
Nicht alle anderen Varianten sind falsch oder gefährlich – wir mussten uns oft zwischen gleichwertigen Möglichkeiten entscheiden. Es gehört zur Freiheit und Eigenverantwortung jedes Bergsteigers, auch andere Techniken anzuwenden, wenn er von deren Richtigkeit überzeugt ist.

Die Lehrmittel «Bergsport Winter» und «Bergsport Sommer» repräsentieren die gesamtschweizerische Lehrmeinung. Herausgeber ist der Schweizer Alpen-Club SAC, mit seinen über 150 000 Mitgliedern der führende Bergsportverein der Schweiz. Die Bücher werden von allen namhaften Bergsportverbänden und -institutionen unterstützt:

- Jugend und Sport (J+S)
- WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung (SLF)
- Schweizer Bergführerverband (SBV)
- Schweizer Armee
- Naturfreunde Schweiz (NFS)
- Swiss Ski
- Alpine Rettung Schweiz (ARS)

Gefahren im winterlichen Gebirge

Es ist der Mensch, der sich den Gefahren des Gebirges aussetzt. Die Statistik der vergangenen Jahre zeigt die Unfallschwerpunkte. Unberücksichtigt bleibt die unterschiedliche Anzahl Tage, an denen die einzelnen Sportarten ausgeübt wurden.



Lawinen

Lawinen fordern fast zwei Drittel der Todesopfer im winterlichen Gebirge und werden in den Kapiteln «Lawinen» und «Lawinenrettung» behandelt.

Absturz

Beinahe jedes vierte Bergopfer im Winter ist abgestürzt. Bei harter Schneeoberfläche können wir bereits in flachem Gelände abrutschen. Gefahr besteht vor allem oberhalb von Felswänden, Gletscherspalten oder beim Aufprallen auf Hindernisse wie Bäume, Steine usw.

Verhalten im Aufstieg

- Langsam gehen, auch der schwächste Teilnehmer soll nicht im Stress sein.
- Gute Spur anlegen (möglichst griffig und nicht zu steil). Dazu evtl. stampfen oder mit Pickel ritzen.
- Harscheisen reduzieren das Risiko auszurutschen.
- Wenn nötig zu Fuss oder mit Steigeisen gehen (insbesondere bei Softboots oder bei Schneeschuhläufern mit Trekkingschuhen).
- Spitzkehren nur wenn nötig und wenn möglich an flacheren Stellen, an Orten mit weicherem Schnee oder unmittelbar oberhalb von «Auffangnetzen» wie Bäumen oder Felsblöcken. Evtl. Wendeplattformen schaufeln, besonders bei grossen Gruppen, ungeübten Tourengehern oder Senioren.
- Den Teilnehmern an heiklen Stellen helfen.
- Bei Bedarf Seilsicherung gemäss Kapitel «Sicherung».

Verhalten auf der Abfahrt

- Tour und Abfahrtsroute den Verhältnissen und Teilnehmern anpassen.
- Bei Bedarf langsam und kontrolliert fahren, evtl. Spurfahren.
- Steile, harte Hänge nur befahren, wenn wir uns der Sache sicher sind.
- Wenn nötig zu Fuss oder mit Steigeisen absteigen.
- Bei Bedarf am Fixseil abrutschen.
- Vorsicht vor gruppendynamischen Prozessen («Wir können alle diesen Steilhang befahren») (siehe S. 146)

Oft ist es hilfreich, wenn der Leiter direkt vor oder unter dem schwächsten Teilnehmer fährt. Das Auffangen eines Rutschers ist allerdings schwierig.

Für Freerider mit dem Snowboard ist das Absturzrisiko höher als das Lawinenrisiko. Der Grund könnte in der begrenzten Möglichkeit liegen, sich aus einer heiklen Situation zu befreien.

Gletscherspalten

Die dritthäufigste Todesursache auf Wintertouren sind Spaltenstürze, praktisch immer unangeseilt. Wichtig ist eine gute Routenwahl unter Einbezug der Verhältnisse. Auf kritischen Abschnitten seilen wir uns korrekt an und halten das Seil gestreckt (siehe Kapitel «Sicherung»). Ohne Seil halten die Teilnehmer immer oberhalb des Leiters, weil dieser eventuell vor einer Gletscherspalte gestoppt hat.

Nach einem Spaltensturz müssen wir den Gestürzten aus der Spalte bergen können (siehe Kapitel «Spaltenrettung»).

Sturm, Kälte, Blockierung, Erschöpfung

Schlechtes Wetter erschwert eine Tour massiv:

- Gefahren sind schlechter erkennbar.
- Kommunikation ist erschwert.
- Orientierung ist erschwert (siehe Abschnitt «Orientierung»).
- Höherer Zeitbedarf (siehe Abschnitt «Tourenplanung»).
- Gefahr von Erschöpfung, Unterkühlung und Erfrierungen (siehe Abschnitt «Erste Hilfe», Windchill siehe S. 27).
- Keine Helirettung möglich.

Schützen können wir uns wie folgt:
- Auch bei schönem Wetter gute Kleidung und Notfallausrüstung mitnehmen.
- Orientierungsmittel mitführen und beherrschen.
- Tourenplanung seriös durchführen.
- Aktuellen Wetterbericht einholen, Schlechtwetterzeichen ernst nehmen und rechtzeitig umkehren.
- Zurückhaltung bei Überschreitungen und Abfahrten in uns unbekanntes Gelände.

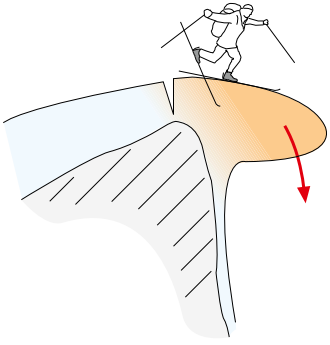
⇨ Im Schnee eingegraben, können wir lange überleben (siehe Abschnitt «Biwak»).

⇨ GPS zurückhaltend anwenden. Es vermindert die Gefahren des winterlichen Gebirges nicht, verführt uns aber, ins schlechte Wetter zu gehen.

Wechten

Wechten können jederzeit abbrechen, weshalb wir uns möglichst nicht darauf oder in der Sturzbahn aufhalten sollten.
- Verwechteten Graten und Geländekanten in gebührendem Abstand folgen.
- Zuerst von einer Felsnase aus schauen, wie gross die Wechte ist.
- Vorhandene Spuren garantieren nicht, dass wir uns nicht auf der Wechte befinden.
- An verwechteten Graten kann Seilsicherung nötig sein.
- Weiche Wechten brechen besonders leicht ab.

⇨ Als Leiter bei der Ankunft auf dem Gipfel mit einer Spur den Rastplatz vom gefährdeten Bereich abgrenzen.



Wechten brechen oft weit hinten ab: dort wo die Schneedecke am dünnsten ist und im rechten Winkel zu dieser.

Eisschlag vom Gletscher

Eistürme (Séracs) können jederzeit abbrechen; es gibt keine tageszeitlichen Schwankungen. Die Eismassen können unterwegs viel Schnee mitreissen oder als sehr grosse Belastung selbst bei relativ günstigen Verhältnissen noch Lawinen auslösen, (siehe S. 83). Wenn möglich meiden wir die Sturzbahn (sie ist länger, als viele Bergsteiger denken). Andernfalls passieren wir die Gefahrenzone wie folgt:

- In flacher Spur rasch traversieren, im Aufstieg Tempo erhöhen. Auf Abfahrt relativ langsam, aber kontinuierlich fahren, um Stürze zu vermeiden. Keine Pausen, Fotohalte usw.
- Vorgängig Material kontrollieren (Halten die Felle? Brauche ich Harscheisen?) und evtl. Verschnaufpause einlegen. Dabei aber auch nicht unnötigen Stress aufbauen.
- So weit entfernt wie möglich traversieren, denn grössere Abbrüche sind seltener als kleine.
- Sérac beobachten, damit mehr Zeit für die Flucht bleibt.

⇨ Angeseilt oder in eng aufgeschlossener Gruppe ist das Risiko nicht grundsätzlich erhöht. Flucht und Rettung werden aber erschwert.

Notfallausrüstung

Persönliche Grundausrüstung

Die folgenden Gegenstände gehören im winterlichen Gebirge abseits der Pisten zur Standardausrüstung. Wir sollten sie unabhängig von der Lawinengefahr stets mitführen.

LVS (Lawinenverschütteten-Suchgerät)

Zeitgemässe Drei-Antennen-LVS sind in den meisten Fällen schneller als ältere Geräte. Vor allem aber sind sie einfacher zu bedienen, auch im Unfallstress. Deshalb empfehlen wir auch Gelegenheitsbenutzern, Ein- und Zwei-Antennen-LVS zu ersetzen. Auch mit modernen LVS sollte regelmässig geübt werden (siehe Abschnitt «Lawinenrettung»).

Regelmässig neueste Software-Updates installieren (im Bergsportgeschäft).

Lawinensonde

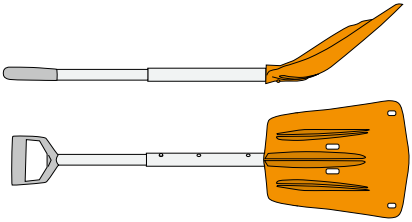
Eine Sonde erleichtert die Ortung eines Verschütteten. Sie besteht aus ca. 40 cm langen, durch ein Drahtseil verbundenen Alu- oder Carbonrohren und wird per Handgriff zu einer ca. 3 m langen Stange zusammengefügt. Je steifer die Sonde, desto besser.

Sonden mit einem an der Spitze eingebauten LVS-Empfänger geben uns ein Signal, sobald wir nahe am gesuchten Sender sind.

Lawinenschaufel

Eine gute Lawinenschaufel hat ein grosses, gekrümmtes Metallblatt, einen Teleskopstiel und einen T- oder besser einen genügend grossen D-Handgriff. Manche Schaufeln lassen sich zu einer 90°-«Hack-» oder -«Räumfunktion» zusammenbauen. Das kann praktisch sein beim Biwakbau. Für die Lawinenrettung ist diese Funktion bedeutungslos, weil wir mit «normalen» Schaufeln meistens schneller vorwärtskommen beim Graben.

⇨ Schaufelblätter ohne Krümmung sind nicht effizient. Sie stechen einen Schlitz in den Schnee, brechen aber die Scholle nicht heraus. Schaufelblätter aus Plastik sollten ersetzt werden.



Gruppenausrüstung

Kommunikationsmittel

Ausserhalb der Skigebiete sind die Schweizer Alpen von den Mobilfunknetzen nicht überall abgedeckt. Dort kann es sinnvoll sein, nebst dem Handy ein zusätzliches Kommunikationsmittel mitzuführen.

Notfunkgerät

Mit dem Notfunk haben wir in den Bergen eine gute, aber auch nicht ganz vollständige Abdeckung. Frequenzen:

- E-Kanal 161.300 MHz (Schweiz, Haute-Savoie und Aostatal), benötigt spezielle Vorrichtung zum Öffnen der Relaisstationen. Funkgeräte nur mit dem E-Kanal sind konzessionsfrei zugelassen.
- K-Kanal 158.625 MHz (vor allem im Wallis)

Satellitentelefon

Derzeit scheinen uns folgende Angebote interessant, um Rettung anzufordern:

- *Thuraya-Satellitentelefon:* erlaubt gezieltes Anrufen und das Austauschen von Textnachrichten. Die Alpen sind abgedeckt, nicht aber die ganze Welt. In den Alpen muss der Himmel nach Südosten ab einem Höhenwinkel von 22 bis 28° frei sein. Interessant ist v. a. die *SatSleeve-Hülle*, die mit dem eigenen Smartphone via Bluetooth gekoppelt wird und auch als Reserveakku dient.

- *Spot Gen3* und *Connect* sind kleine kostengünstige Geräte, die ausser an den Polen weltweit mit den Globalstar-Satelliten kommunizieren. Sprachverbindung ist keine möglich, es kann nur ein Notruf an eine unspezifische Notfallzentrale in Nordamerika abgesetzt werden. Diese informiert eine Kontaktperson oder lokale Rettungskräfte. Beim Gen3 können zudem vordefinierte Nachrichten an bestimmte Personen abgesetzt und der Standort getrackt werden. Beim Connect ist nach dem Koppeln mit dem Smartphone eine Zweiweg-Textkommunikation möglich.
- Das *Iridium-Satellitensystem* kann Sprache und Daten weltweit übertragen. Telefone sind für Bergsteiger zu teuer, das *Garmin inReach* aber interessant: Textnachrichten können in beide Richtungen ausgetauscht werden, ein SOS-Knopf erreicht eine Notfallzentrale und der Weg wird getrackt. Mit dem Smartphone gepaart ist es zudem ein vollwertiges GPS mit herunterladbaren Karten.

Apotheke

Inhalt siehe Checkliste auf S. 281.

Rettungsschlitten

Die früher üblichen Rettungsschlitten passen nicht mehr auf zeitgemässe Skis, einige Schaufeln haben aber im Stiel ein Schraubenset zum Bau eines Schlittens verpackt. Am besten können wir etwas improvisieren, wenn wir Skis mit Löchern in Spitze und Ende sowie ein Zug-/Bremsseil haben (siehe S. 241).

Biwaksack

Der Biwaksack leistet zum Schutz vor Unterkühlung oder zum Abtransport eines Verletzten auf dem Rettungsschlitten gute Dienste.

Reparaturset

Inhalt siehe Checkliste S. 281.

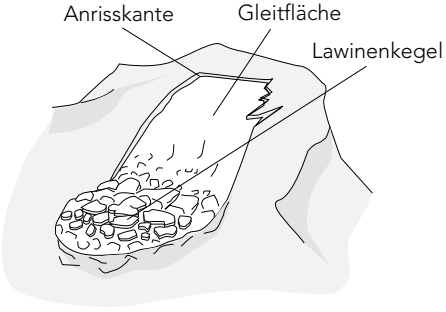
Experten: Stephan Harvey, SLF und Jürg Schweizer, SLF

Lawinenarten

Je nach Schneebeschaffenheit entstehen verschiedene Lawinentypen. Diese brechen verschieden an und unterscheiden sich auch in ihrer Form.

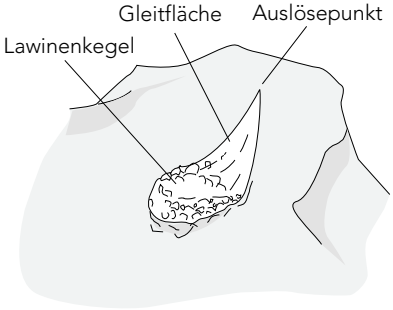
Schneebrettlawinen

Schneebrettlawinen sind die gefährlichsten Lawinen und fordern über 90 % der Lawinenopfer. Bei einer Schneebrettlawine bricht eine Schwachschicht innerhalb der Schneedecke. Dieser Bruch breitet sich schnell aus, und in der Folge gleitet eine ganze Schneetafel grossflächig ab (siehe S. 81). Typisch ist der breite, scharfkantige Anriss.
Schneebrettlawinen können im trockenen oder nassen Schnee abgehen, auch lange nach einem Schneefall. Sie können spontan anreissen (ohne menschliches Dazutun) oder von einem beliebigen Punkt inner- oder sogar ausserhalb der Lawinenfläche ausgelöst werden. Schneebrettlawinen erreichen schnell eine hohe Geschwindigkeit. Wer sie auslöst, steht oft mitten drin und wird häufig erfasst. In 90 % der Fälle lösten die Opfer «ihre» Schneebrettlawine selbst aus.



Lockerschneelawinen

Lockerschneelawinen breiten sich vom Auslösepunkt nach unten aus, indem der abrutschende Schnee immer mehr Schnee mitreisst. Lockerschneelawinen gehen oft während oder kurz nach einem Schneefall oder bei starker Erwärmung ab. Bei trockenem (Pulver-)Schnee ist im Auslösepunkt meistens eine Neigung von 40° erforderlich. Vor allem bei nassem Schnee können sie in anhaltend steilem Gelände beachtliche Grössen erreichen.
Lockerschneelawinen lösen sich oft spontan, fordern weniger als 10 % der Lawinenopfer und diese oft im Sommer. Eine vom Schneesportler ausgelöste Lockerschneelawine verschüttet diesen normalerweise nicht, kann ihn aber mitreissen und zum Absturz bringen.



Lawinen bei nassem Schnee

In einer durchfeuchteten Schneedecke können Lockerschnee-, Gleitschnee- und Schneebrettlawinen abgehen. Für Schneebrettlawinen besonders kritisch sind:

- Die erste Anfeuchtung einer grobkörnigen Schwachschicht, weil diese massiv an Festigkeit verliert.
- Eine feinkörnige über einer grobkörnigen Schicht. Am Übergang staut sich das einsickernde Wasser.

Massgebend sind die Verhältnisse innerhalb der Schneedecke im Bereich der Schwachschicht. Daher ist es möglich, dass Nassschneelawinen auch nach einsetzender, oberflächlicher Abkühlung noch abgehen. Erst eine tragfähig gefrorene Kruste macht nasse Lawinen unwahrscheinlich. Nasse Schneebrettlawinen gehen meist spontan ab, werden in seltenen Fällen aber auch von Menschen ausgelöst.

Tour bei Frühjahrsverhältnissen rechtzeitig beenden.

Gleitschneelawinen

Bei Gleitschneelawinen rutscht die gesamte Schneedecke auf glattem Untergrund wie abgelegtem Gras oder Felsplatten ab. Das geschieht, wenn der Schnee ganz unten, am Übergang zum Boden, feucht wird und damit die Reibung abnimmt. Je steiler der Hang, desto eher gleitet der Schnee ab. Gleitschneelawinen gehen spontan ab. Eine Auslösung durch Wintersportler ist nicht möglich. Oft, aber längst nicht immer, beginnt das Gleiten der Schneedecke langsam (siehe S. 93) und es bilden sich zuerst Gleitschneerisse (sog. «Fischmäuler»). Daraus kann plötzlich eine Gleitschneelawine werden. Dieser Zeitpunkt ist nicht vorhersehbar, deshalb sollten wir uns nie länger als unbedingt nötig in der Umgebung von Fischmäulern aufhalten, und zwar weder unterhalb noch seitlich davon.

«Kalte» Gleitschneelawinen

Im Hochwinter ist die Schneedecke meist kalt und trocken. Die Anfeuchtung der Schneedecke erfolgt von unten: der warme Boden schmilz den daraufliegenden Schnee, oder der Schnee saugt Wasser aus dem feuchten Boden an. Im Hochwinter sind Gleitschneelawinen zu jeder Tages- und Nachtzeit möglich. In den Tagen nach grösseren Schneefällen sind sie häufiger, sonst werden sie nur wenig beeinflusst vom aktuellen Wetter.

«Warme» Gleitschneelawinen

Irgendwann im Frühling wird die ganze Schneedecke 0 °C «warm». Damit können Schmelzwasser und Regen durch die ganze Schneedecke sickern und die Basis der Schneedecke «von oben» anfeuchten. Bei diesen Verhältnissen gehen Gleitschneelawinen oft während den typischen Nassschneelawinen-Zyklen und vermehrt in der 2. Tageshälfte ab.

Gefriert die Schneedecke in einer Kälteperiode bis auf den Boden, so stoppt die Gleitbewegung, und es besteht keine Gefahr von Gleitschneelawinen mehr.

⇨ Aktive Fischmäuler weisen auf die Gefahr von Gleitschneelawinen hin. In einem Hang mit Fischmäulern ist die Auslösung von Schneebrettlawinen eher unwahrscheinlich, aber trotzdem nicht ganz ausgeschlossen.

Dieses Fischmaul war bereits offen, als es schneite. Danach hat es sich weiter geöffnet, wie der apere Bereich zeigt.

Eislawinen

Eistürme (Séracs) brechen unabhängig von der Tageszeit ab. Auf ihrer Sturzbahn belasten sie die Schneedecke so stark, dass sie viel Schnee mitreissen und selbst bei relativ günstigen Verhältnissen Schneebrettlawinen tief im Altschnee auslösen können. Eislawinen korrelieren nicht mit der «normalen» Lawinengefahr. Wir sollten uns auch bei günstigen Verhältnissen nie unnötig unterhalb von Eistürmen aufhalten (siehe S. 54).

⇨ Die weiteren Ausführungen gelten für trockene Schneebrettlawinen.

Auslösung einer Schneebrettlawine

Bei einer Schneebrettlawine bricht eine Schwachschicht zunächst in einem kleinen Bereich («Initialbruch»). Danach breitet sich der Bruch schnell entlang der Schwachschicht aus, und in der Folge gleitet eine ganze Schneetafel grossflächig ab.

Bedingungen für eine Schneebrettlawine

Eine Schneebrettlawine ist nur möglich, wenn vier Voraussetzungen erfüllt sind:

1. Gebundener Schnee über Schwachschicht

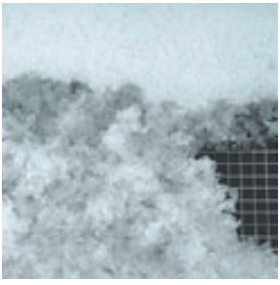
Eine Schneedecke besteht aus verschiedenen, übereinanderliegenden Schichten mit unterschiedlichen Eigenschaften. Für eine Schneebrettlawine muss eine gebundene Schicht auf einer Schwachschicht liegen.

Schwachschicht innerhalb der Schneedecke

Schwachschichten sind weich und bestehen oft aus grossen, kantigen Kristallen. Je nach Kornform bzw. Entstehung bleiben sie unterschiedlich lange auslösbar. Typische Schwachschichten sind:

- Oberflächenreif. Er entsteht in kalten, klaren Nächten (siehe S. 94). Wird er eingeschneit, bildet er eine dünne, von Auge schwer erkennbare Schwachschicht, die oft über Wochen erhalten bleibt.
- Kantig aufgebaute Kristalle (Schwimmschnee) und Becherkristalle bleiben ebenfalls oft wochenlang problematisch. Sie entstehen in langen Schönwetterperioden, aber auch im Bereich von Krusten kann innerhalb der Schneedecke eine dünne Schicht kantiger Kristalle entstehen. Bei einem Schneeprofil sollten wir deshalb ober- und unterhalb von Krusten besonders genau hinschauen.

- Während eines Schneefalls müssen wir mit Schwachschichten innerhalb des Neu- und Triebschnees rechnen. Diese können weit verbreitet sein, verfestigen sich normalerweise aber recht schnell (oft ca. 1 Tag).
- Bei der ersten Anfeuchtung werden v. a. grobkörnige, weiche Schichten massiv geschwächt. Zuvor nicht mehr problematische Schwachschichten können so wieder aktiviert werden. Dieser Prozess geht schnell, meistens dauert es nur wenige Stunden (in der entsprechenden Höhe und Exposition).



Typische Schwachschichten bestehen aus kantigen Kristallen, sind weich und haben grosse Hohlräume zwischen den Kristallen.

Schneebrett

Die Schwachschicht muss von einer gebundenen Schneeschicht überlagert sein («Slab», «Schneebrett»). Ohne diese gebundene Schicht kann sich der Initialbruch nicht ausbreiten. Der Schnee in den Alpen ist durch die meist nicht so grosse Kälte und den Wind normalerweise gebunden. Bei grossen Neuschneemengen setzt und bindet sich der Schnee schon durch das Eigengewicht.

Um ein Schneebrett zu bilden, muss der Schnee nicht bis an die Oberfläche hinauf gebunden sein. Es reicht eine gebundene Schicht oberhalb der Schwachschicht.

Bleibt der Spursteg stehen, so ist der Schnee gebunden.

2. Ähnlicher Schneedeckenaufbau über eine grössere Distanz

Für eine Schneebrettlawine müssen Schwachschicht und Schneebrett flächig vorhanden sein. Bei markanten Änderungen im Meterbereich (oft im Variantengelände oder an stark windbeanspruchten Rücken) kann ein Initialbruch zwar ebenfalls entstehen, sich dann aber kaum so weit ausbreiten, dass es für eine Schneebrettlawine reicht.

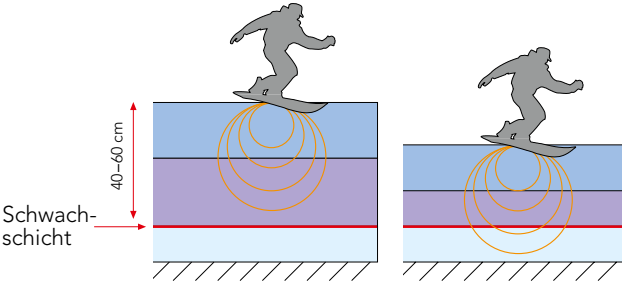
3. «Genügende» Belastung für Initialbruch

Sind alle bisher beschriebenen Bedingungen erfüllt («passende» Kombination aus Schwachschicht und Schneebrett darüber, beide genügend flächig vorhanden), so kann sich ein anfänglich kleiner Bruch ausbreiten. Zuerst muss es aber noch zu diesem Initialbruch kommen:

- Bei sehr ungünstigen Verhältnissen können Lawinen spontan abgehen, also ohne menschliches Dazutun. Für eine Auslösung kann dann z. B. die Belastung durch Neuschnee oder Regen, ein Festigkeitsverlust der Schwachschicht (z. B. wenn sie feucht wird) oder auch schon eine Veränderung im Schneebrett reichen.
- Manchmal braucht es das Gewicht eines Skifahrers («geringe Zusatzbelastung»).
- Mit einer grossen Zusatzbelastung wie einer Sprengung oder einem Gletscherabbruch ist die Wahrscheinlichkeit am grössten, ein Schneebrett auszulösen.

Die zusätzliche Belastung[1] nimmt mit der Tiefe ab, bei hartem Schnee besonders schnell. Eine Schneebrettauslösung ist wahrscheinlicher:

- wenn die Schwachschicht relativ nahe an der Schneeoberfläche liegt (idealerweise etwa 50 cm);
- bei weichem Schnee;
- bei grosser Belastung (z. B. Sturz, beieinanderstehende Gruppe).



⇨ Schneebrettlawinen sind oft leichter auszulösen an Orten mit geringer Schneehöhe. Ist die Schwachschicht tiefer als 1 Meter unter der Schneeoberfläche, so können wir sie an dieser Stelle kaum auslösen.

[1] Korrekt: Zusatzspannung, d. h. zusätzliche Belastung pro Fläche.

Tourenplanung

Die Tourenplanung ist der Schlüssel zum erfolgreichen und sicheren Bergsteigen. Sie erspart uns viele gefährliche Situationen und Schindereien. Es lohnt sich, dafür genügend Zeit zu investieren. Ziel der Tourenvorbereitung ist, u. a. eines der folgenden Urteile zu erhalten:

- *Ja,* die Tour sollte (aus jetziger Sicht!) problemlos möglich sein.
- *Ja, aber nur mit Einschränkungen* (z. B. mit Abständen, nur angeseilt).
- *Nein,* diese Tour geht nicht. Wir müssen jetzt schon eine andere Tour suchen.
- *Noch kein Entscheid möglich* (weil wir z. B. noch nicht wissen, ob eine Rippe tatsächlich abgeblasen ist oder ob der Schnee in der Nacht gefriert). Den Entscheid dürfen wir nur dann aufschieben, wenn alle folgenden Fragen zufriedenstellend beantwortet werden können. Sonst müssen wir auf die Tour verzichten.
  - An welcher Stelle oder bis wann müssen wir uns entschieden haben?
  - Haben wir die nötigen Zusatzinformationen bis dahin zur Verfügung?
  - Welche Alternativen haben wir, wenn die Tour nicht geht?

Ablauf der Tourenplanung

Folgendes Vorgehen hat sich bewährt:

Tourenauswahl

Ein Tourenziel sollte auf den ersten Blick machbar scheinen. Sonst lohnt es sich nicht, überhaupt mit der Planung zu beginnen.

Grobplanung

In einer ersten Phase planen wir die Schritte 2 bis 5 (siehe folgende Seiten). Findet die Grobplanung lange vor der Tour statt, so können wir erst das Gelände abschliessend beurteilen. Wir halten aber jetzt schon fest, wie die Verhältnisse sein müssen und wer auf diese Tour mitkommen kann. In der Feinplanung kurz vor der Tour vergleichen wir diese Bedingungen mit den tatsächlichen Verhältnissen und Teilnehmern.

Feinplanung

Kurz vor der Tour gehen wir die Schritte 2 bis 7 detailliert durch und berücksichtigen dabei die momentanen Verhältnisse und tatsächlichen Teilnehmer.

Rollende Planung

Mit dem Tourenstart geht die Feinplanung in die rollende Planung unterwegs über.

Schweizer Alpen-Club SAC
Club Alpin Suisse
Club Alpino Svizzero
Club Alpin Svizzer

Bergsport Winter

Technik, Taktik und Sicherheit im winterlichen Gebirge.

Technik und Sicherung für **Gletschertouren und Gipfelanstiege** zu Fuss.

Beurteilung der Verhältnisse, Sicherheit und Technik beim **Eisfall und Mixedklettern.**

Praxisorientierte Lawinenkunde für Schneesportler.

Der «Faktor Mensch», Tourenplanung, Gruppenführung und viel Neues zur Entscheidungsfindung.

Wetter, Orientierung und Tiere im Bergwinter sowie viele weiterführende Links und Adressen.

In Zusammenarbeit mit:

www.slf.ch

Mit Unterstützung von:

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Schweizer Armee
Armée suisse
Esercito svizzero

Naturfreunde Schweiz

swissski

alpinerettungschweiz

Ausbildung

UMSCHLAGBILD: BEIM RIFUGIO VALASCO, ARGENTERA-MASSIV (I)