

Eine Mitschrift der Vorlesung

Lawinenkunde

Referent:
Hermann Böhler
ZHSMünchen
WS 2000 / 2001

Datum: 10.01.2001

von Michael Wack und Christoph Moder
(©2000)
<http://www.skriptweb.de>

Hinweise (z.B. auf Fehler) bitte per E-Mail an uns: mail@skriptweb.de – Vielen Dank.

Inhaltsverzeichnis

Lawinenkunde.....	3
Einleitung.....	3
1. Vorlesung	3
Vorstellung von 2 Lawinenarten und Einblick in die Entstehungsmechanismen dieser Lawinen	3
1. Art: Lockerschneelawine	3
2. Art: Schneebrettlawine (Festschneelawine)	3
Grundlagen der Schneekunde zur Interpretation der Faktoren der Lawinenbildung	4
Prozesse in der Schneedecke	4
2. Vorlesung	5
Faktoren der Lawinenbildung	5
Informationsbeschaffung bezüglich der jeweiligen Situation	7
Elementare Verhaltensregeln zur Durchführung einer Tour („Ein Hoffnungsschimmer für Anfänger“).....	8
Podiumsdiskussion.....	8
Referat über VS-Geräte	8
Überlebenschance von Verschütteten	8
Funktionsweise eines VS-Geräts	8
Wiemansucht	9
Häufige Fehlerquellen	9
Referat über den Lawinenairbag	10
Referat über Lawinenwarndienst und Informationsbeschaffung	10
Arbeitsweise.....	10
Erstellung eines Lawinenlageberichts	10
Aufbau eines Lawinenlageberichts	10
3. Vorlesung	11
Der Entscheidungsablauf für versierte Tourengänger (Filtermethode und weitere Checks)	11
Geländeformen und Lawinenwahrscheinlichkeit	11
Allgemeine Verhaltensregeln	12
3x3-Filtermethode.....	13
Faktorencheck.....	13
Psychologie.....	14
Anmerkungen.....	14
Telefonnummern und Adressen von Lawineninformationsdiensten	15
Literaturempfehlungen.....	17

Lawinenkunde

Einleitung

Lawinopfer in den Alpenländern: ca. 80 pro Jahr. Im Straßenverkehr: 8000-9000 (pro Jahr, allein in Deutschland).

„Man kann keine 30 Jahre lang unterwegs gewesen sein ohne in eine kritische Situation gekommen zusein.“

Wo einmal eine Lawine abgegangen ist, besteht i.A. keine Gefahr mehr – es passiert fast nie, dass zweimal hintereinander an derselben Stelle eine Lawine abgeht.

1. Vorlesung

• Vorstellung von 2 Lawinenarten und Einblick in die Entstehungsmechanismen dieser Lawinen

1. Art: Lockerschneelawine

Lockerschneelawinen haben eine breiter werdende Form: abrutschender Schnee nimmt weiteren Schnee mit, was als kleiner Schneeball beginnt, reißt schließlich in einer Kettenreaktion einen ganzen Hang mit.

Gefahr besteht ab 35° Gefälle. Methode, um festzustellen, ob der Schnee locker ist: einen Schneequader auf eine Schaufel legen und leicht vibrieren; wenn der Schnee herunterfällt, handelt es sich um Lockerschnee (Achtung: Kann sowohl nass wie auch trocken sein!).

Um den „Ping Pong Effekt“ zu testen: mit Stock oder Fuß die Kettenreaktion in Gang setzen, schauen, ob sich darauf eine kleine Lawine entwickelt.

2. Art: Schneebrettlawine (Festschneelawine)

Schneebretter haben eine eckige Form. Wie der Name schon sagt, rutscht auf einer Gleitschicht ein ganzes zusammenhängendes Stück der Schneedecke ab.

Ablauf: Zuerst Initialbruch (es bildet sich eine scharfe Bruchkante), dann Ausbreitung von Spannungsspitzen in der Umgebung. In weniger als einer Sekunde breitet sich der Bruch unter einer großen Fläche aus (erster Initialbruch ca. 10 m Durchmesser). Durch die entstehenden Erschütterungen ist auch die Auslösung von anderen Hangbereichen möglich (Fernauslösung, bis zu 400 m; tritt erst bei Gefahrenstufe 4-5 auf).

Windzeichen sind verdächtig (bedeuten, dass so viel Schnee angeweht worden sein kann, dass sich ein Schneebrett lösen kann). Auslösung möglich durch Last von Neuschnee, Bergsteiger, Skifahrer, Pistenraupe usw. (Zusatzdruck \Rightarrow Zusammenbruch einer Zwischenschicht). Absichtliche Auslösung durch Sprengung.

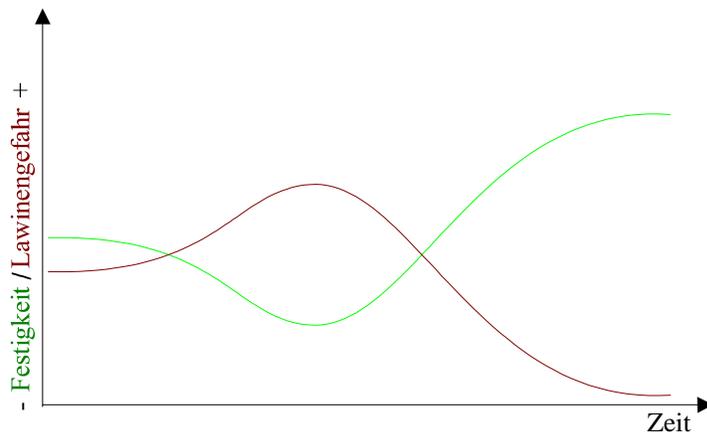
• Grundlagender Schneekunde zur Interpretation der Faktoren der Lawinenbildung

Bis zu 20 Schneeschichten existieren am Ende des Winters. Es gibt sehr verschiedene Scherfestigkeiten (Reibung zwischen den Schichten) bei den verschiedenen Schneearten. Das Geräusch „Wumm“, zu hören wenn die Schneedecke instabil ist und hohe Lawinengefahr besteht, kommt von der Schwingung der Schneedecke (vgl. Lautsprecher). Warnzeichen, falls dieses Geräusch bereits in der Ebene zu hören ist. Durch das hohe Gewicht des Schnees werden auch flache bzw. feste Bereiche mitgerissen.

Prozesse in der Schneedecke

Es gibt mehr als 10000 verschiedene Formen von Schneekristallen. Verkleinerung und Verdichtung von Schneekristallen ist normal. In der Schneedecke wird ein „großer“ Kristall durch Druck zu Punktkristallen. Durch Versinterung (Verschmelzung) von Kristallen entsteht eine enorme Festigkeit (bei stark abgebautem Altschnee).

- Die instabile Phase der **abbauenden Umwandlung** :



Die Zeitachse hängt von der Temperatur ab, bei -2° bis -3° ist die instabile Phase innerhalb weniger Tage vorbei. Bei -20° zieht sich der Prozess über mehrere Wochen.

- **Umwandlung durch Wind:** „Der Wind ist der Baumeister von Lawinen“. Bereits in der Luft werden die Kristalle durch den Wind sehr fein zerrieben. Dadurch ist der Schnee sehr spröde und unelastisch, die Kristalle haften schlechter aneinander, das spezifische Gewicht steigt.
- **Schmelzumwandlung** (Form der abbauenden Umwandlung): Temperatur $> 0^{\circ}$ / Regen. Porenwinkelwasser bildet sich. Dadurch steigt kurzfristig die Festigkeit (vgl. Wasserfilm zwischen zwei Glasscheiben). Danach bildet sich Nassschnee. Wenn Wasser aus dem Schneeball tropft, ist höchste Gefahr geboten. Verharschter Schnee (d.h. gefrorener Nassschnee) ist allerdings „bombenfest“. Kann bei steigender Temperatur aber sehr schnell wieder zu gefährlichem Nassschnee werden. Schneit es auf eine verharschte Oberfläche, entsteht eine extrem gefährliche Gleitschicht. Daher: Wetterbeobachtung, um so eine Situation zu bemerken.
- **Aufbauende Umwandlung** bei Temperaturgefälle im Schnee. Liegt eine Schneedecke länger, stellt sich an der Erdoberfläche immer eine Temperatur von ca. 0° Grad ein. Bereits ab $0,1^{\circ}\text{C/cm}$ Temperaturgefälle in der Schneedecke setzt die Schwimmschneebildung ein. Ab $0,25^{\circ}\text{C/cm}$: starke (schnellere) Umwandlung.
Die Umwandlung geschieht durch Dampftransport im Schnee (Dampf aus den wärmeren

unteren Schichten friert in den oberen Schichten fest). Dadurch entstehen Becherkristalle (wie umgedrehte Schnapsgläser). Besonders in Nordhängen herrschen auch bei schönem Wetter immer sehr tiefe Temperaturen. So bilden sich bis zu 15 cm dicke Schwimmschneesichten. Dies ist kein Problem, solange es keinen Neuschnee gibt.

Temperatursprünge in der Schneedecke entstehen durch verschiedenen feste Schichten. Weicher Schnee isoliert besser (da mehr Luft enthalten ist). Dadurch können sich an jedem Übergang von weichen zu harten Schichten Schwimmschneesichten aufbauen. Eingeschneiter Oberflächenreif bildet eine extrem dünne und gefährliche Gleitschicht und ist deshalb kaum zu entdecken! Entsteht in kalten, klaren Nächten. In Nordhängen wird er nicht durch Sonne abgetaut und die Kristalle werden immer größer.

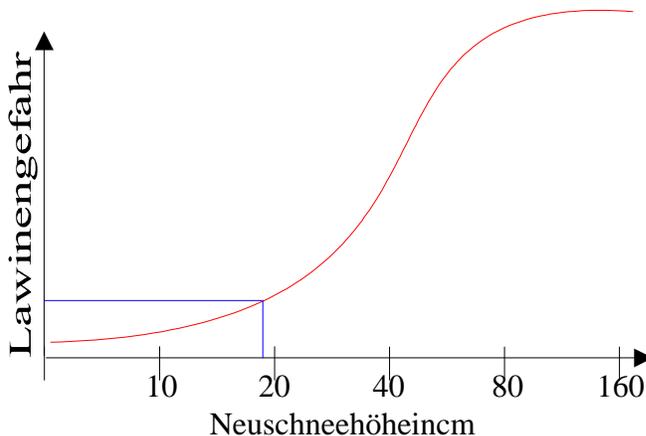
<i>Neuschnee</i>			
<i>Schmelz- umwandlung</i>	<i>Abbauende Umwandlung</i>	<i>Wind- verfrachtung</i>	<i>Aufbauende Umwandlung</i>
Schmelzharsch	Filziger Schnee	Trieb Schnee	Pulverschnee
Firn	Rundkörniger Altschnee	Gangeln	Kantige Formen
Eis		Wächten	Schwimmschnee
		Kometenschweife	

2. Vorlesung

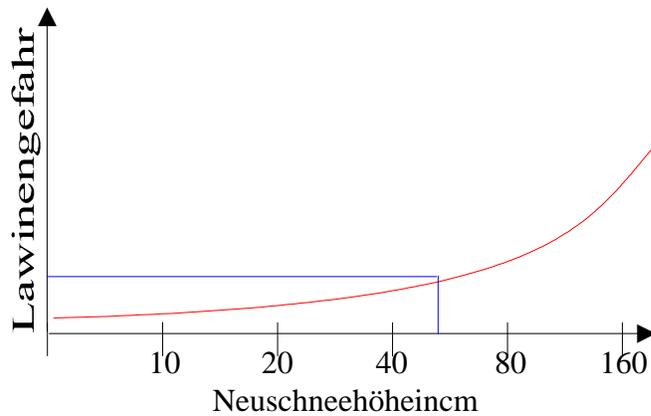
• Faktorender Lawinenbildung

- **Neuschnee** (bis 30 cm: keine bedeutende Zunahme der Lawinengefahr; 30-50 cm: örtliche Zunahme; 50-80 cm: allgemeine Lawinengefahr; 80-120 cm: große Gefahr; über 120 cm sehr große Gefahr).

Anstieg der Gefahr in Verbindung mit folgenden Faktoren: kaltes Einschneien auf eine labile Oberfläche (Oberflächenreif, aufbauende Umwandlung), starker Wind, selten befahrene Hänge, Übergang von Regen in Schnee.



Gefahrenabnahme seit der letzten Neuschneeperiode oder seit der letzten Windverfrachtung abhängig von vielen anderen Faktoren. Bei günstigen Bedingungen starke Abnahme innerhalb weniger Tage.



- Bei festem Schnee wirkt wesentlich weniger Kraft auf den Schnee unter dem Tourenger, weil der Schnee die Kraft besser auf die Fläche verteilt.
- Neuschnee auf verharschtem Altschnee, Firnspiegel (so stark vereist, dass es spiegelt): mindestens 5 Tage muss der Schnee liegen bleiben, bis er sich einigermaßen verfestigt hat.
- Neuschnee auf Pulverschnee: 3 Tage warten.
- Neuschnee auf Oberflächenreif u.Ä., speziell auf Nordseite: sehr trickreich, sehr schwer einzuschätzen, kann auch nach langer Zeit noch Lawinen verursachen.
- Neuschnee auf Schwimmschnee: 8 Tage
- Neuschnee auf Windharsch
- Altschnee in der Tiefe: Verbindung durch Druck und abbauende Umwandlung bei feinkörniger Altschneedecke; Schwimmschnee (aufbauend umgewandelter Altschnee) sorgt für schlechte Haftung.
- **Untergrund:** Ist der Boden noch warm (oder durch regionale Besonderheiten, wie z.B. Höhlensystem, so dass der Boden nie ganz gefriert \Rightarrow aufbauende Umwandlung) oder feucht (z.B. feuchtes Gras): Schnee kann sich nicht verfestigen.
- **Wind:** Schneeverfrachtung ab Windstärke 3. Sie steigt exponentiell an. Ab 8 Windstärken leichte Abnahme.

An **Gangeln** (runde Abstufungen im Schnee, vorne steil hinten flach) lässt sich die Windrichtung gut ablesen. An senkrechten Abbrüchen kommt es zu einem „Rotor“ (Luftwirbel) hinter der Kante. Dadurch wird der Schnee von unten an die Senkrechte hingeweht und es kommt zur Wächtenbildung (bis zu 20 m breit).

Windkolk: Halbrundes Loch vor einem Hindernis, dahinter „Kometenschweif“ (hinter dem Hindernis sammelt sich der Schnee). Die Windrichtung ist senkrecht zu den Dünen. Auf der Vorderseite sind sie flach abgeschliffen, auf der Rückseite teile Schneeablagerungen.

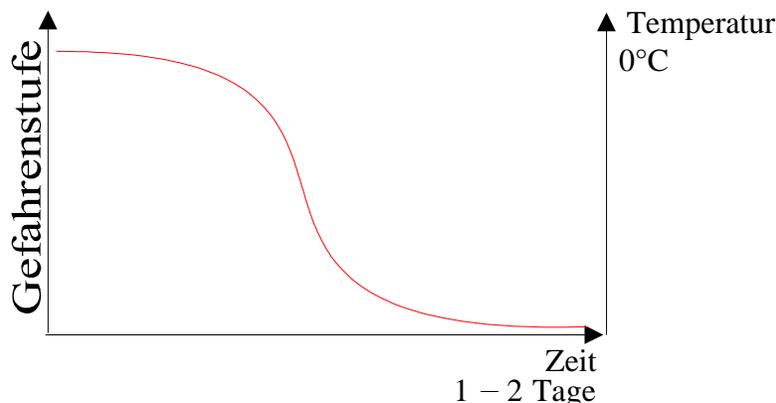
Wächte (Überhang aus Schnee an Kanten, auf Luvseite flach, Leeseite steil): Überhang teilweise sehr stabil (trägt mehrere Menschen, auch wenn der Schnee mehrere Meter weit überhängt), darunter Wächtenkeil (unter der Wächte ist der Schnee sehr dick, gleichzeitig ist es dort sehr steil, und weiter unten ist der Keil dünner, d.h. erhöhte Lawinengefahr unterhalb der Wächte).

Europa ist Westwindzone, daher ist die Windverfrachtung auf Ostseiten wahrscheinlicher. Durch Topographie wird der Wind aber u.U. umgelenkt.

Folge: Hangparalleler Wind, Tribschnee zwischen Rippen, in Mulden, unter Hangkanten: von hinten kommender Wind bildet Wirbel, Schnee lagert sich dort ab; von vorne kommender

WindlagertSchneeindieser„Mulde“ab,d.h.solcheGeländeformensindimmergefährlich!

- **Temperatur:** Große Kälte = Konservierung (Schichten verbinden sich nur langsam; es können neue, labile Schichten entstehen). Gefahrengrad sinkt sehr schnell bei Abkühlung nachstarkerErwärmung.



Bei starker Erwärmung: Anstieg der Gefahr während weniger Tage, danach langsames Abklingen.

• **InformationsbeschaffungbezüglichderjeweiligenSituation**

- **Internet:** <http://www.lawinenwarndienst.bayern.de>(LinkszuallenanderenWarndiensten)
Inhalt:

- 1) **Allgemeines:**Wetterlagederletzten24-48 h(Neuschnee,Temperatur,usw.)
- 2) **allgemeinerSchneedeckenaufbau** (z.B.labileSchichten)
- 3) **Beurteilung**(z.B.Gefahrengrad,Auslösewahrscheinlichkeit)
- 4) **HinweiseundTendenzen** (Ratschläge)

<i>EuropäischeGefahrenskala:</i>			
<i>Stufe</i>	<i>Potential</i>	<i>Bewertung</i>	<i>Schwäche</i>
1gering	2	Die Schneedecke ist allgemein gut verfestigt und stabil.	5%
2mäßig	4	Die Schneedecke ist an einigen Steilhängen nur mäßigverfestigt,ansonstenallgemeingutverfestigt.	10%
3erheblich	8	Die Schneedecke ist an vielen Steilhängen mäßig bis schwachverfestigt.	20%
4groß	16	Die Schneedecke ist an den meisten Steilhängen schwachverfestigt.	40%
5sehrgroß	xxx	DieSchneedeckeistgenerellschwachverfestigt.	80%

- **SichtbareZeichenimGelände**
SpurenvonherunterrollendenSchneebällendeutenaufdenAufbauvonSchneebretternhin.
Die **rote Tafel mit weißer Hand** steht oft zu unrecht. Sie deutet nur auf allgemeine Gefahr hin.

Gelbes Gesperrt-Schild mit Schachbrettmuster am Randauf jeden Fall beachten!!!

Alarmzeichen: spontane Schnee Bretter (von heute oder gestern symbolisieren mindestens Warnstufe 3-4), Risse im Schnee (auch in der Ebene), scharfe Kanten (gebundener Schnee), Wumm-Geräusche (auch in der Ebene).

- **Schnelltests**

0,5-1 m tiefes Loch graben und nach Schichten suchen.

Böschungstest: von oben, „kleine“ Lawine auslösen.

Nassschneetest (wenn Wasser aus dem Schneeball tropft, besteht höchste Gefahr)

Wenn bei Spitzkehre Risse auftreten: Zeichen für Schneeverfrachtung

Stocktest: In den Schneestochern und verschiedenen Schichten ertasten.

- **Elementare Verhaltensregeln zur Durchführung einer Tour („Ein Hoffnungsschimmer für Anfänger“)**

Elementare **Reduktionsmethoden** nach Munter:

<i>Gefahrenstufe</i>	<i>Wodarf man sich aufhalten?</i>
1 gering	steiler als 39° möglich
2 mäßig	in allen Expositionen nicht steiler als 39°
3 erheblich	in allen Expositionen nicht steiler als 34°
4 groß	nur unter 30° Auslaufzone!

Es zählt jeweils die steilste Stelle des Hanges; bei Rinnen und Trichtern natürlich auch die Seitenwände!

Für Karten: Hangneigungsmesser (Planzeiger: Schablonen, mit denen man aus dem Abstand der Höhenlinien den Neigungswinkel ablesen kann).

Messung des Neigungswinkels im Hang: Pendelmethode oder mit Kompass (Kompass mit Neigungsmesser) – aber nicht empfohlen, die Planung sollte vor der Tour abgeschlossen sein, außerdem sind diese Methoden teilweise recht ungenau.

Podiumsdiskussion

- **Referat über VS-Geräte**

Überlebenschance von Verschütteten

nach...

- 15 Minuten: 90% überleben
- 30 Minuten: 40% überleben
- 60 Minuten: 30% überleben
- 180 Minuten: weniger als 10% überleben

Funktionsweise eines VS-Geräts

Die Feldlinien des elektromagnetischen Felds, das ein VS-Gerät aussendet, verlaufen nierenförmig zylindersymmetrisch um das Gerät. Das empfangende Gerät zeigt immer in Richtung der Feldlinien, d.h. bei der Suche nähert man sich nicht in gerader Linie dem Verschütteten, sondern entlang der Feldlinien. Problematisch ist das, wenn das VS-Gerät des

Verschütteten aufrecht im Schnee steckt: Dann gehen die Feldlinien senkrecht durch den Schnee, d.h. man muss durch den Schnee/Erdboden graben, um der Linie zu folgen!

Wiemansucht

- Vorbereitungszeit (1-5 Minuten): Zuerst schauen, wer bzw. wie viele Leute verschüttet ist/sind. Alle Suchenden müssen ihr Gerät auf „Empfang“ schalten!
- Erstempfang: Um einen Erstempfang zu bekommen, geht man den Lawinenkegel streifenweise ab, bis man ein Signal findet. Das Gerät muss auf höchste Empfindlichkeit gestellt sein! Die Suchstreifenbreite entspricht der minimalen Reichweite des VS-Geräts. Nicht im Zickzack gehen, dabei überdeckt man nicht die gesamte Fläche!
- Grobsuche: Man folgt dem Signal. Bei höchster Empfindlichkeit geht man jeweils ca. 10 m, und sucht dann wieder nach der Richtung des Signals. Die Suche nach der Richtung des Signals geht folgendermaßen: Man hält das VS-Gerät waagrecht und dreht es um die Hochachse; von dem Bereich, in dem das Signal am stärksten ist, nimmt man die Mitte als neue Suchrichtung. Wenn das Signal zu stark wird, schaltet man die Empfindlichkeit eine Stufe zurück und sucht weiter. Je geringer die Empfindlichkeit, desto kürzere Strecken geht man zwischen den Ortungen (anfangs 10 m, später nur noch 1 m). Wenn man das Signal verliert, kehrt man zu dem Punkt zurück, an dem man es zuletzt noch empfangen hat. Wenn man im Bereich der geringsten Empfindlichkeit angekommen ist, beginnt die...
- Feinsuche (d.h. im Bereich von wenigen Quadratmetern): Man hält das Gerät senkrecht auf den Schnee und geht entlang einer Geraden (den Weg zeichnet man in den Schnee); den Bereich des Weges, in dem das Signal am stärksten war, zeichnet man an, nimmt die Mitte, und macht dort das selbe senkrecht zur ursprünglichen Richtung. Das wiederholt man so lange, bis das stärkste Signal genau am Schnittpunkt des Weges mit dem vorigen Weg ist. Den Verschütteten hat man jetzt bis auf etwa 1 Quadratmeter genau geortet.
- Suche mit der Lawinensonde: Die Lawinensonde ist ein zerlegbarer Stab, dessen Teile durch eine Schnur verbunden sind. Zum Zusammenbau nimmt man den Stab aus der Hülle, legt ihn in gerader Linie hin, und zieht an der Schnur. Dann beginnt die Suche: im Abstand von ca. 10 cm rammt man die Sonde in den Boden. Lieber schnell als vorsichtig! Besser, man hat den Verschütteten mit der Sonde verletzt, als dass er inzwischentot ist.
- Nachdem der erste gefunden bzw. geortet ist: den Umkreis abgehen und schauen, woher das nächste Signal kommt.

Häufige Fehlerquellen

- Gerät ist nicht eingeschaltet
- Gerät wird falsch getragen, so dass es sich z.B. in der Lawine lösen kann (daher: unter der Kleidung tragen)
- Batterie leer (*Keine* Akkus verwenden! Batterien jährlich wechseln, auch wenn man das Gerät nicht benutzt hat!)
- Suchende müssen das Gerät auf „Empfang“ stellen, damit sie sich nicht gegenseitig suchen (passiert im Stress der Situation leicht!).

Achtung: Man sollte ein Gerät haben, das Mehrfachortung unterstützt, d.h. mehrere Signale voneinander unterscheiden kann. Mehrere Verschüttete sind schon irritierend genug, wenn die Nicht-Verschütteten auch noch ihre Geräte auf „Senden“ gestellt haben, wird es sehr

schwierig, jemanden zu orten.

- Die automatische Senderückschaltung (d.h. nach einer bestimmten Zeit schaltet sich das Gerät von „Empfangen“ wieder auf „Senden“ um) ist eher schädlich als nützlich: in der Aufregung nach einer Lawine übersieht man, dass das Gerät umgeschaltet hat, und die Helfer orten sich gegenseitig.
- Falsche Suchstreifenbreite bei der Grobsuche
- Die Reichweite, in der man jemanden findet, wird beeinflusst von der Batterieleistung, Kälte, Hörvermögen des Suchenden und Stress.

• Referat über den Lawinenairbag

Ein Lawinenairbag ist das einzige Mittel, das aktiven Selbstschutz bietet, wenn man in eine Lawine gerät. VS-Geräte, Lawinensonden, Schaufeln etc. helfen nur, um andere schneller zu finden – sie nützen einem weder selber etwas, noch verhindern sie, dass man überhaupt von der Lawine begraben wird.

Funktionsweise: An einem speziellen Rucksack sind zwei orangefarbene Luftsäcke links und rechts eingebaut. Wenn man an der Reißleine zieht, werden diese Säcke mit Hilfe einer Pressluftkartusche in wenigen Sekunden aufgeblasen, durch den Auftrieb „schwimmt“ man auf der Lawine, anstatt hineingezogen zu werden. Beide Säcke sind unabhängig voneinander, d.h. wenn einer kaputt geht, behält der andere seine Luft.

<http://www.abs-lawinenairbag.de>

• Referat über Lawinenwarndienst und Informationsbeschaffung

Arbeitsweise

Fragestellungen: Wie stabil ist die Deckschicht? Gibt es eine Gleitschicht oder eine Schwachschicht (führt zu Schneebrettern, die für ca. 90% der Unfälle verantwortlich sind)? Wie viel Kraft wirkt man auf diese Schwachschicht aus?

Die Daten erhält man aus indirekten (z.B. Wetter) und direkten Beobachtungen (z.B. Zustand des Schnees, Verfrachtungen).

Erstellung eines Lawinenlageberichts

- 15 automatische Messstationen
- 5 Frühbeobachter
- 8 Nachmittagsbeobachter
- 23 Schneemessfelder (dort wird der Schnee aufgegraben und untersucht)
- Wetterinformationen

Die Gefahrenstufe ergibt sich aus der Häufigkeit der Gefahrenstellen und der Wahrscheinlichkeit der Auslösung.

Aufbau eines Lawinenlageberichts

- Allgemeine Wetterinformationen
- Schneedecke

- BeurteilungderLawinengefahr
- HinweiseundAusblicke
- Gefahrenstufe

3. Vorlesung

• DerEntscheidungsablauffürversierteTourengeher(Filtermethode undweitereChecks)

• **GeländeformenundLawinenwahrscheinlichkeit**

Lockerschneelawinen: ab 35°, Schneebrettlawinen ab 30° Hangneigung

Bei extrem starken Hangneigungen (> 50°): dort kommen praktisch keine Lawinen mehr vor, weilsichdortnurwenigSchneeüberhaupthaltenkann.

Lawinenwahrscheinlichkeit:

AmmeistenTotegebenesin...

- Schneebrettern(ca.90%allerLawinenopfer)
- Hängenvon38°-40°(bei< 29°und> 47°passiertsehrseltenwas)
- RichtungderHangneigung:Nord19%,Ost15%,West8%,Süd4%

HangneigunggehtstetsvorGeländeform:lieberflacheRinnealssteilenRückenwählen!

Bezeichnung:Steilhangab30°,extremsteilab40°.

Trickreich bei der Bestimmung der Steilheit mit der Karte: Mulden usw. können zwischen das Raster der Höhenlinien fallen, dort ist es u.U. sehr steil, obwohl in der Karte davon nichts zu sehenwar.

V-Täler: ab Gefahrenstufe 3 können spontane Lawinen runterkommen, man wird in so einem engen Tal auf jeden Fall zugeschüttet, egal aus welcher Richtung die Lawine kommt; genauso gefährlich:TrichterundRinnen.

Moränenhänge sind ungünstig: sind steil, lockerer Untergrund (sandig). Wenn man in einem U-Tal (Gletschertrogtal) unterwegs ist, wo Lawinen, die aus viel höheren Bereichen kommen, mit voller Kraft ins Tal rauschen können: evtl. erst abends gehen, wenn keine Sonne mehr scheint,undesschonwiederfestfriert.

ZergliedertesGeländealsSchutz :

Hindernisse wie Forststraßen oder Felsblöcke, die ausreichend groß sind, ausreichend dicht stehen und nicht komplett verschneit sind, wirken wie eine natürliche Lawinenverbauung, sorgendafür,dassdieSchneedeckenichtgroßflächigverbundenist.

Bewuchs: In dichtem Wald ist die Schneedecke stabiler als außerhalb (vorausgesetzt, oberhalb des Waldes ist kein Hang, von wo aus Großlawinen kommen können und den halben Wald niedermähen).AchtungNaturschutz:nichtdurchsUnterholz,keineTierestören.

Lärchenwald: Nicht so sicher, da die Bäume keine Nadeln im Winter haben. (Bei wintergrünen Bäumen bleibt auf den Zweigen Schnee liegen, wenn dieser auf einen Schlag herunterfällt, werden eventuell Lawinen ausgelöst; bei nackten Zweigen besteht daher die Gefahr von noch nicht ausgelösten Lawinen.)

Alpenrosen,Erlenwald:DortgebenesoftaufbauendeUmwandlung.

- **Allgemeine Verhaltensregeln**

Bereite eine knappe Woche vor der Tour den Lawinenbericht abhören!

Wenn an einem Hang das Lawinenrisiko hoch ist: einzeln runterfahren, damit...

- weniger Kraft auf den Schnee wirkt, weil eine Gruppe Leute schwerer ist und somit leichtere eine Lawine auslöst.
- nur einer verschüttet wird, falls eine Lawine abgeht (es geht praktisch nie zweimal hintereinander eine Lawine auf derselben Stelle ab).
- mehr Leute den Verschütteten ausgraben können.

• **3x3-Filtermethode**

	<i>Verhältnisse</i>	<i>Gelände</i>	<i>Mensch</i>
Tourenplanung	<ul style="list-style-type: none"> - Lawinenlagebericht - Wetterprognose - Auskünfte von Lokalexperten und Vertrauenspersonen (wem vertraut man?) - Weitere Infos 	<ul style="list-style-type: none"> - Karte 1:25000 - Führerliteratur - Fotos - Eigene Gelände - kenntnisse 	<ul style="list-style-type: none"> - Wer kommt voraussichtlich mit? - Verfassung (physisch/psychisch) - Ausrüstung - Kenntnisse
Routenwahl	<ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Schneesverhältnisse - Windverfrachtungen - Kritische Neuschneemenge und Alarmzeichen - Ist heute alles anders: Süd gefährlicher als Nord, Höhe besser als unten - Lawinenlagebericht prüfen und evtl. anpassen - Wetter: Tendenz, Sicht, Bewölkung, Wind, Niederschlag, Temperatur 	<ul style="list-style-type: none"> - Stimmt meine Vorstellung von Relief, Dimension, Exposition und Steilheit? - Sind evtl. vorhandene Skispuren dem Gelände und den Verhältnissen angepasst? 	<ul style="list-style-type: none"> - Wer ist in meiner Gruppe? - Ausrüstungs- und VS-Kontrolle - Wer ist sonst noch unterwegs? - Zeitplan laufend überprüfen (damit man nicht in Zeitnot kommt)
Einzelhang	<ul style="list-style-type: none"> - Neuschneemenge überprüfen - Frische Trieb schneeansammlungen - Alarmzeichen - Sicht - Einstrahlung - Ausmaß eines möglichen Schneebretts 	<ul style="list-style-type: none"> - Was ist über/unter mir? - Steilste Hangpartie - Exposition - Kammnähe - Höhenlage - Hangform, Relief 	<ul style="list-style-type: none"> - Müdigkeit, Disziplin, Ski technick - Hang tatsächlich ständig befahren? - Vorsichtsmaßnahmen: Abstände, Korridor, Spurfahren, Sammelpunkte, Umgehungen

• **Faktorencheck**

Rechenverfahren zur Risikobestimmung sind kritisch, weil man Lawinen nicht berechnen kann; es besteht die Gefahr, dass man nur mit der Rechnung beschäftigt ist, anstatt die Situation ganzheitlich zu beurteilen. Bildlich: Die Leute stehen mit dem Taschenrechner vor dem Hang, anstatt auch auf den persönlichen Eindruck und ihr Gefühl zu hören.

Der Faktorencheck umfasst folgende Indikatoren:

1. letzte Neuschneeperiode (Gesamtschneehöhe in einer Periode)

2. Wind:Stärke,Verfrachtbarkeit,Lee/Luv
3. Temperatur:aktuell,Strahlung,Verlauf,Tendenz
4. Zeit:seitNeuschnee,seitVerfrachtung
5. Altschnee-Oberfläche:Unwandlungsartund-gradderOberfläche
6. Altschneetiefe
7. Gelände
8. Mensch:Gruppenfaktoren

Man beurteilt jeden dieser Faktoren unabhängig voneinander (mit ++, +, 0, -, --, ---), unbekannte Faktoren nimmt man mit dem negativsten Wert an.

• **Psychologie**

Erfahrung heißt, viel erlebt zu haben, darüber nachgedacht zu haben, seine Fehler eingesehen zu haben, und zugeben zu können.

Typische Fehler :

- Finaldenken (man sieht das Ziel schon vor sich, rechnet nicht mehr mit Gefahr auf den letzten paar Meter)
- „Die anderen sind dort auch gefahren.“ (Befahrene Hänge sind nicht sicher! Außer, sie werden täglich befahren, sodass der Schneefestplanier ist)

Gefahr Lawinenscanning: Auf dem Hang sind schon einige Skispuren; man selber fährt runter, und trifft genau auf die eine Stelle, die die Lawine auslöst, die die anderen verfehlt haben.

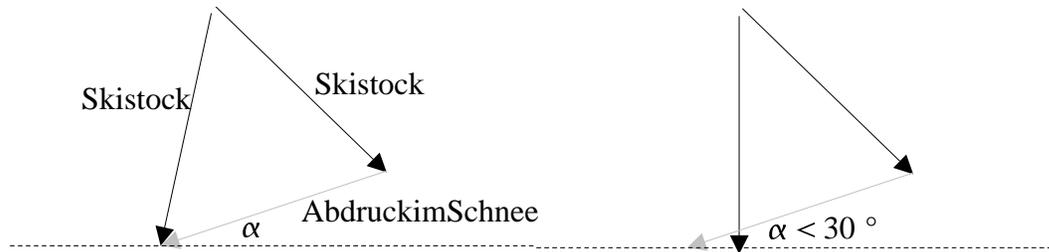
- „Abfahrt: Jetzt lassen wir die Sau raus.“ (Es macht so viel Spaß, dass man alle Gefahren vergisst, obwohl man beim Aufstiegsorgfältig alle Risikofaktoren beobachtet hat.)
- „Uns ist doch noch nie was passiert.“, „Das machen wir schon immer so.“, „Den Mutigen gehört die Welt!“ (Gruppenzwang)

Nie einem Experten blind vertrauen! (Vor allem: Was ist ein Experte? Ein selbsternannter Experte? Ein einheimischer Wichtigtuer?) Wenn man bei der Abschätzung der Situation Zweifel hat oder zumindest ein schlechtes Gefühl: die Zweifel dem Experten erläutern, ein guter Experte nimmt das ernst und kann erklären, warum er der Meinung ist, dass das Risiko vertretbar ist.

Anmerkungen

***Pendelmethode:** Dazu benötigt man zwei gleich große Skistöcke. Einen Stock legt man in Richtung der stärksten Hangneigung in den Schnee, und macht so einen Abdruck des Stocks in den Schnee. Zusammen mit diesem Abdruck und den beiden Stöcken bildet man ein gleichseitiges Dreieck, indem man die beiden Stöcke mit ihren Spitzen an den Anfang bzw. das Ende des Abdrucks hält und die anderen Enden aneinander hält. Ein gleichseitiges Dreieck hat an jeder Ecke einen Winkel von 60° , das bedeutet, dass, wenn der eine Stock senkrecht (zur Horizontalen) ist, der Abdruck und damit der Hang einen Neigungswinkel von $90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ hat. Hebt man den vorderen Stock (der auf das untere Ende des Abdrucks zeigt) leicht an, so dass er frei pendeln kann, sieht man, ob seine Spitze oberhalb oder unterhalb des unteren Endes des Abdrucks zeigt. Hängt sie unterhalb, ist*

der Hangsteiler als 30° , hängt sie oberhalb, ist die Hangneigung kleiner als 30° .



Telefonnummern und Adressen von Lawineninformationsdiensten

Rettung		
Notruf: In allen europäischen Handynetzen		112
REGA (schweizer Rettungsflugwacht)		1414
REGA aus dem Ausland		004111414
DAV (Deutscher Alpenverein)		089294940
OeAV (Österreichischer Alpenverein)		0043512587828
AVS (Alpenverein Südtirol)		0039471993809
OHM (Chamonix)		0033450532208
Lawinenlageberichte		
Bayern	Telefonband	08992141210
	Beratung	08992141555
	Faxabruf	08992141130
	Videotext	BR, Seite 646
Österreich	Videotext	ORF, Seite 615
	Kärnten	00434631588
	Oberösterreich	00437321588
	Salzburg	00436621588
	Steiermark	00433161588
	Tirol	00435121588
	Tirol Faxabruf	004351258091581
	Tirol Beratung	0043512581839
	Vorarlberg	004355221588
Italien	Südtirol	0039471271177
	Südtirol Faxabruf	0039471289271
Schweiz		00411187
	Faxabruf	004115733876

Frankreich (nur von Frankreich aus, erhöhte Gebühr)		0836681020
Bulletins „neige et avalanche“ (BNA)		0033478580042
		Code 083615METEO
		Code 083615MFNEIGE
Alpine Wetterberichte		
Alpenverein (gesamte Alpen)		089295070
Deutscher Wetterdienst (nur aus Deutschland)	(wie Alpenverein)	01901160-11
	Französische Alpen	01901160-16
	Schweizer Alpen	01901160-17
	Ostalpen	01901160-18
	Regionalwetter Bayerische Alpen	01901160-19
Alpenwetterberichte in Österreich (gleicher Text)		
	Alpenwetter	04501990000-11
	Gardaseeberge	04501990000-16
	Schweizer Alpen	04501990000-17
	Ostalpen	04501990000-18
	Regionalwetter Österreich/Norditalien	04501990000-19
	Beratung	0043512291600
Schweiz	aus dem Ausland	00411162
Schweiz (Inland – erhöhte Gebühr)	Mont-Blanc-Gebiet	157126217
	Schweizer Alpen	157126218
	Ostalpen	157126219
	„Wetterprognose im Dialog“	1571252
	Beratung	004115752620
Internet		
Bayerischer Lawinenwarndienst	http://www.lawinenwarndienst.bayern.de	
Alpenvereinswetterbericht	http://www.alpenverein.de/wetter/index.shtml	
Wetterbericht Schweiz	http://www.meteoschweiz.ch/de/	
Lawinenwarndienst Vorarlberg	http://www.vorarlberg.at/Landesregierung/news/-LAWINE.HTM	

Lawinenwarndienst Tirol	http://www.tiscover.com/1Root/reports/16/-f_lawinenubersicht0.1.html
Lawinenwarndienst Salzburg	http://www.land-sbg.gv.at/lawinen/aktuell.htm
Lawinenwarndienst Schweiz	http://www.slf.ch/slf/avalanche/bulletinD.html
Lawinenwarndienst Südtirol	http://www.provinz.bz.it/wetter/online/-lawinen_d.asp
Lawinenwarndienst Frankreich	http://www.meteo.fr/temps/france/avalanches/
Lawinenwarndienst Slowakei	http://www.ski.sk/index_de.html
Links zu Lawinenwarndiensten weltweit	http://www.csac.org/Bulletins/

Literaturempfehlungen

Munter, Werner :

3x3 Lawinen. Entscheiden in kritischen Situationen.

Agentur Pohl & Schellhammer, Garmisch-Partenkirchen 1997.

ISBN: 3-7633-2060-1 59,00 DM

Hoffmann, Michael :

Lawinengefahr. Risikenerkennen – Entscheidung treffen.

BLV-Verlag, München, Wien, Zürich 2000.

ISBN: 3-405-15974-1 19,90 DM

(obige Bücher zusammensehrgut)

Geyer, Peter/Pohl, Wolfgang :

Alpin-Lehrplan Band 4, Skibergsteigen, Variantenfahren.

BLV München, Wien, Zürich 1998

ISBN: ???