



OUTDOORPRAXIS

Stephan Harvey · Hansueli Rhyner · Jürg Schweizer

LAWINEN

Verstehen, beurteilen
und risikobasiert entscheiden



WSL-Institut für Schnee-
und Lawinenforschung SLF



BRUCKMANN



OUTDOORPRAXIS

**Stephan Harvey · Hansueli Rhyner · Jürg
Schweizer**

LAWINEN

**Verstehen, beurteilen
und risikobasiert entscheiden**



Inhalt

Einleitung

Basics

- Lawinen sind gefährlich
- Lawinenrisiko
- Gefahr erkennen und beurteilen
- Konsequenzen abschätzen
- Maßnahmen berücksichtigen
- Eine einfache Tour planen und durchführen
- Ausrüstung

Schnee und Schneedecke

- Schnee und seine Struktur
- Schneelumwandlung
- Schwachschichten
- Schneearten
- Schneedecke

Lawinenarten und Lawinenbildung

- Schneebrettlawinen
- Lockerschneelawinen
- Gleitschneelawinen
- Nassschneelawinen
- Sommerlawinen

Einfluss von Wetter und Mensch auf die Schneedecke

Wetter

Mensch

Lawinprobleme und günstige Situationen

Übersicht

Neuschneeproblem

Tribschneeproblem

Altschneeproblem

Kombi-Problem

Nassschneeproblem

Gleitschneeproblem

Günstige Situationen – kein ausgeprägtes
Lawinproblem vorhanden

Lawinengefahrenstufen und Lawinenbulletin

Lawinengefahr und Europäische

Lawinengefahrenstufenskala

Lawinenbulletin

Zusätzliche Informationen und Messwerte

Unterwegs beobachten

Beobachtungen

Schneedeckenaufbau und Schneedeckenstabilität

Kombination der wesentlichen Beobachtungen je nach
Lawinproblem

Geländebeurteilung

Typisches Lawinengelände

Exposition und Höhenlage

Geländefallen

Expositionszeit
Potenzielle Schlüsselstellen
Digitale Lawinengeländekarten
Gelände und Spuranlage

Risikomanagement

Risiko = Gefahr × Konsequenz
Konzept RiskCheck
Risiko mit RiskCheck einschätzen

3x3 - Anwendung RiskCheck-Konzept

Planung – Tourenziel mit Alternativen und Zeitplan
Beurteilung vor Ort – Beobachten während des ganzen Tages
Einzelhang – Risiko abschließend beurteilen
Fallbeispiel zur Anwendung des RiskCheck
Tourenauswertung (Reflexion)

Faktor Mensch

Denkweisen
Einflüsse von innen und außen
Kommunikation

Entscheiden und umsetzen

Cockpit zum Entscheiden in Lawinensituationen
Entscheidungshilfen
Eigenes Cockpit zusammenstellen

Freeride

Besonderheiten des Variantenfahrens
Bereiche im Variantengelände

Sich informieren und beobachten
Risikomanagement beim Freeriden

Lawinenunfall - Rettung

Ausrüstung

Rettung

Bergung

Erste Hilfe beim Lawinenunfall

Luftrettung

Register

Literatur

Impressum







Einleitung

Zehn Jahre ist es her seit der ersten Auflage des vorliegenden Buches. Viel geändert hat sich seither in der Lawinenkunde wohl nicht – so dachten wir zu Beginn der Überarbeitung des Buches. Doch als wir uns vertiefter mit dem Inhalt auseinandersetzten und die Anwendung in der Praxis reflektierten, wurde immer deutlicher, dass sich Vieles doch weiterentwickelt hat.

Wir verstehen heute noch besser, wie die filigrane Mikrostruktur des Schnees zur Bildung gefährlicher Lawinen beiträgt. Auf den ersten Blick kann man sich fragen, ob dies für die Beurteilung der Lawinengefahr praxisrelevant ist. Wer jedoch die verschiedenen Prozesse zur Lawinenbildung kennt, kann

- a) Beobachtungen richtig einordnen,
- b) die Eigenheiten von Lawinensituationen erkennen sowie
- c) räumlich und zeitlich präziser beurteilen und
- d) Unsicherheiten besser einschätzen und im Entscheidungsprozess berücksichtigen.

Besonders Fortgeschrittene sind im Vorteil, wenn sie sich bei der Beurteilung an den Prozessen der Lawinenbildung orientieren.

Technologien und Informationsmöglichkeiten haben sich – wie überall im Alltag – auch im Bereich Schnee und Lawinen enorm weiterentwickelt. Basierend auf hochaufgelösten, digitalen Geländemodellen sind heute verschiedene Kartenlayer verfügbar, die auf potenzielles Lawinengelände hinweisen und das Kartenlesen im Hinblick auf das

Lawinenrisiko wesentlich vereinfachen. Während der Tour lassen sich aktuelle Daten einer nah gelegenen Messstation live konsultieren, um sich so von der bisherigen lokalen Wetterentwicklung ein Bild zu machen. Das Smartphone ist also auch im Wintersport allgegenwärtig und nicht mehr wegzudenken. Wir brauchen es zur Informationsbeschaffung, zur Tourenplanung und zur Orientierung im Gelände. Es ermöglicht zudem, Informationen mit den Teilnehmenden einer Tour umgehend zu teilen oder sogar der ganzen Internet-Community verfügbar zu machen. All diese Informationen sind interessant und meist wertvoll, die Entscheidungsfindung bleibt jedoch anspruchsvoll.

Die Lawinenkunde ist bekanntlich keine exakte Wissenschaft. Trotz laufend neuer Erkenntnisse in der Forschung bleiben Lawinen räumlich und zeitlich nur mit Unsicherheiten – die mal größer, mal kleiner sind – vorhersehbar. Folglich gibt es viele Konzepte, Tools, Faustregeln und Plattformen von unterschiedlicher Qualität, um die Lawinensituation zu beurteilen. Vieles muss interpretiert werden und ist somit zu einem gewissen Grad subjektiv – der Faktor Mensch spielt mit.





Wenn wir im Lawinengelände unterwegs sind, müssen wir die wesentlichen Zusammenhänge erkennen, mit Unsicherheiten umgehen und daraus risikobasiert die richtigen Schlüsse ziehen können. Genau hier setzt dieses Lawinenbuch an. Wir versuchen, Orientierung für risikobasiertes Entscheiden im Gelände zu geben – immer auf der Basis des heutigen Stands der Forschung und des Wissens. Die Grundlage bilden einfache Konzepte, die beliebig verfeinert werden können.

Neuerungen

Obwohl sich der Aufbau dieser Neuauflage nicht wesentlich von der Erstauflage unterscheidet, wurde inhaltlich vieles erneuert und erweitert. Die Vertiefung des Inhalts orientiert sich stets am Gesamtbild einer risikobasierten Entscheidung, die sich auf fünf Fragen reduzieren lässt:

1. Wo ist man vorab durch Lawinen gefährdet?
2. Wie wahrscheinlich ist eine Lawinenauslösung?
3. Was wären die Folgen einer Auslösung?
4. Wie hoch ist das Risiko unter Berücksichtigung geeigneter Maßnahmen?
5. Wie ist der Entscheid und wie ist er vom Faktor Mensch beeinflusst?

Im Folgenden greifen wir einige Neuerungen heraus.

Gelände beurteilen

Wenn es einen Faktor gibt, der zuverlässig und genau beurteilt werden kann, ist es das Gelände. Mit guter Geländebeurteilung lassen sich gefährdete Stellen erkennen und es kann eine risikoarme Spur angelegt werden. Hierbei unterstützen spezielle Kartenlayer, die wertvolle Information zum Lawinengelände geben. In einem eigenen Kapitel zur

Geländebeurteilung gehen wir vertieft auf verschiedene Facetten des Geländes ein, inklusive Lawinengeländekarten.

Schneedecke interpretieren und Lawinensituationen erkennen

Lawinensituationen können anhand typischer Charakteristiken - den Lawinenproblemen - beschrieben werden. Für eine Schneebrettlawine braucht es letztlich aber immer eine schwache Schneedecke. Wir zeigen die Eigenheiten der Lawinenprobleme aus Sicht der lawinenbildenden Prozesse auf. Für eine vertiefte Einschätzung der Lawinensituation kommt man nicht um die Interpretation der Schneedecke herum, etwa um die Schlüsselfragen: Hat es in der Schneedecke eine Schwachschicht? Wird die Schwachschicht von einem Schneebrett überlagert? Wir zeigen verschiedene Möglichkeiten auf, wie man schnell und einfach wesentliche Informationen aus der Schneedecke erhält, und gehen zudem auf die Interpretation von Schneeprofilen und Schneedeckentests ein.

Lawinenrisiko an Schlüsselstellen mit dem RiskCheck einschätzen

Der RiskCheck stellt ein einfaches, grafisches Konzept für die Risikobeurteilung an Schlüsselstellen dar - in der Tourenplanung und am Einzelhang. Wenige Schlüsselfragen lenken den Fokus auf das Wesentliche. Das Konzept ist einfach und mit unterschiedlichen Vorkenntnissen und Informationen anwendbar. Es hilft vor allem, bei der Entscheidungsfindung das große Ganze nicht aus den Augen zu verlieren.

Mithilfe des Cockpits entscheiden

Mit dem Cockpit präsentieren wir ein robustes System, um mit Unsicherheiten umzugehen. Es berücksichtigt objektive Fakten ebenso wie subjektive – den Faktor Mensch. Es bringt das Bauchgefühl und objektive Kriterien in eine Balance, um auf beides abgestützt zu entscheiden. Das Cockpit gibt – wie beim Fliegen – einen Überblick über die wichtigen Elemente und Einflussfaktoren im Entscheidungsprozess.

Bezug zum Merkblatt »Achtung Lawinen« und zur Plattform »White Risk«

Die digitale Unterstützung macht auch bei der Lektüre dieser Neuauflage nicht halt. Diverse QR-Codes ergänzen die Inhalte visuell, leiten auf Listen mit direkten Weblinks oder bieten Arbeitsblätter zum Download an. Der digitale Arm dieses Buches ist die Plattform »White Risk« (whiterisk.ch und App). Viele Inhalte finden sich zudem in konzentrierter Form im Merkblatt »Achtung Lawinen«, das den Konsens für die Lawinenausbildung in der Schweiz und in Deutschland auf unterschiedlichen Ausbildungsstufen beschreibt.



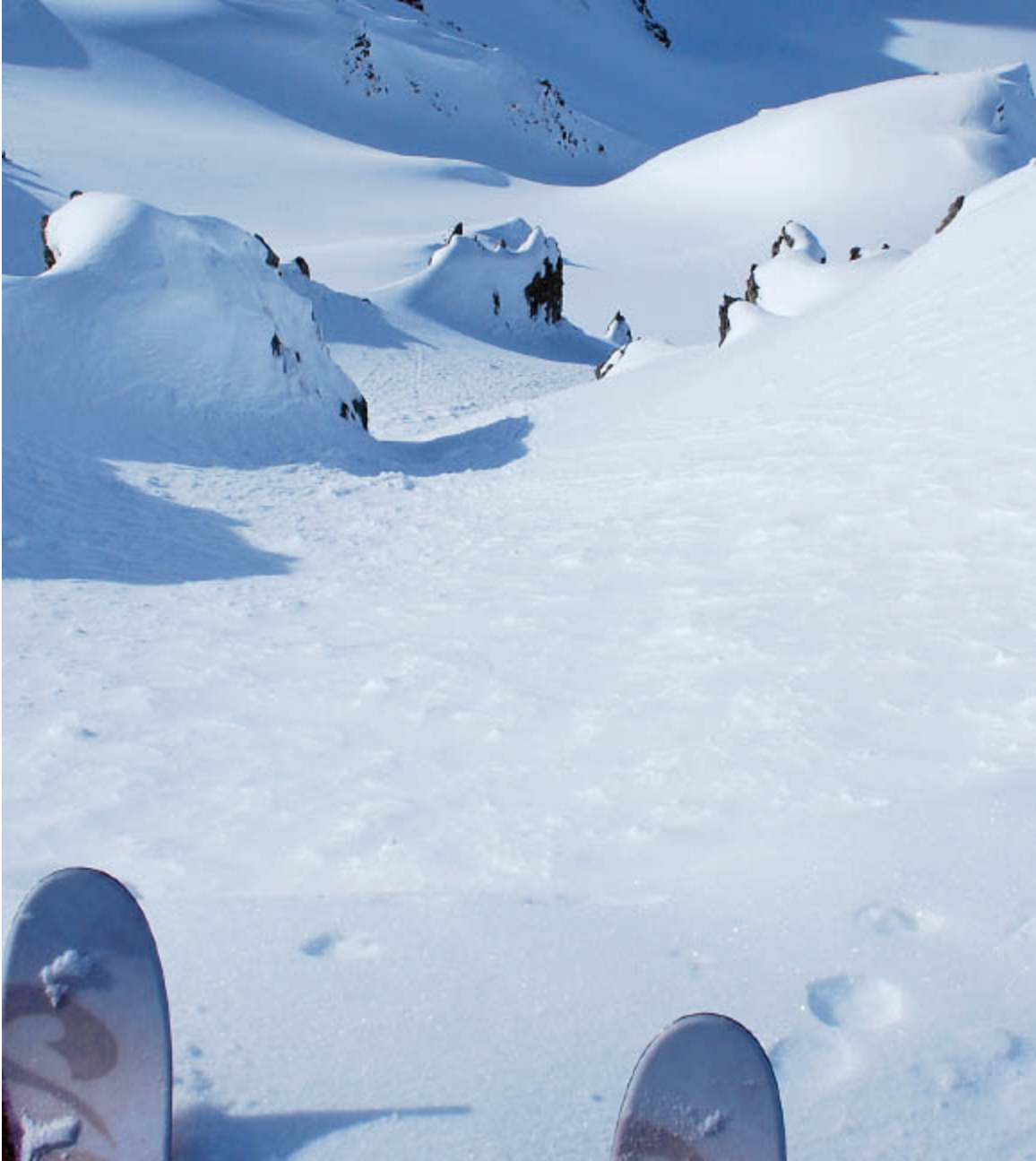
<https://content.whiterisk.ch/book/merkblatt-achtung-lawinen>

Aufbau und Begrifflichkeiten

Aufbau

Das vorliegende Buch richtet sich an alle an der Materie Interessierten, unabhängig von der Ausbildungsstufe – Einsteiger, Fortgeschrittene und Profis. Das erste Kapitel

»Basics« vermittelt wichtiges Basiswissen, sodass Einsteiger die wesentlichen Elemente zur Gefahrenerkennung und Risikobeurteilung kennenlernen. In den nachfolgenden 14 Kapiteln werden alle Themen vertieft erläutert, immer im Kontext des Gesamtbildes mit den eingangs erwähnten fünf Fragen. Die ersten vier dieser Kapitel enthalten vertiefte theoretische Grundlagen zu Schnee und den damit verbundenen lawinenbildenden Prozessen. Die folgenden Kapitel sind eher praxisorientiert und vermitteln, wie in der Vorbereitung und unterwegs die Lawinensituation sowie das Gelände beurteilt werden und dies in die Risikobeurteilung einfließt. Zwei weitere Kapitel erläutern, wie unter Einfluss menschlicher Faktoren ein besonnener Entscheid gefällt wird. Zuletzt wird auf die Eigenheiten beim Freeriden und auf die improvisierte Rettung eingegangen.



KURZ UND KNAPP

Wer es eilig hat, findet in den »Kurz und Knapp«-Kästen sowie den »Expertentipps« in allen Kapiteln Zusammenfassungen wichtiger Grundlagen und Hinweise.



Begrifflichkeiten

Die Begriffe »**günstig**« und »**ungünstig**« - häufig im Zusammenhang mit der Schneedecke oder der Lawinensituation verwendet - beziehen sich auf die Auswirkungen für Wintersportler. Eine »günstige« Lawinensituation ist für den Wintersportler vorteilhaft und ungeeignet für Schneebrettlawinen. Umgekehrt ist viel Neuschnee »ungünstig« für uns, da geeignet für eine Lawinenauslösung.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen und personenbezogenen Hauptwörtern in diesem Buch die männliche Form verwendet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die

verkürzte Sprachform hat nur redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.



Fachliche Unterstützung und Dank

Jedes Buch ist eine Teamleistung, so haben uns auch bei der vorliegenden Ausgabe verschiedene Personen fachlich beraten. Für schneephysikalische Fragen stand uns Henning Löwe zur Seite, beim Kapitel Lawinenbulletin gaben Thomas Stucki und Christoph Mitterer hilfreiche Inputs, und bei der Entwicklung des RiskCheck-Konzepts haben uns Chris Semmel und vor allem Benjamin Reuter inspiriert und unterstützt. Das Entscheidungs-Cockpit wurde zusammen mit Markus Müller und Roman Cortesi sowie dem Kernausbildungsteam »Lawinenprävention Schneesport«

(KAT) neu entwickelt, und Manuel Genswein begleitete das Kapitel Rettung.

Dass die zahlreichen QR-Codes funktionieren, ist Colin Lüönd und Cyrill Hänni vom White Risk-Team am SLF geschuldet, und die vielen Grafiken wurden von Eliane Friedli erstellt. Christine Huovinen hat den Inhalt lektoriert und den roten Faden durch die Kapitel gestärkt.

Nicht zuletzt hat auch der wertvolle Austausch mit dem Kernausbildungsteam »Lawinenprävention Schneesport« (KAT) sowie mit weiteren Bergführerkolleginnen und -kollegen zum Gelingen dieses Buches beigetragen. Auch Kursteilnehmende unterschiedlicher Ausbildungsstufen unterstützten uns, indem sie Prototypen der vorgestellten Konzepte und Methoden ausprobieren »mussten«.

All diesen Personen gebührt ein herzliches Dankeschön!

Ferner möchten wir uns bei folgenden Personen bedanken, die uns in irgendeiner Weise unterstützt haben: Hans Martin Henny, Martin Ruggli, Lukas Dürr, Kurt Winkler, Benjamin Zweifel, Alec van Herwijnen, Roger Würsch, Julian Fisch, Andreas Egloff und Yvo Keller.

Basics



Die verschneiten Berge faszinieren immer wieder aufs Neue. Ob als Tourengeher, Freerider, Schneeschuhläufer oder Winteralpinist, wir alle möchten unvergessliche Tage in den Bergen verbringen – aber auch wieder gesund nach Hause kommen. Die Lawinengefahr begleitet uns in den winterlichen Bergen stetig. Durchschnittlich sterben in den europäischen Alpen jedes Jahr rund 100 Menschen durch Lawinen. Für Schneesportler birgt die Schneebrettlawine die größte Gefahr. Schon eine einzelne Person kann eine solche auslösen und dabei eine ganze Schneetafel großflächig in Bewegung setzen, die sich immer schneller talwärts bewegt. Das Risiko, von einer Schneebrettlawine ernsthaft bedroht

zu werden, hängt einerseits von der Gefahr ab, wie wahrscheinlich das Auslösen einer Lawine ist. Andererseits bestimmen auch die Konsequenzen einer Lawinenerfassung das Risiko; abhängig vom Gelände sind dies oft eine Verschüttung oder schwere Verletzungen, beispielsweise durch Absturz. In der ersten halben Stunde sinkt die Überlebenschance verschütteter Personen rapide.

In diesem Kapitel werden Grundlagen vermittelt, um die Gefahr durch Lawinen zu erkennen und das Risiko grob zu beurteilen. Alle Themen werden in den restlichen 13 Kapiteln noch detaillierter behandelt, sodass auf diesem Grundwissen aufgebaut werden kann.



Bereits mit wenig Grundwissen kann die verschneite Bergwelt erlebt werden.

Lawinen sind gefährlich

Eine Lawinenverschüttung ist meistens kein Zufall. Nur knapp fünf Prozent der Lawinenopfer werden von einer Lawine erfasst, die spontan (also ohne menschliches Zutun) niedergeht. In den allermeisten Fällen wird die Lawine von den Betroffenen selbst oder einer Begleitperson ausgelöst. Es ist deshalb maßgeblich, wie sich jede und jeder Einzelne im Gelände verhält.

KURZ UND KNAPP

In den letzten 20 Jahren waren bei tödlichen Lawinenunfällen in der Schweiz 21 der 22 Todesopfer Freizeitsportler. Die Lawinen hatten dabei folgende Eigenschaften:

- › Gut 95 % waren Schneebrettlawinen.
- › Über 90 % waren trocken und weniger als 10 % nass.
- › Rund 8 % gingen spontan ab.
- › Bei 2 % handelte es sich um Gleitschneelawinen.

Wann entstehen Lawinen?

Es gibt verschiedene Arten von Lawinen, die sich durch ihren Entstehungsprozess unterscheiden. Die drei wichtigsten sind Schneebrettlawinen, Gleitschneelawinen und Lockerschneelawinen. Für Wintersportler **besonders gefährlich ist die Schneebrettlawine**, weil 1.) sie durch die Belastung einer Person ausgelöst werden kann und 2.) sich in Kürze große Schneemengen in Bewegung setzen.



Eine typische durch Personen ausgelöste Schneebrettlawine

Damit Schneebrettlawinen entstehen, braucht es eine ungünstig geschichtete Schneedecke an einem Hang, der mindestens 30 Grad steil ist. Schneebrettlawinen treten typischerweise auf:

- › nach markanten Schneefällen,
- › wenn Schnee vom Wind verfrachtet wird und sich sog. Tribschnee bildet oder
- › wenn der Schneedeckenaufbau allgemein sehr ungünstig ist.

Wenn Wasser aufgrund von Schmelze oder Regen erstmals tiefer in die Schneedecke eindringt, entstehen Nassschneelawinen, die sich von der Bildung trockener Lawinen unterscheiden.

Mehr dazu:

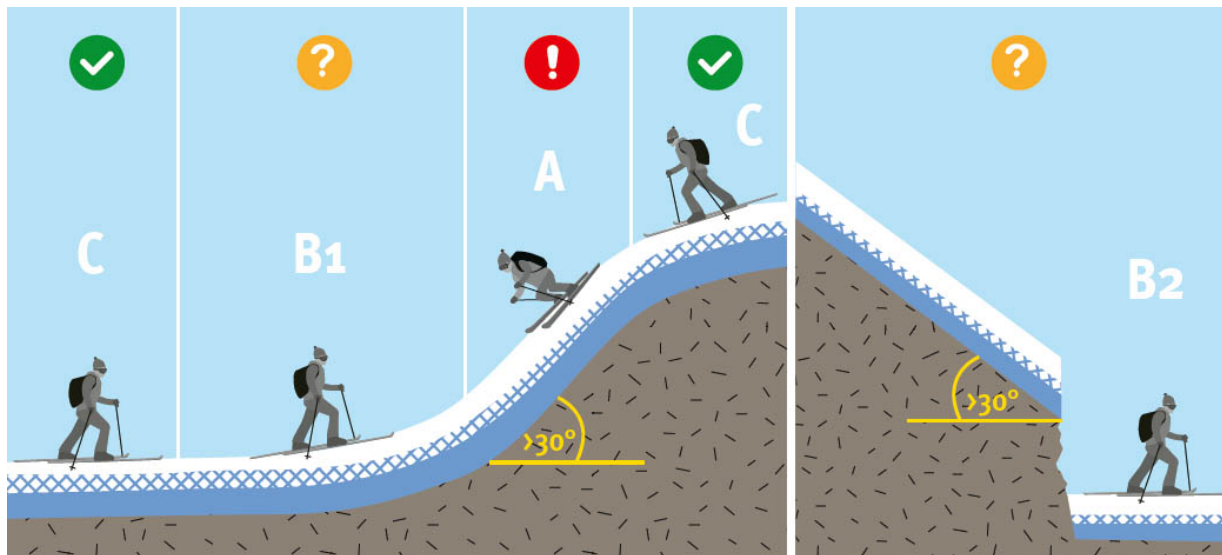
- › S. 45, Kap. Lawinenarten und Lawinenbildung
- › S. 91, Kap. Lawinenprobleme
- › S. 185, Kap. Geländebeurteilung

KURZ UND KNAPP

Damit sich eine Schneebrettlawine löst, muss der Hang mindestens 30 Grad steil sein. Je steiler, desto einfacher ist die Auslösung.

Wo ist man durch Lawinen gefährdet?

Auf einer Tour sind wir gewöhnlich nur an wenigen Stellen potenziell durch Lawinen gefährdet. Solche Stellen – sie werden als »**Schlüsselstellen**« bezeichnet – gilt es zu erkennen und für diese beurteilen wir das Lawinenrisiko. Grundlegend sind alle Hänge über 30 Grad Neigung als Schlüsselstellen zu betrachten.



Steilhänge (A) sind die häufigsten Gefahrenstellen. In kritischen Situationen können wir auch schon in flacheren Bereichen (B) gefährdet sein. An den C-Stellen besteht, im Normalfall, keine Gefährdung. Sie können als sichere Standorte betrachtet werden.

Die folgenden Beispiele beschreiben Bereiche, wo wir unterschiedlich stark gefährdet sind (siehe Abbildung oben):

A Bereiche über 30 Grad: Sie werden als Steilhänge bezeichnet und sind mögliche Anrissgebiete von Lawinen. Die allermeisten Lawinen werden in Steilhängen ausgelöst. Bei der Risikobeurteilung ist der Fokus primär auf diese Geländebereiche zu legen.

B Bereiche unter 30 Grad mit Steilhang oberhalb: In kritischen Lawinensituationen können wir bereits in mäßig steilem Gelände gefährdet sein.

B1 Lawinen können etwa am Fuß des Hanges fernausgelöst werden. Fernauslösungen sind bei sehr ungünstigem Schneedeckenaufbau in einer Altschneesituation oder kurz nach einem bedeutenden Schneefall typisch.

B2 Ist das Gelände zum Steilhang durch eine Felswand unterbrochen, können sich spontane Lawinen oberhalb der Felswand lösen und die darunterliegenden Stellen gefährden.

C Im Normalfall sichere Bereiche: Stellen oberhalb von Steilhängen oder solche weit weg vom Hangfuß, wo selbst große Lawinen kaum hinfließen.

Mittels Hangneigungskarten und speziellen Lawinengeländekarten sind potenziell durch Lawinen gefährdete Bereiche, genannt Lawinengelände, einfach zu erkennen (außer es treten sehr große Lawinen auf).

Mehr dazu:

› S. 196, Kap. Digitale Lawinengeländekarten

Lawinenrisiko

Wenn wir uns in potenzielles Lawinengelände begeben, setzen wir uns einer möglichen Gefahr aus und gehen dabei ein Risiko ein. Das Risiko ergibt sich aus der Wahrscheinlichkeit einer Auslösung (oder **Gefahr**) und den möglichen Folgen (oder **Konsequenzen**) eines Lawinenabgangs. Bei hoher Gefahr und großen Konsequenzen ist das Risiko hoch. Im umgekehrten Fall liegt ein tiefes Risiko vor. Typisches Lawinengelände mit bedeutenden Konsequenzen bei einer Lawinenerfassung begehen wir sinnvollerweise nur, wenn die Wahrscheinlichkeit einer Lawinenauslösung – also die Gefahr – tief ist. Die Konsequenzen lassen sich oft sicherer abschätzen als die Gefahr. Mit unserem Verhalten beeinflussen wir beides und können daher mit der Situation angepassten Maßnahmen das Lawinenrisiko verringern.



Das Lawinenrisiko ergibt sich aus der Kombination von Gefahr und Konsequenzen.

Mit dem **RiskCheck** (siehe Abbildung rechts) beurteilen wir das Lawinenrisiko an den Schlüsselstellen. Das Schema zeigt grafisch, wie sich aus Gefahr und Konsequenzen unter Berücksichtigung von Maßnahmen das Risiko ergibt. Idealerweise ergibt sich ein tiefes Risiko. Treffen sich die Einschätzung von Gefahr und Konsequenz in der Mitte, sind eine detailliertere Beurteilung und wirksame Maßnahmen notwendig. Ergibt die Kombination von Gefahr und Konsequenzen ein Risiko im Bereich der oberen rechten Ecke, ist das Risiko hoch: die Schlüsselstelle sollte nicht begangen werden. Ein solch hohes Risiko ist oft typisch bei einem großen, schattigen und sehr steilen Hang, wenn die