

Patrick Nairz ist Lawinenprognostiker
beim Lawinenwarndienst Tirol, Leiter
der Arbeitsgruppe der europäischen
Lawinenwarndienste und unsere
Ansprechperson #1 in Sachen Schnee.



Schneeprofil Kurzanleitung

Soviel steht fest: Das Graben von Schneeprofilen ist primär etwas für Profis, genauer gesagt für jene, die ständig ihre Nase in den Schnee stecken. Erst dann ist es nämlich in Kombination mit Prozessdenken möglich, ein umfassendes und ziemlich realistisches Bild über den Schneedeckenaufbau zu bekommen. Entscheidungen können dadurch mitunter leichter gefällt werden.

von Patrick Nairz

Der Artikel richtet sich demnach an interessierte Wintersportler, aber auch an Entscheidungsträger, die tiefer in die Materie Schnee eintauchen möchten. Er ist als kleiner Leitfaden für die Aufnahme von Schneeprofilen gedacht.

Der Hintergrund

Die Schneedecke besteht aus Schneeschichten unterschiedlichster Eigenschaften. Diese Schichten sind das Ergebnis der meteorologischen Einflüsse auf die Schneedecke sowie der Umwandlungsprozesse innerhalb der Schneedecke. Für die Praxis interessieren relevante Schwachschichten bzw. Schichtgrenzen innerhalb der Schneedecke.

Entscheidend für die optimale Herangehensweise ist immer auch das Beurteilungsgebiet: Ein Lawinenwarner konzentriert sich typischerweise auf den Schneedeckenaufbau innerhalb eines Bundeslandes bzw Kantons, ein Mitglied einer Lawinenkommision (Ö, D, I) bzw eines Lawinendienstes (CH) auf jenen im Bereich seiner Lawenstriche und ein Schitourengelher auf den in seinem Tourengebiet. Die Größe des Beurteilungsgebietes beeinflusst somit unmittelbar die Anzahl sowie die Standorte der für eine Entscheidungsfindung notwendigen Schneedeckenuntersuchungen.

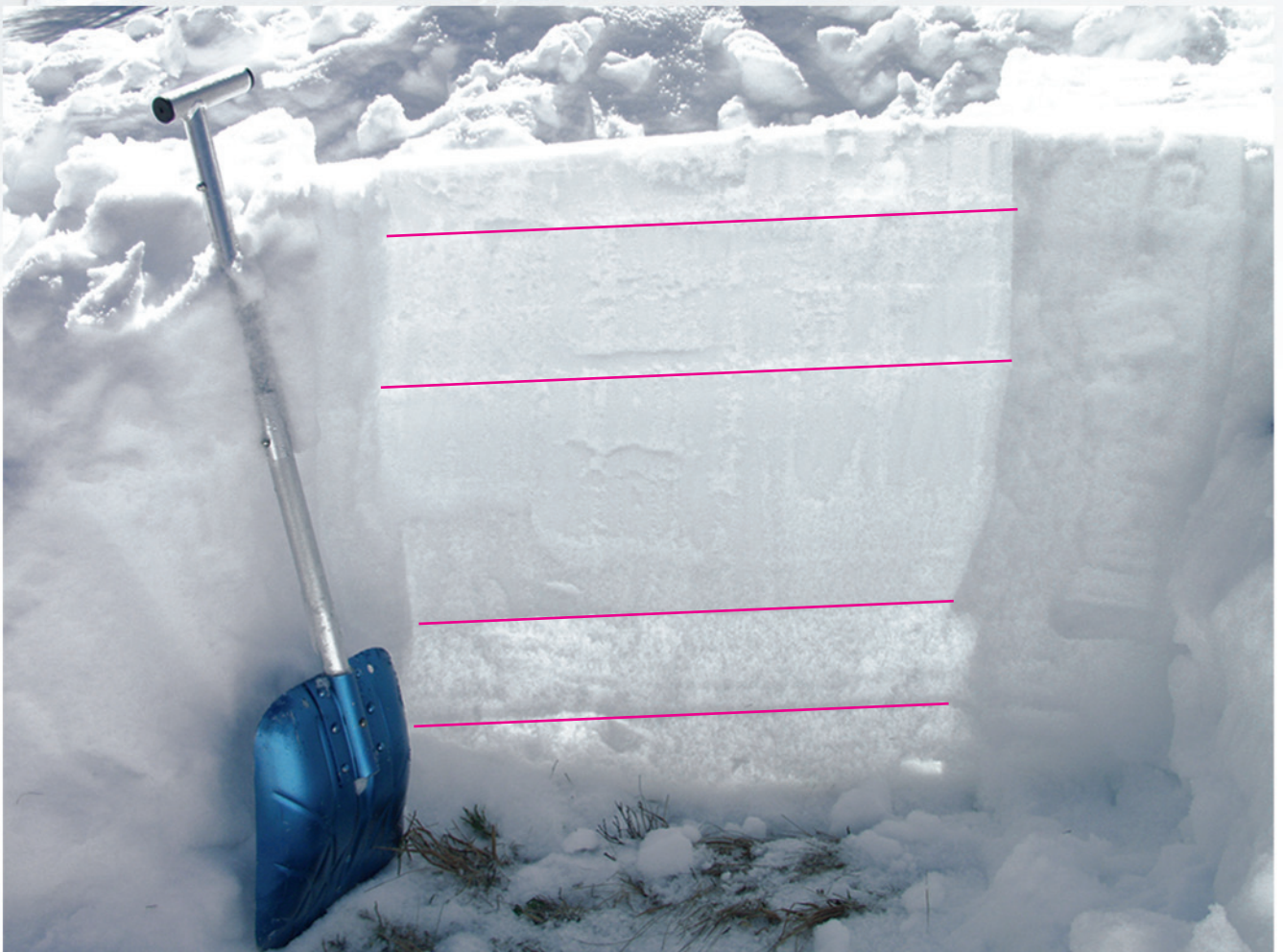
Es kommt auch nicht von ungefähr, dass Lawinenwarndienste ihr Beurteilungsgebiet in Regionen unterteilt haben. Die Auswahl dieser Regionen ist die unmittelbare Folge klimatischer und der daraus abgeleiteten schneedeckenspezifischen Besonderheiten. Man kann also innerhalb dieser Regionen – natürlich nach Seehöhe und Exposition differenziert – häufig von einem sehr ähnlichen Schneedeckenaufbau ausgehen. Dies trifft nicht nur für einen spezifischen, sondern auch für einen über mehrere Jahre betrachteten „typischen“ Winter zu. So wird beispielsweise inneralpin meist weniger Schnee liegen sowie ein ungünstigerer Schneedeckenaufbau zu finden, sein als in klassischen Staulagen. In Tirol haben sich aufgrund unserer Erfahrung inzwischen 12 Regionen als eine optimale Aufteilung herauskristallisiert.

Im Folgenden beschreibe ich, was mir bei meiner täglichen Arbeit im Gelände auf der Suche nach guten Schneeprofilstandorten mitunter durch den Kopf geht und ich versuche, einige Tipps für die Praxis zu geben:

Bei der Auswahl der Schneeprofilstandorte steht die Sicherheit der Person im Vordergrund. Denke auch daran, den Schneeschacht wieder zuzuschütten ...



Bereits während des Grabens stechen wesentliche Schichten innerhalb der Schneedecke ins Auge.



Prozessdenken als wichtiger Baustein

Die Schneedecke ist ein lebendiges Medium und ändert sich deshalb ständig. Wichtig sind demnach physikalische Grundkenntnisse über Umwandlungsprozesse innerhalb der Schneedecke, aber auch das Wissen um das Wettergeschehen sowie dessen Einfluss auf die Schneedecke. Dadurch lässt sich bei ununterbrochener Beobachtung ab Winterbeginn mit etwas Erfahrung bereits ein vernünftiges Bild über die Schneedeckensituation gewinnen.

Nehmen wir als Beispiel den Winterstart 2011: Mitte September sowie Anfang Oktober schneite es kräftig, kurzfristig regnete es weit hinauf, im November schien während einer rekordverdächtig langen Periode ununterbrochen die Sonne. Meist war es überdurchschnittlich warm. Vom herbstlichen, durchwegs beachtlichen Schnee ist nur auf den Gletschern eine zusammenhängende Schneedecke übrig geblieben. Schattseitig kühlte diese während klarer Nächte ab und wandelte sich vielerorts zu Schwimmschnee um. Dieser bildet nun eine ideale Gleitfläche für die Schneefälle von Anfang Dezember. Sonnseitig wirkte sich hingegen die direkte Sonneneinstrahlung in sehr steilen Hängen positiv aus: die Schneedecke ist dort kompakt.

Ohne noch in die Schneedecke gegraben zu haben, bekommt man somit einzig durch Prozessdenken bereits ein zumindest verschwommenes Bild über den Schneedeckenaufbau. Das Ziel muss es sein, dieses Bild durch gezielte Profilaufnahmen zu schärfen. Die Auswahl von Schneeprofilstandorten orientiert sich deshalb am vorangegangenen Prozessdenken und dient vornehmlich dem Nachweis des vermuteten Schneedeckenaufbaus.

Sollte man im Gelände dort dann einen anderen Aufbau finden, so muss man sich über die Ursachen Gedanken machen (Gab es lokale Wind- oder Abschattungseffekte? Regnete es vielleicht doch nicht ganz so weit hinauf, wie ursprünglich angenommen? etc.). Diese Ergebnisse fließen dann wiederum in das den Winter über ständig anzupassende Gesamtbild ein.

Entscheidend ist der Standort

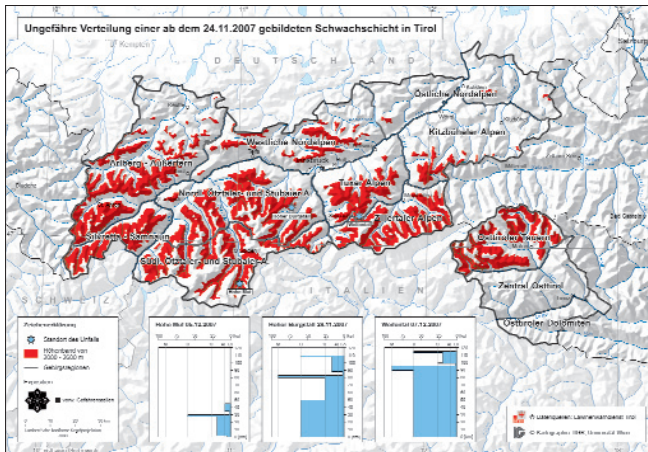
Bei der Auswahl von Profilstandorten steht immer die Sicherheit der Personen im Vordergrund! Es gilt, einen kleinen, flach auslaufenden Hang zu finden, bei dem ich im „worst case“ nicht metertief in einem Bachbett verschüttet oder über eine Felswand hinuntergerissen werde, der aber trotzdem repräsentativ

ist. Als „repräsentativ“ bezeichnet man dabei jene Bereiche, in denen die Schneedeckenverhältnisse denen meines Beurteilungsgebietes möglichst ähnlich sind. Derzeit (Mitte Dezember) interessieren mich als Lawinenwarner vornehmlich hochalpine, schattige Steilhänge. Ein Kommissionsmitglied möchte den Schneedeckenaufbau in seinem Lawinenstrich, mancher Wintersportler jenen seines Traumphanges möglichst gut kennen. Bevorzugt wird man somit kleinräumig kupiertes Gelände klar definierter Exposition, Höhenlage und Steilheit aufsuchen. Persönlich grabe ich in allen erdenklichen Expositionen, Höhenlagen und Neigungen, meist wähle ich jedoch Hänge mit einer Neigung von ca. 35° aus. Dies stellt die optimale Steilheit nachfolgende Stabilitätsuntersuchungen Stabilitätsuntersuchungen (vgl. „Stabilitätstests im Vergleich“ von Kurt Winkler in bergundsteigen 4/09) dar.

Weitere Kriterien eines guten Standortes liegen im Normalfall in der Ungestörtheit der Schneedecke. Im viel befahrenen Variantenbereich werde ich in der Regel deutlich günstigere Verhältnisse vorfinden, als im unberührten Gelände. Doch auch hier gilt es, den Fokus auf mein Interesse zu richten: Wenn ich mich nur im ständig verspurten Gelände bewege, so kann ich meine Beobachtungen auf diese Bereiche beschränken. Als Lawinenwarner benötige ich hingegen Informationen der ungestörten Schneedecke, weil diese die Basis des Lawinenlageberichtes darstellen.

Das Schneeprofil

Vor Beginn der Grabungen erweist es sich immer auch als sinnvoll, die Schneedecke zu sondieren. So kann ein grober Überblick über die Schneeverteilung in diesem Bereich gewonnen werden. Dadurch ist es auch möglich, gezielt Bereiche mit eher unterdurchschnittlicher Schneehöhe auszuwählen, da dort der Schneedeckenaufbau häufig ungünstiger – und so für uns relevant – ist. Hat man nun einen idealen Standort gefunden, so empfiehlt es sich, systematisch vorzugehen. Man belässt die Sonde in der Schneedecke und gräbt von dort entweder nach links oder rechts einen Schneeschart. Ich erstelle mein Profil immer an einer seitlichen, im Schatten liegenden Profilwand. Dies hat drei Vorteile: Einerseits garantiert es, dass die Schneekristalle während der Aufnahme nicht durch Strahlungseinfluss verändert werden. Andererseits kann ich im Anschluss an meine Profilaufnahme den Hauptschart für diverse Stabilitätsuntersuchungen nutzen. Zudem kann ich mithilfe der Skala auf meiner



Prozessdenken und viel Grabarbeit führen zu solchen Karten. In den roten Bereichen ist der Schneedeckenaufbau sehr ähnlich: Dünne Schwachschicht aufgrund des Gefahrenmusters "kalt auf warm" (vgl. bergundsteigen 4/10).

Sonde die Höhen der Schichten ablesen und in mein Profilaufnahmebüchlein eintragen kann. Apropos Profilaufnahmebüchlein: Wenn ich ein Schneeprofil mache und dieses auch dokumentieren möchte, benötige ich eine gewisse Mindestausrüstung. Diese besteht idealerweise aus einem kompletten Schneeprofilset mit Schneeraster, Schneethermometer, Lupe, Pinsel, Bleistift, Messer, Meterstab, Hangneigungsmesser sowie Schneeprofilbüchlein bzw. Aufnahmeformular (siehe nächste Doppelseite). Nachdem ich den Schacht gegraben habe, glätte ich die Profilwand durch mein Schaufelblatt (eine lange, glatte und gerade Schaufelkante eignet sich hier perfekt). Ich erkenne bereits durch die Schneefärbung und das Geräusch beim Glätten einzelne Schichten, aber auch die Schneestruktur, insbesondere markante Schichten, wie zB Eislammellen oder lockeren Schwimmschnee. Anschließend nehme ich die Schneeschichten näher unter die Lupe. Ich ziehe mir den Handschuh aus und fahre damit in seitlichen „Watschenbewegungen“ von der Schneeoberfläche nach unten. Weichere Schichten werden dadurch herausgefästä, härtere bleiben stehen. Dann mache ich den Härtestest mit meiner Hand: Wenn ich meine Faust mit mäßigem Widerstand durch die Schneedecke bohren kann, spricht man von der Härte „Faust“. Entsprechendes gilt für „4 Finger“, „1 Finger“, „Bleistift“ sowie „Messer“. Die härteste Schicht ist Eis, die sich mit keinem dieser Gegenstände durchdringen lässt. Hat man einen Schneeraster zur Verfügung, so sollte dieser vor seinem Einsatz auf die Schneetemperatur, immer jedoch deutlich unter 0°C abgekühlt werden. Dazu den Raster also gleich zu Beginn der Arbeiten in den Schnee stecken, sodass bei den Detailaufnahmen die Kristalle nicht schmelzen. Ein Schneeraster (der häufig aus Metall besteht) gehört deshalb auch nicht mit bloßen Händen, sondern immer mit Handschuhen angegriffen. Nach dem Härtestest nimmt man den Raster in die Hand und holt sich winzige Schneeproben aus den einzelnen Schichten. Auch hier empfiehlt es sich, von oben nach unten vorzugehen. Man schaut sich die Kristalle an, bestimmt unter Zuhilfenahme der Lupe deren Form sowie Größe und beginnt die Daten in das Schneeprofilbüchlein bzw. Aufnahmeformular einzutragen. Mit etwas Erfahrung geht es übrigens auch ohne Raster und Lupe: Schneeproben einfach auf eine farbige Oberfläche (Handschuhe, Anorak, Schaufelblatt, ...) aufbringen und dort Form und Größe bestimmen bzw. schätzen. Wichtig ist mir immer, sich auf das Wesentliche zu konzentrieren: Nicht, ob ein Korn 0,25 mm oder 0,5 mm aufweist, sondern

qualitative Aussagen sind entscheidend. Ich lehne mich da im Wesentlichen an die Nieten von Jürg Schweizer an (vgl. bergundsteigen 4/06). Zusätzlich wird immer auch die Schneefeuchtigkeit (trocken bis sehr nass) eruiert. Nun messe ich den Temperaturverlauf, bzw. mache ich dies oft auch schon parallel. In regelmäßigen Abständen – ideal alle 10 cm – wird das elektronische Schneethermometer in die Schneedecke gesteckt und die Temperatur abgelesen. Nicht vergessen darf man die nötige Einstellzeit des Thermometers. Hat man nur wenig Zeit zur Verfügung – und das ist bei mir meist der Fall – konzentriere ich mich auf Temperaturmessungen am Boden, im Bereich von Schichtgrenzen sowie an der Schneeoberfläche. Die wahre Herausforderung kommt am Schluss, wenn ich die einzelnen Schneeschichten den vorangegangenen Witterungsperioden zuordne. Hier gilt allgemein: Nur bei jenen Schichten etwas notieren, wo ich mir 100%ig sicher bin (zB 30 cm bis 28 cm: Regeneinfluss vom 10.10.2011). Einem Experten, der sich den gesamten Winter im selben Gebiet aufhält und die Situation regelmäßig beobachtet, sollte es möglich sein, so gut wie alle Schichten einer Witterungsperiode zuzuordnen. Er erkennt dabei auch, wie sich die Schichten im Laufe eines Winters ändern, wie u.a. Harschdeckel durch aufbauende Umwandlung „aufgefressen“ werden oder aber wie sich Schichten im Laufe der Zeit besser bzw. schlechter untereinander verbinden. Ich führe anschließend immer noch mehrere Stabilitätstests durch, aus denen man Aussagen über die Verbindung der Schichten gewinnt. Erst wenn an vielen verschiedenen Standorten (mit vergleichbaren Ausgangsbedingungen) ähnliche Ergebnisse vorliegen, kann man generelle Aussagen über die Situation treffen, die sich bei unserer Arbeit in der regionalen Gefahrenstufe wiederfinden.

Profilaufnahmen an Anrisskanten ...

... sind nicht immer zielführend! Regelmäßig beobachte ich, dass nach Lawinenunfällen Profile einzig an den Anrisskanten aufgenommen wurden. Wenn man sich die Frage stellt, warum denn genau dort eine Lawine bricht, so hängt das wohl auch damit zusammen, dass gerade hier die Schichten vergleichsweise besser verbunden sind als inmitten des abgeglittenen Bereichs der Lawine. Ich begeben mich deshalb zB im Rahmen von Unfallanalysen möglichst immer an vergleichbare Stellen, wo tatsächlich die Lawine ausgelöst werden hat können. Klarerweise kann das nicht mehr exakt festgestellt werden und muss im Nahbereich der Lawine durchgeführt werden.

EDELRID PRESENTS



Die Arbeit zu Hause ...

Zu Hause bzw. im Büro werden die Daten entweder in vorgefertigte Formblätter bzw. in ein modernes Schneeprofilprogramm eingetragen. Für uns vom Lawinenwarndienst bzw. für Lawinenkommissionsmitglieder trifft Letzteres zu. Sobald alles digital vorliegt, stellen wir die Profile der interessierten Bevölkerung möglichst rasch im Internet zur Verfügung, damit sie als Basis für zukünftige Beobachtungen und Entscheidungen dienen können.

Schlussbetrachtung

Es ist nicht wichtig, sich bei Schneeprofilaufnahmen möglichst „exakt“ mit der Lupe in Details zu verlieren. Ausschlaggebend ist es, mittels Prozessdenken die wesentlichen Entwicklungen im Auge zu behalten und innerhalb der Schneedecke die wahren Problembereiche rasch zu identifizieren. Dazu genügt mitunter ein rascher Stocktest („Aha! Den bodennahen Schwimmschnee gibt es auch hier.“) oder ein schneller Blick in die Schneedecke. Meine Devise: Mehr Profile an verschiedensten Standorte ergeben mehr Puzzlebausteine im komplexen Gefüge der Schnee- und Lawinenkunde. Diese fügen sich schlussendlich zu einem klareren, hoffentlich immer auch möglichst realistischen Bild zusammen. Je klarer dieses Bild ist, umso eher lassen sich Lawinenunfälle verhindern und umso besser lassen sich Entscheidungen begründen.

Dies zeigt aber auch, dass ein einzelnes Profil eines Hobbyschitourengehers (ohne Hintergrundwissen) nicht zielführend ist und deshalb auch nicht als Entscheidungsbasis herangezogen werden darf.

Für die Arbeit seiner Lawinenkommissionen hat das Amt der Tiroler Landesregierung bereits in der 2. Auflage (2011) das „Ausbildungshandbuch der Tiroler Lawenkommissionen“ herausgegeben. Ein Kollektiv von hochkarätigen Fachautoren beschreibt dort auf einzigartige Weise alles, was für diese Zielgruppe wissenswert ist. Patrick Nairz hat u.a. die Kapitel Schneedeckenuntersuchung und Schneeprofilokumentation übernommen ... Dieses Handbuch wird leider nicht frei verkauft, jedoch können Organisationen und Personen, welche in diesem Bereich arbeiten, Anfragen stellen an lawinenkommissionen@tirol.gv.at

Fotos: Lawinenwarndienst Tirol



EDELRID

CREATIVE TECHNOLOGY.

MEMBER OF VAUDE GROUP.

THE SPIRIT OF MOUNTAIN SPORTS.

SCHNEEPROFILAUFNAHME - FORMULAR

FUNKTION:
 Lawinenkommission Beobachter Sonstige Unfallprofil **Unfalldatum**

NAME: **PROFILDATUM:** **ZEIT:**

REGION: **HÖHE ü.M. [m]:**

PROFILORT: **EXPOSITION:** N NE E SE
 S SW W NW

UTM-KOORDINATEN: **HANGNEIGUNG:** [°] flach

WINDGESCHWINDIGKEITEN: kein Wind (0 km/h) schwacher Wind (1-20 km/h) mäßiger Wind (20-40 km/h) starker Wind (40-60 km/h) stürmischer Wind (60-100 km/h) schwerer Wind/Orkan (>100 km/h)

WINDRICHTUNG: N NE E SE S SW W NW

LUFTEMPERATUR: [°C] **NIEDERSCHLAG:** kein NS Graupel schwach mittel Schnee Regen stark

BEWÖLKUNG: wolkenlos (0/8) leicht bewölkt (1/8- 2/8) bewölkt (3/8- 4/8) stark bewölkt (5/8- 7/8) bedeckt (8/8) Nebel

SONSTIGES:

Schneehöhe [cm]	Feuchte θ	Kornform F	Durchmesser D [mm]	Härte K	Test	Höhe [cm]	Schneetemp.

Zusatzinfos:
 Besonderheiten des Profilortes
 Besonderes zum Profil und zum Aufbau
 Resultate der Tests inkl. Bruchdiagnose
 Beschaffenheit der Schneeoberfläche
 Beobachtungen zu Tribschnee
 Alarmzeichen (WUMM, Risse, ...)
 Lawinenaktivität
 Einschätzungen der Gefahrenstufe

SCHNEEPROFILAUFNABME - FORMULAR

RUTSCHBLOCKTEST-RB [1,5m x 2m]

RB 1@...	Bruch beim Graben oder Sägen (spontan)
RB 2@...	Bruch beim schonenden Belasten mit Ski
RB 3@...	Bruch bei 3x Wippen mit Ski am Stand
RB 4@...	Bruch beim 1. Sprung mit Ski von oben in das obere Drittel
RB 5@...	Bruch beim 2. oder 3. Sprung mit Ski von oben in das obere Drittel
RB 6@...	Bruch beim Sprung von oben in das obere Drittel ohne Ski
RB 7	Kein Bruch. Block bleibt stabil.

Beispiel: RB2@64

Der Bruch erfolgte beim schonenden Belasten mit Ski in einer Höhe von 64 cm.

Die Testergebnisse **RB 1-3** sind als „*schwach*“ zu werten, „*mittel*“ ist **RB 4-5** und „*gut*“ **RB 6-7**.

KOMPRESSIONSTEST-CT [30cm x 30cm]

CT 0@...	Bruch der Säule beim Ausschneiden oder Ausgraben.
CT 1-10@...	Bruch bei 1.-10. Belastung aus dem Handgelenk mit der flachen Hand.
CT 11-20@...	Bruch bei 11.-20. Belastung aus dem Ellenbogen mit der flachen Hand.
CT 21-30@...	Bruch bei 21.-30. Belastung aus der Schulter mit der Faust.
CT 31	Kein Bruch. Säule bleibt stabil.

Beispiel: CT9@78

Der Bruch erfolgte beim 9. Schlag (9x Fallenlassen der Hand aus dem Handgelenk) in einer Höhe von 78cm.

Die Testergebnisse **CT 0-13** sind als „*schwach*“ zu werten, „*mittel*“ sind **CT 14-18** und „*gut*“ sind **CT 19-31**.

BRUCHDIAGNOSE

Wichtig ist die Beurteilung des Bruchs bzw. der Bruchfläche:

UNGÜNSTIG: plötzlicher Bruch, sichtbarer Kollaps einer einzigen Schwachschicht, glatte Bruchfläche

EHER GÜNSTIG: der Bruch pflanzt sich nicht vollständig aus (Teilbruch), die Bruchfläche ist rau oder unregelmäßig, kein Bruch

KORNFORM (F)

Bezeichnung	Beschreibung	Signatur
Neuschnee	wenig umgewandelter und kaum verfestigter Schnee der aktuellen oder einer kurz zurückliegenden Niederschlagsperiode; <i>typische Größe:</i> 1 bis 3 mm	++
filziger Schnee	unregelmäßige, gabelige Formen als Folge der beginnenden abbauenden Schneenumwandlung; Bruchteile der ursprünglichen Gestalt der Neuschneekristalle sind oft noch erkennbar, teilweise bereits gerundete Bruchstücke; <i>typische Größe:</i> 1 bis 2 mm	/ /
rundkörniger Schnee	kleine, runde Schneekörner als Resultat der abbauenden Schneenumwandlung; <i>typische Größe:</i> <0,5 mm	● ●
kantigkörniger Schnee	Schneekörner mit mehrheitlich ebenen Flächen und deutlichen Kanten als Folge der aufbauenden Schneenumwandlung; <i>typische Größe:</i> 0,5 bis 2 mm	□ □
Tiefenreif, Schwimmschnee	Hohlformen mit Kanten und Rippen als Resultat der aufbauenden Schneenumwandlung bei großen Temperaturgradienten; <i>typische Größe:</i> 2 bis 5 mm	^ ^
Oberflächenreif	transparente, plättchen- oder nadelförmige Eiskristalle, die sich durch Ausfallen von Wasserdampf aus der feuchten Luft (Deposition) an der kalten Schneeoberfläche bilden; <i>typische Größe:</i> 2 bis 5 mm	∨ ∨
Schmelzform	runde, große Körner, die durch Schmelzumwandlung entstehen; oft in Klumpen; <i>typische Größe:</i> 1 bis 5 mm	○ ○
Eislamelle	durch Regen bzw. Schmelz- und anschließende Gefrierprozesse entstandene, dünne Eisschicht in der Schneedecke, in der keine Kornformen erkennbar sind	—
kantig, abgerundet Graupel	kantige Kristalle, die an den Ecken und Kanten abgerundet sind; <i>typische Größe:</i> <0,5 mm	⊞ ⊞
Schmelzkruste	Sonderform des Neuschnees: kugelförmige Schneekörner, die in der Atmosphäre durch Anfriern von unterkühlten Wassertröpfchen an (Eis-)Partikeln entstehen; <i>typische Größe:</i> 0,5 bis 3 mm	⊗ ⊗
	entsteht durch das Wiedergefrieren einer nassen Schneeschicht; die ursprünglichen Kristallformen sind noch erkennbar	⊙ ⊙

EXTENDED COLUMN TEST-ECT [90cm x 30cm]

ECT 0@...	Bruch pflanzt sich während des Ausschneidens durch den ganzen Block fort.
ECTP #@...	Bruch pflanzt sich beim Schlag # bzw. beim nächst folgenden Schlag durch den ganzen Block fort. Dabei ist # jener Schlag, bei dem der Bruch entsteht.
ECTN #@...	Bruch entsteht beim Schlag # und pflanzt sich beim folgenden Schlag nicht durch den ganzen Block fort. Dies kann aber, muss jedoch nicht, bei weiteren Schlägen erfolgen.
ECT 31	Bis zum Ende des Tests entsteht kein Bruch.

Beispiel: ECTP13@86

Der Bruch erfolgte beim 13. Schlag (3x Fallenlassen des Unterarms aus dem Ellenbogen) in einer Höhe von 86 cm und ging spätestens beim 14. Schlag durch den ganzen Block.

Die Testergebnisse **ECT 0** und **ECTP** sind als „*schwach*“ zu werten. Die Belastung erfolgt analog zu CT.

FEUCHTE (Θ)

Bezeichnung	Signatur
trocken	
schwach feucht	
feucht	
nass	
sehr nass	

HÄRTE (K)

Bezeichnung	Signatur
Faust (FA)	//
4 Finger (4F)	X X
1 Finger (1F)	///
Bleistift (B)	XX
Messer (M)	—
Eis (E)	—