



Christoph Mitterer war langjähriger Mitarbeiter am SLF in Davos, danach beim Lawinenwarndienst Bayern angestellt, und ist derzeit wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Uni Innsbruck.

Das Schneeprofil

Das Schneeprofil ist tot – es lebe das Schneeprofil! So einfach ließe sich die Diskussion der letzten 30 Jahre über die Sinnhaftigkeit von Schneedeckenuntersuchungen zusammenfassen. Was ist dran an dieser nicht immer objektiv geführten Diskussion über Schneeprofile? Ist es nur ein Tool für Profis, Nostalgiker oder maximal schneekornverliebte Freaks?

**von Christoph Mitterer, Benjamin Reuter,
Martin Proksch, Jürg Schweizer**

Segelflieger planen ihre Flüge mit dem Flugwetterbericht. Für Landwirte gibt es einen Agrarwetterbericht. Bergsteiger bekommen eigens einen Alpenvereinswetterbericht spendiert oder haben die Telefonnummer von Petrus. Und Skitourengesher? Klar! Die bekommen den Lawinenlagebericht. Wettervorhersagen wurden in den letzten Jahren immer zuverlässiger und genauer (vgl. bergundsteigen 1/13). Diese Verbesserungen kommen natürlich auch dem Lawinenbulletin zugute, da drei der vier lawinenbildenden Faktoren an der meteorologischen Vorhersage hängen.

Bleibt der vierte Faktor – die Schneedecke (vgl. bergundsteigen 4/04). Sicher der wichtigste, denn der Schneedeckenaufbau entscheidet, ob eine Lawine anbricht – oder eben nicht. Außerdem sind die Informationen aus der Schneedecke die einzigen direkten Informationen zur Stabilität – abgesehen von Beobachtungen frischer Lawinen. Oftmals erschweren die Wetterverhältnisse oder die Zugänglichkeit des Vorhersagegebietes jedoch die Beobachtungen vor Ort. Die Konsequenz: spärliche Infos.

Somit kommt beim Erstellen des Lawinenlageberichtes zur Vorhersageunsicherheit noch die Unsicherheit auf Grund der räumlichen und zeitlichen Auflösung der Informationen hinzu. Eigene Beobachtungen zu Schneedecke und Lawinenaktivität vor Ort haben daher einen hohen Stellenwert und ergänzen die regionalen Informationen aus dem Lawinenlagebericht.

Wann braucht's ein Schneeprofil?

Deutlich mehr als die Hälfte der Lawinenunfälle in der Schweiz sind auf Altschneebrüche zurückzuführen – nur ein Viertel etwa

Totgesagte leben länger?



Benjamin Reuter ist Bergführer und wissenschaftlicher Mitarbeiter am SLF in Davos.

auf Brüche im Neu- oder Tribschnee (vgl. bergundsteigen 1/00). Schlummert in der Schneedecke eine Schwachschicht, ist das Unfallrisiko – trotz gleicher Gefahrenstufe – deutlich höher als bei anderen Lawinenproblemen (vgl. bergundsteigen 1/15).

Das trickreiche Altschneeproblem ist selten leicht zu erkennen, außer gelegentlich durch Wumm-Geräusche. Die Lawinengefahr liegt beim Altschneeproblem typischerweise im Bereich zwischen Mäßig und Erheblich. Gerade bei mäßiger Lawinengefahr mit Altschneeproblem fehlen oft Anzeichen für die Instabilität. Das Problem sitzt also in der Schneedecke und muss auch dort gesucht werden. In diesen Situationen können wir nur mit Graben abschätzen, ob tatsächlich ein Altschneeproblem vorhanden ist, und wenn ja, wie gravierend es ist.

Und warum soll uns das interessieren? Wie erwähnt, ist das Unfallrisiko bei Altschneeproblemen deutlich höher und wir müssen unser Verhalten entsprechend anpassen. Das heißt also, auch wenn die Gefahrenstufe „nur“ noch Mäßig ist, einmal auf die ganz großen, sehr steilen, schattigen Hänge verzichten. Denn dort können die Konsequenzen einer Lawinenauslösung besonders gravierend sein.

Wozu braucht's ein Schneeprofil?

Etwas, das wir in den vergangenen Jahren über Lawinenbildung gelernt haben, ist die Bedeutung der Schwachschicht und des darüberliegenden Schneebretts (vgl. bergundsteigen 4/15). Nur wenn beide vorhanden sind, kann sich ein Bruch in der Schwachschicht bilden und dann auch ausbreiten – wir sprechen von Bruchinitialisierung und Bruchausbreitung. Mit anderen Worten, das komplexe Zusammenspiel von Schwachschicht und Schneebrett macht die Musik – will heißen, bestimmt die Stabilität der Schneedecke.

Und genau das können wir mit einer Schneedeckenuntersuchung, die aus Schichtprofil und Schneedeckentests besteht, versuchen aufzuspüren. Schneedeckenuntersuchungen helfen uns zu erkennen, ob

■ Schwachschicht und Schneebrett im obersten Meter der Schneedecke vorhanden sind,

■ die Schichtung anfällig für die Bildung eines Bruches ist und
■ ein entstandener Bruch zur Ausbreitung neigt.

Das Geheimnis der Schneedecke zu lüften, kann ganz schön spannend sein. Wie bei einem guten Kriminalroman, können wir uns die Fragen stellen: Wer ist der Täter, wer sind seine Komplizen und wie arbeiten sie zusammen?

Die Antworten sind wie im Krimi selten offensichtlich, sondern in der Schneedecke verborgen. Und damit ein Krimi nicht sofort langweilig wird, muss man diese Antworten eben suchen, Indizien nachjagen und richtig kombinieren – um dann die richtigen Schlussfolgerungen zu ziehen; frei nach Sherlock Holmes:

„Wenn Du das Unmögliche ausgeschlossen hast, dann ist das, was übrig bleibt, die Wahrheit.“

Und wie Sherlock Holmes sollte man dabei systematisch vorgehen.

Die Ermittlungen

Der Kommissar wird zunächst dort ansetzen, wo er die größten Chancen sieht, einen Bruch zu provozieren – ohne gerade verschüttet zu werden. Er sucht einen kleinen Hang mit günstigem Auslauf und gleichmäßiger Schneeoberfläche und -höhe. Um Letzteres zu testen, stochn wir erst einmal mit der Lawinsonde. An Orten mit leicht unterdurchschnittlicher Schneehöhe



ist der Schneedeckenaufbau häufig ungünstiger, da die aufbauende Umwandlung intensiver ist (vgl. bergundsteigen 1/16). Zudem liegt die potentielle Schwachschicht somit näher an der Oberfläche und es lässt sich leichter ein Bruch initiieren. Wie auch immer, wir sind auf der Jagd nach der Instabilität, will heißen, der richtigen Schneebrett-Schwachschicht Kombination. Haben wir einen ersten Verdacht, lassen wir die Sonde dort stecken.

Nun infiltriert der Kommissar das Milieu: Er gräbt. Von Beginn an achtet er beim Schaufeln darauf, dass eine glatte Wand entsteht. Vielleicht tut sich ja jetzt schon etwas und die Schneebrocken brechen glatt in Stücke - und es gibt erste Indizien. Die eingesteckte Sonde begrenzt den Schacht nach oben und zur Seite und lässt uns die Mächtigkeit des Schneebrettes und die Lage der Schwachschicht bestimmen.

Wie identifizieren wir die Täter?

Steht man erst im Loch, liegt das Geheimnis vor einem. Gesucht sind verdächtige Schwachschichten, das heißt weiche, grobkörnige Schichten. Die sind meist besonders porös und fragil und zuweilen so dünn, dass sie kaum erkennbar sind. Sind sie von zumindest leicht verfestigten Schichten, d.h. einem Schneebrett, überlagert, wird es spannend.

Es gibt mehrere Techniken, die Komplizen ausfindig zu machen, u.a. mit Fingerspitzengefühl, Röntgenblick, empfindlichem Gehör oder der Brechstange, will heißen der Schaufel. Die Wahl der Ermittlungstechnik und insbesondere deren Reihenfolge obliegen dem Kommissar. Unausweichliche Teile sind aber immer ein mehr oder weniger detailliertes Schichtprofil und ein Schneedeckentest. Anders gesagt: Eine Schneedeckenuntersuchung ist nur komplett, wenn beides - ein Schneeprofil und ein Schneedeckentest - durchgeführt wird.



Oft liegen die Pläne für die Tat bereits schon vor. Vorsichtig geht man durch die Schichten abwärts, spürt im Schichtprofil Verborgenes auf. Primär wollen wir erkennen, ob es weiche, grobkörnige Schichten aus kantigen Kristallen gibt, d.h. typische Schwachschichten und ob diese weichen Schichten von einem Schneebrett überlagert werden (vgl. bergundsteigen 1/16).

Wir prüfen, ob es Schichten mit großen Kristallen gibt, die starke Härte- und Größenunterschieden zu den benachbarten Schichten aufweisen und ob sie im ersten Meter der Schneedecke liegen. Man spricht auch von Nieten. Je mehr dieser Anzeichen, den sogenannten Nieten, vorhanden sind, umso ungünstiger die Schichteigenschaften (vgl. bergundsteigen 4/06). Die Nietensuche muss an der Schneeoberfläche und im Bereich, wo unser Schneedeckentest (siehe unten) einen Bruch erzeugt hat, also im Bereich der Schwachschicht, sehr genau passieren, dazwischen können wir etwas schneller und gröber arbeiten. Am Ende sollten wir mindestens drei Schichten und ihre Eigenschaften identifiziert haben: Das Schneebrett, die Schwachschicht und alles, was unter der Schwachschicht liegt.

Die Täter sind nun halbwegs bekannt. Mit einem Schneedeckentest versucht man nun, das Verhalten der Täter zu simulieren - wir brauchen ein Geständnis. Mit einem Extended Column Test (ECT, Erweiterter Säulentest) zum Beispiel lässt sich das mechanische Verhalten der Schneedecke im Miniaturformat nachstellen. Der Test soll bei geringem Aufwand reproduzierbar sein. Schließlich wollen wir unsere Ergebnisse vergleichen können - und zwar nicht nur wir selbst unsere eigenen, sondern auch untereinander.

Die wahren Kommissare erkennt man an der Ausrüstung. Hierbei gilt: Ohne Schneesäge kein sauberer Test. Hat man den Block sauber isoliert, kann man ihn testen. Die Assistentin beobachtet aufmerksam, bei welchem Schlag es zum Bruch in der

Schneesäule kommt und wann dieser durch den ganzen Schneeblock schnellst - oder eben nicht. Manchmal kann es sogar passieren, dass bei den Ermittlungen im Milieu die Sache kippt und man direkt Zeuge wird, sozusagen die Täter in flagranti erwischt und zusätzlich Alarmzeichen auftreten, was eine Überführung vereinfacht.

Um den Täter endgültig überführen zu können, ist es nützlich, das Profil auf ein Papier oder in ein Büchlein zu schreiben. Am Besten wird das während des Profilens sofort vom Assistenten gemacht. Aufschreiben hilft gegen vergessen und verwechseln - wie bei Sherlock Holmes und Dr. Watson.

Und damit möglichst viele von unseren neuen, örtlichen Informationen über die Schneedecke profitieren, melden wir unsere Beobachtungen sofort zurück ans Kommissariat. Das erlaubt, gegebenenfalls den Lagebericht zu verbessern.

Das Profil des Täters

Folgende einfache Faustregeln sind für die Interpretation von Schneeprofilen nützlich:

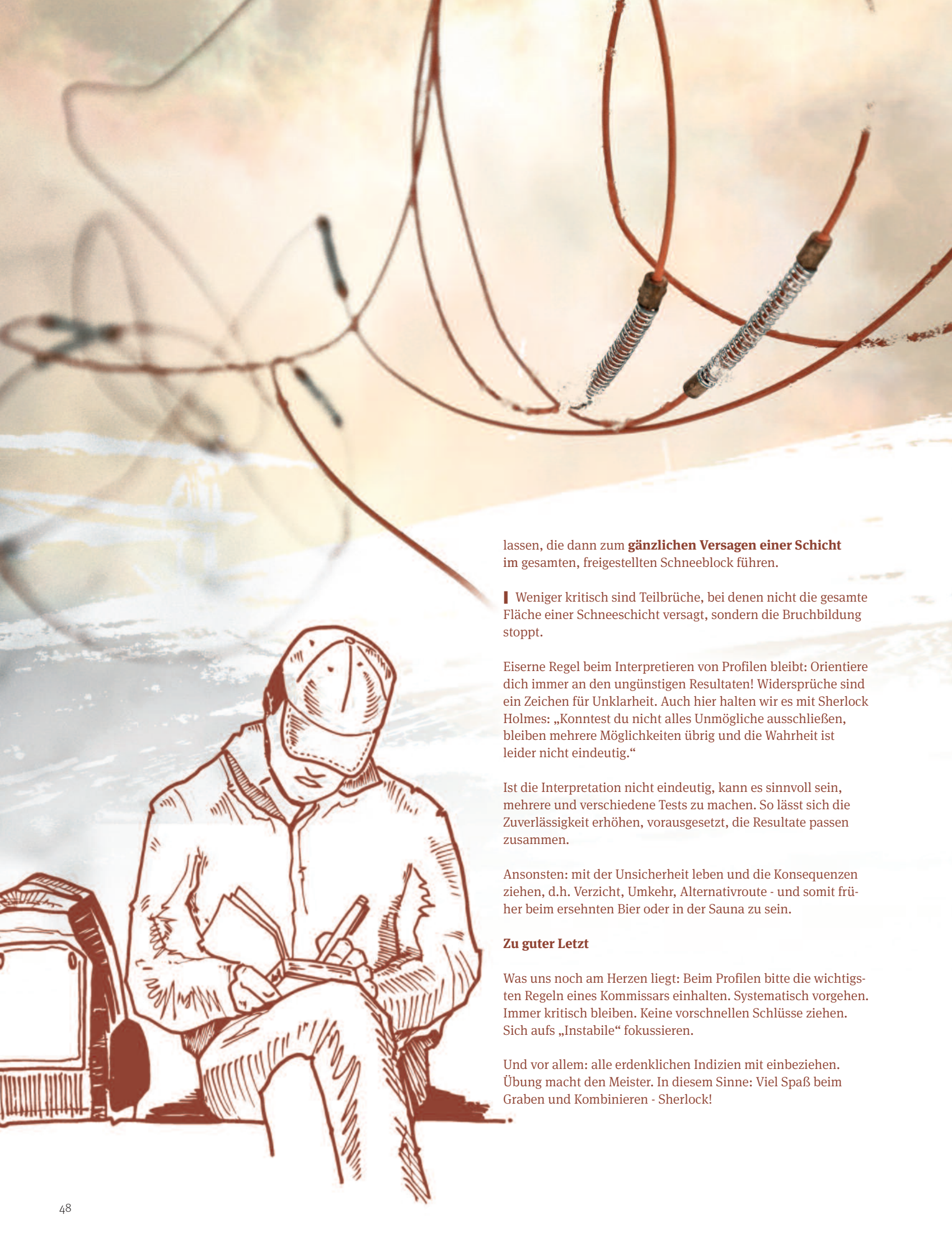
Schichtung

■ Wir sprechen von einer ungünstigen Schichtung, wenn im **oberen Meter** der Schneedecke **weiche Schichten mit großen, kantigen Kornformen** (Schwachschichten) überlagert von **gebundenen** Schichten (Schneebrett) vorhanden sind.

■ Besteht die Schneedecke aus einer Schicht oder wird sie kontinuierlich nach unten hin härter, ist dies als eher günstig zu interpretieren.

Bruchinitialisierung und -ausbreitung

■ Anzeichen für eine potentiell instabile Schneedecke sind, wenn sich **saubere Brüche** durch **geringe Belastung** erzeugen



lassen, die dann zum **gänzlichen Versagen einer Schicht** im gesamten, freigestellten Schneeblock führen.

■ Weniger kritisch sind Teilbrüche, bei denen nicht die gesamte Fläche einer Schneesicht versagt, sondern die Bruchbildung stoppt.

Eiserne Regel beim Interpretieren von Profilen bleibt: Orientiere dich immer an den ungünstigen Resultaten! Widersprüche sind ein Zeichen für Unklarheit. Auch hier halten wir es mit Sherlock Holmes: „Konntest du nicht alles Unmögliche ausschließen, bleiben mehrere Möglichkeiten übrig und die Wahrheit ist leider nicht eindeutig.“

Ist die Interpretation nicht eindeutig, kann es sinnvoll sein, mehrere und verschiedene Tests zu machen. So lässt sich die Zuverlässigkeit erhöhen, vorausgesetzt, die Resultate passen zusammen.

Ansonsten: mit der Unsicherheit leben und die Konsequenzen ziehen, d.h. Verzicht, Umkehr, Alternativroute - und somit früher beim ersehnten Bier oder in der Sauna zu sein.

Zu guter Letzt

Was uns noch am Herzen liegt: Beim Profilen bitte die wichtigsten Regeln eines Kommissars einhalten. Systematisch vorgehen. Immer kritisch bleiben. Keine vorschnellen Schlüsse ziehen. Sich aufs „Instabile“ fokussieren.

Und vor allem: alle erdenklichen Indizien mit einbeziehen. Übung macht den Meister. In diesem Sinne: Viel Spaß beim Graben und Kombinieren - Sherlock!

Referenzen und Vertiefungsmaterial

Harvey, S., Rhyner, H. und Schweizer, J., 2012. Lawinenkunde. Bruckmann Verlag GmbH, München, 192 Seiten.

Proksch, M. und Schneebeil, M., 2016. Schneemetamorphose. bergundsteigen #94. Österreichischer Alpenverein, Innsbruck, 26(1): Seiten 44-55.

Schweizer, J., 2000. Die typische „Schifahrerlawine“ - Untersuchung zu den Charakteristiken von Schifahrerlawinen. bergundsteigen #30. Österreichischer Alpenverein, Innsbruck, 9(1): Seiten 30-35.

Schweizer, J. und Reuter, B., 2015. Lawinenbildung. bergundsteigen #93. Österreichischer Alpenverein, Innsbruck, 24(4): Seiten 42-53.

Techel, F. und Winkler, K., 2015. Fürchtet den Altschnee. bergundsteigen #90. Österreichischer Alpenverein, Innsbruck, 24(1): Seiten 34-40.

Winkler, M., 2013: Moderne Wetterprognose. bergundsteigen #82. Österreichischer Alpenverein, Innsbruck, 22(1): Seiten 74-83.

Schweizer, J. und Harvey, S., 2004. Das unbekannte Wesen - oder: ohne Schneedecke keine Lawinen ... bergundsteigen #77. Österreichischer Alpenverein, Innsbruck, 13(4): Seiten 20-25.

Fotos: Carlos Blanchard. www.carlosblanchard.com
Illustration: Roman Hösel



PLUM

CERVIN East Face ©Rous Heuett

GUIDE M STOPPER

PLUM GUIDE M Stopper is the perfect binding for great adventures. Light, robust and highly reliable... this bindings makes it a model for all users.

460 g per binding/920 g per pair
Stopper sizes available: 80-90-100-110-130 mm
Settings: Rail of 30 mm (4 to 5 boot sizes)
Heel riser: 3 positions (0-59-84 mm)
Safety : A forward and lateral release from 5,5 to 12.

WARRANTY 3 years PLUM

CH DES GUIDES DE CHAMONIX MONT BLANC



NEW WEBSITE
www.fixation-plum.com

FOLLOW US:

f **Instagram** **YouTube**

100% MADE IN FRANCE