17) Vor dem Abgang einer Gleitschneelawine geht in der Regel aufgrund des beginnenden, langsamen Schneegleitens ein Schneemaul auf. Wenn das Schneegleiten in die deutlich schnellere Lawinenbewegung übergeht, spricht man von einer Gleitschneelawine. Gleitschneelawinen können sich zu jeder Tages- und Nachtzeit lösen. Sie gehen aufgrund des Reibungsverlusts zwischen Schneedecke und Boden ab, wenn die Basis der Schneedecke durchnässt ist. Gleitschneelawinen weisen keinen Bruch und keine Schwachschicht auf. Sie können nur abgehen, wenn der Untergrund glatt ist wie typischerweise auf Wiesenhängen, Bergwaldboden oder Felsplattenzonen. Gleitschneelawinen werden nicht durch die Zusatzbelastung von Wintersportlern ausgelöst.

Handlungsempfehlung Gleitschneeproblem: Als Wintersportler sollte man den Aufenthalt im Gefahrenbereich unterhalb von Gleitschneemäulern vermeiden bzw. minimieren.

Lawinengröße: Lawinen der Größe 1 („kleine Lawine") bleiben in der Regel noch im Steilhang stehen und laufen nicht bis zum Fuß des Hangs. Die Mitreiß- und Absturzgefahr im steilen Gelände ist höher als die Verschüttungsgefahr.

Lawinenarten

18) Die langsame Hangabwärtsbewegung der gesamten Schneedecke auf dem glatten Boden („Schneegleiten"), ist möglich, wenn die Basis der Schneedecke nass ist. Vor dem Abgang der Lawine geht ein Gleitschneemaul (auch „Gleitschneeriss" oder „Fischmaul") auf. Bevorzugt findet Schneegleiten auf Grashängen statt und kann einige Millimeter bis Meter pro Tag betragen. Durch zusätzlichen Reibungsverlust an der Basis durch z.B. Regeneintrag oder erhöhte Temperaturen, kann die Schneedecke spontan als Gleitschneelawine abgehen. Abhängig von der Herkunft des Wassers können Gleitschneelawinen in warme (Schmelzwasser oder Regen sickert in die Schneedecke) und kalte (im Boden gespeicherte Wärme führt zu Schmelze an der Unterseite der Schneedecke oder austretendes Grundwasser) Ereignisse eingeteilt werden.

Handlungsempfehlung: Den Abgangszeitpunkt von Gleitschneelawinen vorherzusagen ist kaum möglich, obwohl sie sich meist durch Gleitschneerisse (sogenannte Fischmäuler) ankündigen. Vermeide den Aufenthalt unter Gleitschneemäuler und quere zügig und ggf. in Abständen.

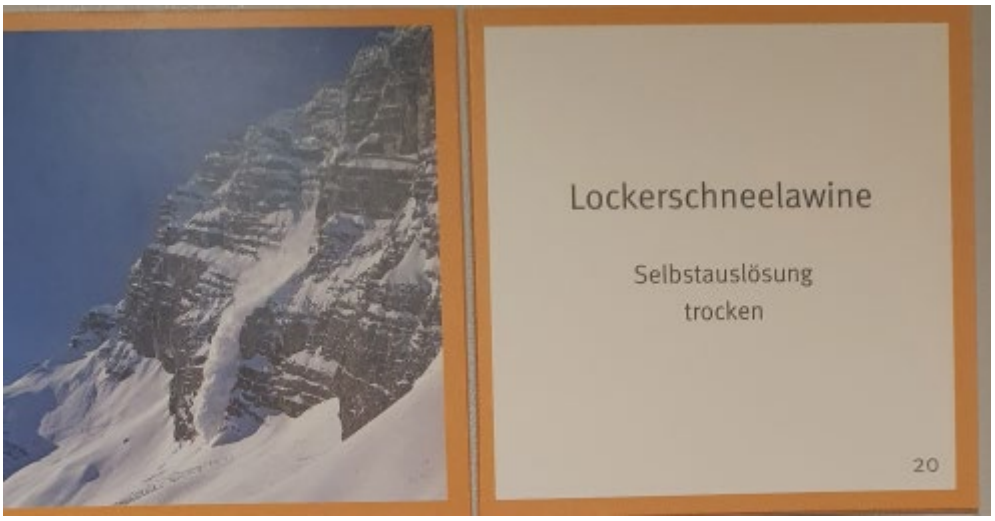
Lawinengröße: bei „mittleren" Lawinen (Größe 2) wie im Bild dargestellt kann eine Person verschüttet, verletzt oder getötet werden. Mittlere Lawinen erreichen typischerweise den Hangfuß.

19) Lockerschneelawinen bestehen aus lockerem (ungebundenen) Schnee. Sie können trocken oder nass sein. Sie lösen sich punktförmig und reißen auf dem Weg nach unten immer mehr lockeren Schnee mit sich, sodass sie immer breiter werden. Meist gehen sie spontan im extremen Steilgelände (> 40°) ab, häufig lösen sie sich im felsdurchsetzten Steilgelände.

Handlungsempfehlung: Da sich Lockerschneelawinen häufig von selbst lösen gilt es vor allem die Gefahr im Auslaufbereich unterhalb von potenziellen Auslösezonen zu beachten! Die Wahrscheinlichkeit eines Abgangs ist direkt nach einem Schneefall und durch Wärme- und/oder Feuchtigkeitseintrag/Durchfeuchtung am höchsten.

Lawinengröße: besonders nasse Lockerschneelawinen können aufgrund ihrer großen Masse auch schon als kleine Lawine (wie im Bild) gefährlich sein. Mitreiß- und Verletzungsgefahr!

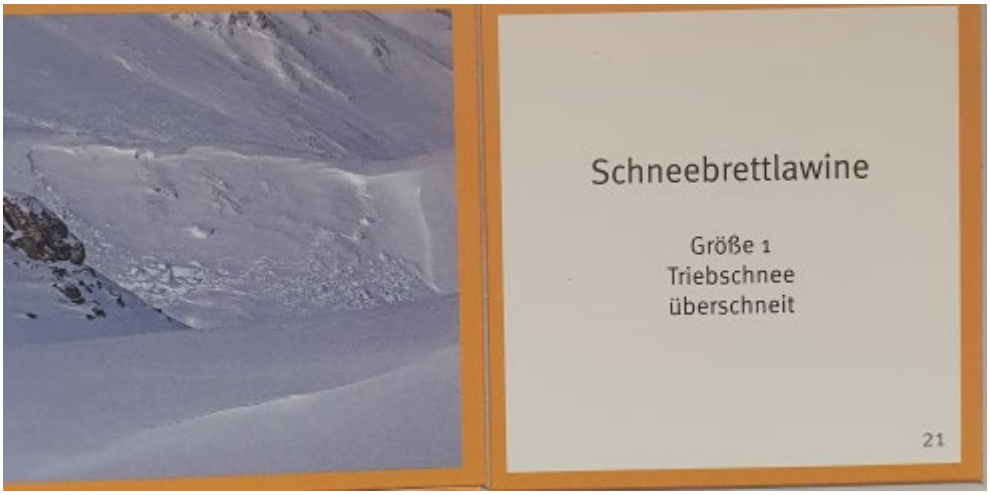
Lawinenarten



20) Aus felsdurchsetztem Steilgelände abgehende Lockerschneelawine. Durch Abgang über Steilabbruch erhöhter stiebender Anteil („Staublawine"). Die Gefahr von trockenen Lockerschneelawinen ist während Neuschneefällen und am ersten Tage danach am größten. Die anfängliche Bindung der Neuschneekristalle untereinander geht während der ersten Stunden kurzzeitig verloren, bevor sich der Neuschnee durch Setzungsprozesse wieder bindet. In der Regel handelt es sich bei trockenen Lockerschneelawinen um Selbstauslösungen.

Handlungsempfehlung:

Da sich Lockerschneelawinen häufig von selbst lösen gilt es vor allem die Gefahr im Auslaufbereich unterhalb von potentiellen Auslösezonen zu beachten! Einzugsbereiche aus extrem steilem, häufig felsdurchsetzten Gelände beachten! Mitreißgefahr und Verletzungsgefahr bedenken. Die Wahrscheinlichkeit eines Abgangs ist direkt nach einem Schneefall und durch Wärme- und/oder Feuchtigkeitseintrag/Durchfeuchtung am höchsten.



21) Schneebrettlawinen haben eine breite, linienförmige Anrisskante. Sie sind nur möglich, wenn eine gebundene Schneeschicht (das „Schneebrett") auf einer Schwachschicht liegt und diese Schichtkombination genügend flächig vorhanden ist. Zudem braucht es eine Zusatzbelastung um die Lawine auszulösen und der Hang muss mindestens 30° steil sein.

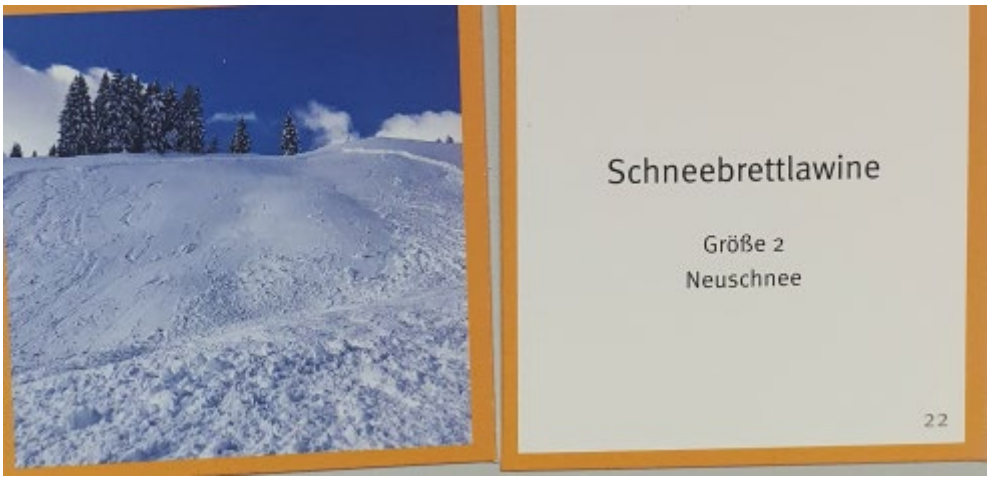
Lawinenarten

Bei der Auslösung entsteht zuerst ein kleiner Bruch in der Schwachschicht (Initialbruch), der sich dann entlang der Schwachschicht schnell in der Fläche ausbreitet. Wie gut sich der Bruch ausbreitet, hängt von den Eigenschaften der Schwachschicht und vom darüber liegenden Schneebrett ab. In der Folge gleitet das losgelöste Schneebrett ab.

Die Ablagerungen der dargestellten Lawine der Größe 1 (kleine Lawine) wurden von frischem Neuschnee überschneit und sind im Gelände deshalb teilweise nicht mehr so einfach zu erkennen!

Handlungsempfehlung:

Windzeichen lesen können und Triebschneepakete im Gelände erkennen! Triebschneeansammlungen sind typische Schneebretter. Im Steilgelände (>30°) Triebschnee umgehen. Entlastungsabstände einhalten. Bei ungünstigem Auslaufbereich besteht auch bei Lawinengröße 1 (wie im Bild) potenziell Verschüttungsgefahr. Vor allem beim Altschneeproblem ist defensives Verhalten empfehlenswert – hier sind Schneebrettlawinen in der Regel schwerer auszulösen, dafür werden sie aber besonders groß.

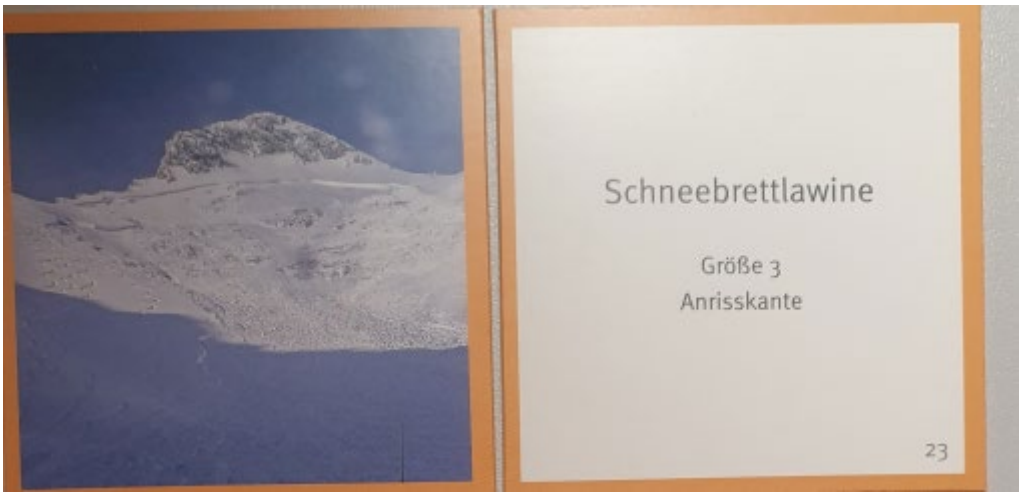


22) Die Ablagerung von Schneebrettlawinen, denen das Neuschneeproblem zugrunde liegt („weiche Bretter"), sind typischerweise weniger schollenartig als typische Triebschnee- und Altschneebretter („harte Bretter"). Dass es sich hier um ein Neuschneeproblem handelt erkennt man auch an den eingeschneiten Bäumen im Hintergrund. Das Neuschneeproblem ist meist in allen Expositionen präsent und bleibt während des Schneefalls sowie einige Tage danach bestehen. Wenn eine langlebige Schwachschicht eingeschneit wird (z.B. Oberflächenreif) dann kann sich daraus dann ein Altschneeproblem entwickeln.

Handlungsempfehlung: Sei nach einer Niederschlagsperiode zurückhaltend unterwegs. Beurteile, ob der Neuschnee gebunden ist, nur dann kann er auch als Schneebrett abgehen. Wenn der Neuschnee nicht gebunden ist, dann ist er eine Gefahr, wenn er sich als Lockerschneelawine oberhalb von Dir von selbst löst. Dies geschieht vor allem im extrem steilen Gelände wenn die kritische Neuschneemenge erreicht ist. Überprüfe die Angaben aus dem Lawinenlagebericht mit Beobachtungen vor Ort. Setzungsgeräusche sind typische Alarmzeichen für die Gefahr von Schneebrettlawinen!

Lawinengröße: Lawinen der Größe 2 (mittlere Lawinen) können Menschen verschütten und töten – dies ist die typische Größe für Wintersportlawinen.

Lawinenarten



23) Die Schneebrettlawine ist durch einen linienförmigen Anriss (die „Anrisskante") charakterisiert. Schneebretter sind Lawinen, die durch das Abgleiten einer ganzen Schneetafel (dem „Schneebrett") entstehen.

Voraussetzung für einen Schneebrettabgang ist das Vorhandensein einer gebundenen Schicht (dem „Brett") über einer Schwachschicht, ausreichende Steilheit (> 30°) sowie eine Zusatzbelastung, die einen Bruch in der Schwachschicht erzeugt. Diese Zusatzbelastung stellt häufig eine Wintersportlerin dar, die sich auf dem Schneebrett befindet durch ihr Gewicht die Schwachschicht unterhalb des Bretts zum Kollabieren bringt. Wenn sich der Bruch der Schwachschicht flächig fortpflanzt, teilt sich die Schneedecke in zwei nicht mehr verbundene Tafeln. Unterhalb der kollabierten Schwachschicht befindet sich eine Tafel, deren Obergrenze die Gleitfläche ist. Oberhalb der kollabierten Schwachschicht ist das Schneebrett. Das Schneebrett gleitet in Steilhängen nach dem Kollabieren der Schwachschicht auf der Gleitfläche ab und reißt die Reste der Schwachschicht dabei mit. Sollte die Hangsteilheit nicht ausreichen und die Reibung das Abgleiten verhindern, bleibt das Schneebrett liegen und senkt sich ab. Je nach Mächtigkeit der Schwachschicht kann dieses Absenken auch einige Zentimeter bedeuten und spürbar sein. Manchmal ist ein Setzungsgeräusch (‚Wumm-Geräusch') zu hören, da die in der Schwachschicht enthaltene Luft aus der Schneedecke entweicht.

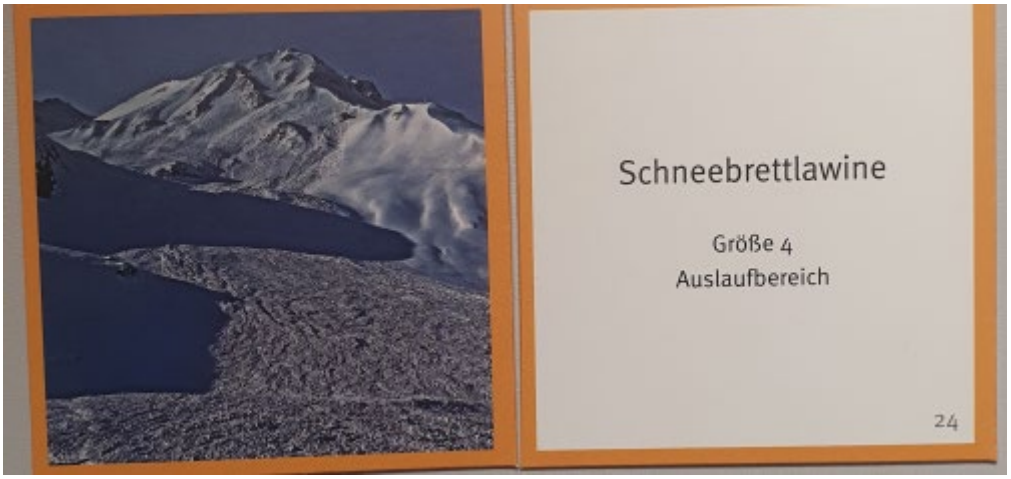
Handlungsempfehlung:

Für Skifahrer*innen und Skitourengeher*innen stellen Schneebretter die größte Gefahr für eine Verschüttung dar. Frische Schneebrettabgänge sind ein akutes Gefahrenzeichen und weisen auf eine erhöhte Auslösewahrscheinlichkeit von Lawinen hin. Bereiche steiler als 30 ° mit gebundenem Schnee umgehen!

Lawinengröße:

Große Schneebrettlawinen (Größe 3, wie in diesem Bild) sind seltene Ereignisse. Sind Wintersportler von derart großen Schneebrettlawinen betroffen, so sind die Überlebenschancen gering. Große Lawinen laufen in der Regel über weite Strecken, überwinden auch flache Bereiche von bis zu 50 m und erreichen hohe Geschwindigkeiten, sodass neben der Verschüttungsgefahr die Gefahr tödlicher mechanischer Verletzungen groß ist.

Lawinenarten



24) Sehr große Schneebrettlawinen, die auch große Flachstücke überwinden, sind äußerst selten. Bruchfortpflanzungen über so große Distanzen, dass ganze Bergflanken oder Talkessel abgehen, sind bei sehr ungünstiger Altschneeoberfläche bei extremen Neuschneeereignissen möglich oder bei ausgeprägten Altschneesituationen. Sehr große Schneebrettlawinen sind ab Gefahrenstufe 3 (erheblich) vereinzelt möglich, bei Gefahrenstufe 4 ist die Gefahr sehr großer Lawinen deutlich höher.

Handlungsempfehlung:

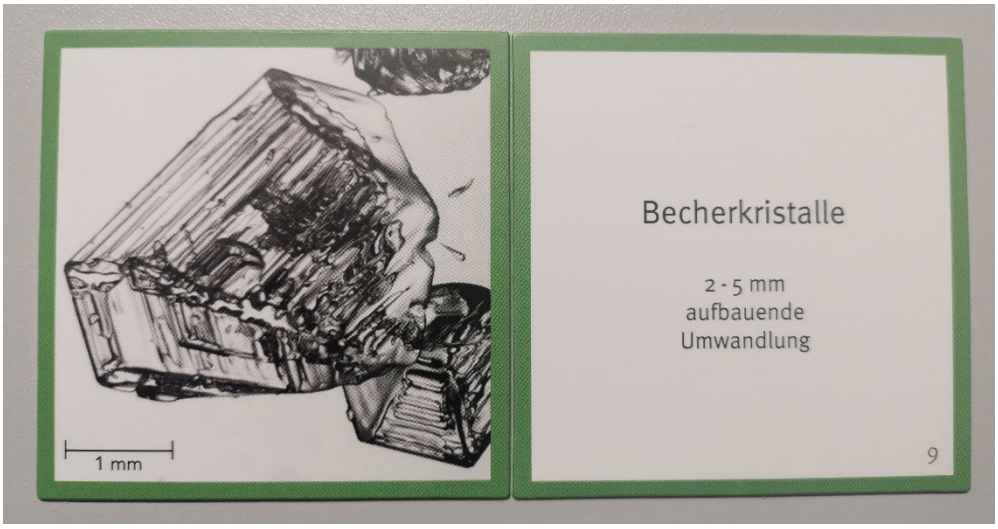
Auslaufbereiche großer Lawinen beachten! Sich auf mäßig steiles Gelände beschränken (inkl. Einzugsgebiete)! Unerfahrene bleiben besser auf den gesicherten Pisten. Beim Altschneeproblem steile Schattenhänge meiden – dort ist es dann häufig besonders gefährlich!

Lawinengröße:

Sehr große Lawinen (Größe 4) überwinden flachere Geländeteile (deutlich unter 30°) über eine Distanz von mehr als 50 m. Bei zu erwartenden sehr großen Lawinen sind auch flache Bereiche, Waldflächen und sogar der Talboden gefährdet.

Quellen: EAWS Glossary; DWD Lawinenkunde; slf.ch

Schneekristalle



9) **Becherkristalle**
Typische Korngröße: 2 bis 5 mm
LAWIS Schneeprofil Zeichen: ^

Becherkristalle sind Hohlformen (daher „Becher") mit Kanten und Rippen (Facetten). Sie sind Resultat der aufbauenden Schneeumwandlung bei großem Temperaturgradienten. Becherkristalle sind näher betrachtet glasig, nicht matt-weiß.
Der Tiefenreif stellt eine Ansammlung von Becherkristallen dar und bildet oft eine langlebige Schwachschicht in der Schneedecke, die im ungünstigen Fall über den gesamten Winter bestehen bleiben kann. Bei fehlendem Temperaturgradient können sich aber auch Becherkristalle abbauend umwandeln. Dann runden sie sich ab und versintern, wodurch ihre Störanfälligkeit abnimmt. Tiefenreif wird auch als Schwimmschnee bezeichnet. Vor allem im Hochgebirge kann man ihn oft an der Basis der Schneedecke finden. Die großen, bindungslosen Kristalle rieseln wie Zucker durch die Handschuhe, wenn man in die Schicht greift.

Alternative:
Wo?

Baut sich bei starkem Temperaturgradienten in der Schneedecke auf.

Wie? Physikalischer Prozess

Aufbauende Umwandlung durch einen sehr hohen Temperaturgradienten. Hohle Becherformen werden gebildet, die größer als 5mm werden können

Was? Auswirkung auf Stabilität

Zerbrechlich, Becherkristalle können eine persistente Schwachschicht bilden. Festigkeit erhöht sich mit zunehmender Dichte.

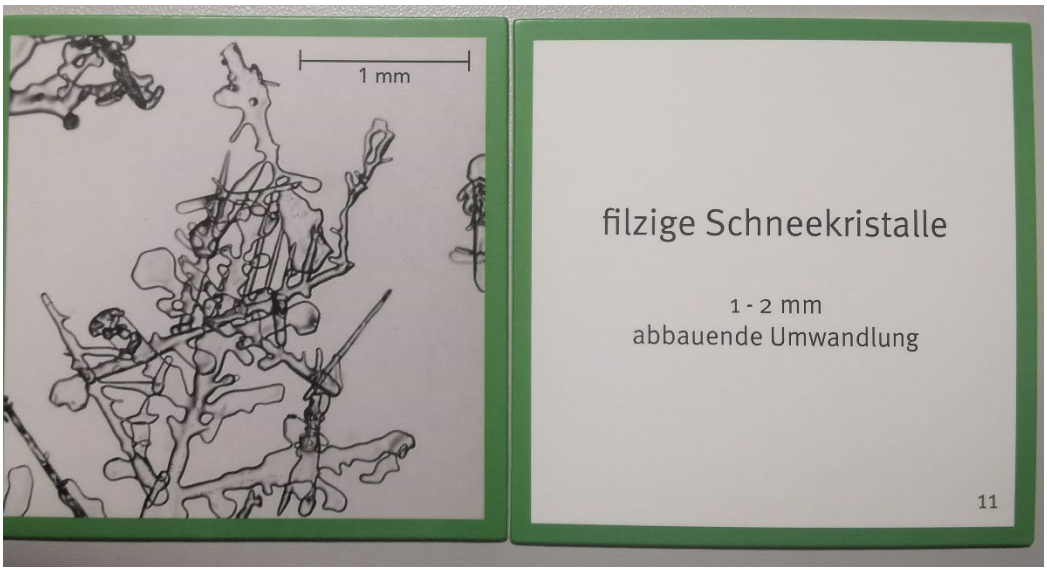
Schneekristalle

10) **Kantige Kristalle**

Typische Korngröße: 1 – 3 mm
LAWIS Schneeprofil Zeichen: ☐

Glasige Körner mit mehrheitlich ebenen Flächen und deutlichen Kanten als Folge der aufbauenden Schneeumwandlung. Beginn von Facettenbildung durch streifenförmige Resublimation („Anfrieren") des Wasserdampfs an den Kristallen innerhalb der Schneedecke. Meist im lockeren Gefüge. Kantige Kristalle sind untereinander meist schlecht verbunden (wenige Kontaktpunkte) und bilden daher oft eine potentielle Schwachschicht. Kritisch bezüglich Lawinenbildung wird es erst dann, wenn eine Schicht aus lockeren, kantigen Schneekristallen von gebundenem Schnee überlagert wird. Durch abbauende Umwandlung können sie sich bei fehlendem Temperaturgradient abrunden, wodurch die Störanfälligkeit der Schicht zurückgeht.

Wo? Schwachschicht



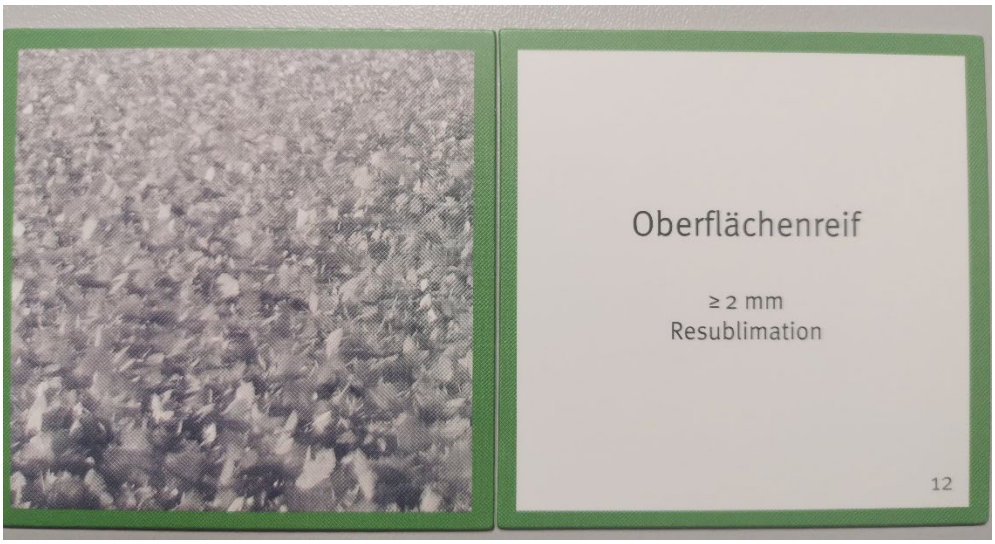
11) **Filzige Schneekristalle**

Typische Korngröße: 1 – 2mm
LAWIS Schneeprofil Zeichen: ⁄

Schneekristalle

Unregelmäßige, gabelige, weiße (nicht glasige) Formen als Folge der abbauenden Schneeumwandlung und/oder mechanischer Umwandlung (Windumwandlung); Bruchteile der ursprünglichen Gestalt der Neuschneekristalle sind oft noch erkennbar.

Wo? Schneebrett



12) **Oberflächenreif**

Typische Korngröße: 2mm und größer

LAWIS Schneeprofil Zeichen: V

Transparente, plättchenförmige Eiskristalle, die sich durch das Ausfällen von Feuchtigkeit (Resublimation) aus der Luft an der kalten Schneeoberfläche bilden. Die Kristalle weisen klar ersichtliche Facetten auf. Oberflächenreif entsteht bevorzugt während langer Kälteperioden und bildet, sobald eingeschneit, eine sehr störanfällige und oft relativ langlebige Schwachschicht für Schneebrettlawinen.

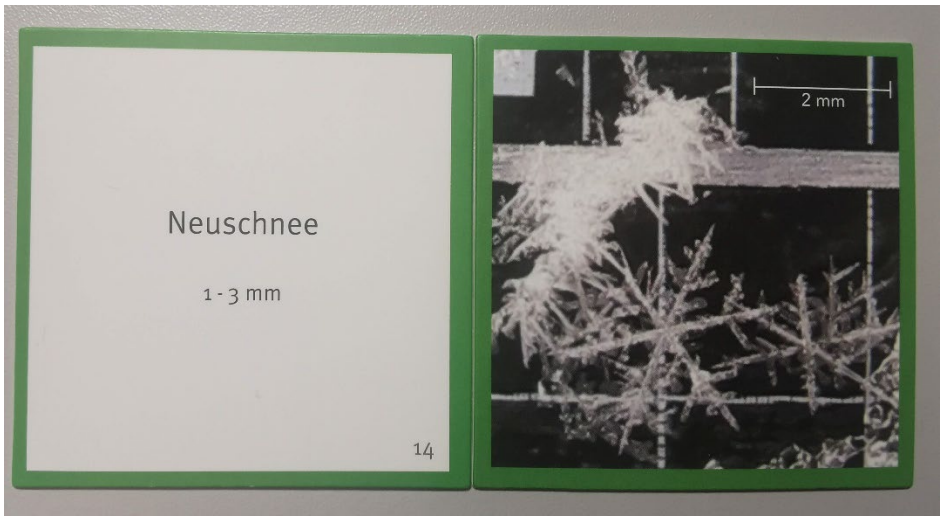
Schneekristalle

13) **Schmelzform geclustert**

Typische Korngröße: 1 - 5mm
LAWIS Schneeprofil Zeichen: O

Runde, durch die Schmelzumwandlung entstandene Körner, oft in größeren Klumpen. Im nicht gefrorenen Zustand (= 0°C) feucht („Pappschnee") oder nass (wenn man einen Schneeball macht fließt Wasser) und relativ weich. Im gefrorenen Zustand bilden Schmelzformen eine sogenannte „Schmelzkruste" („Schmelzharsch"). Schmelzformen sind glasig.
Die Schmelzumwandlung droht früher oder später jedem Schneekristall bei Wärme (über 0°). Die Kristalle werden rund und Wasser wird frei. Kühlt die Schneedecke in der Nacht wieder ab, gefriert das freie Wasser und es bildet sich eine Schmelzharschkruste.

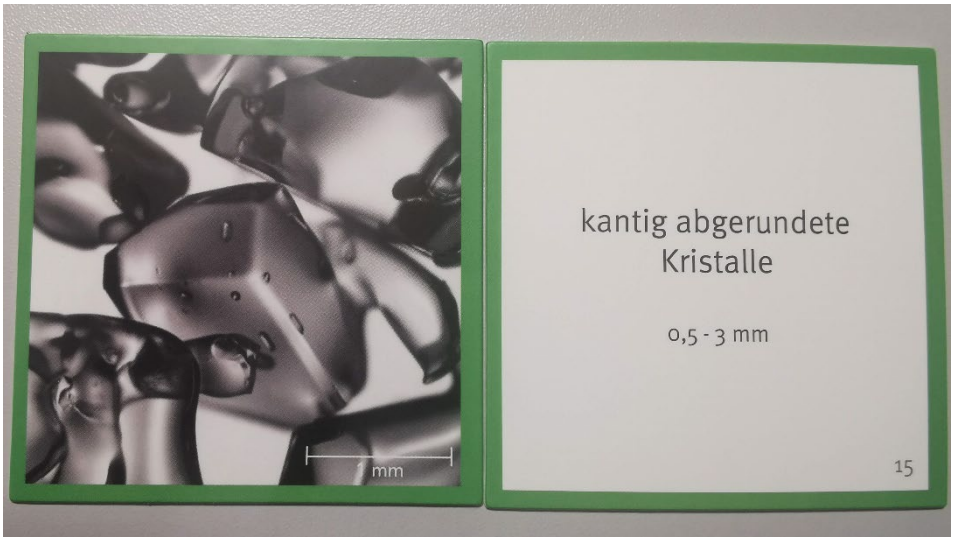
Schneekristalle



14) **Neuschnee**

Typische Korngröße: 1 - 3 mm
LAWIS Schneeprofil Zeichen: **+**

Frische Schneeflocken bestehen aus mehreren Millionen Eiskristallen. Die Formen sind vielfältig und abhängig von Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Von Neuschnee spricht man, wenn die Kristalle wenig umgewandelt und wenig verfestigt sind und von der aktuellen oder einer kurz zurückliegenden Niederschlagsperiode stammen.



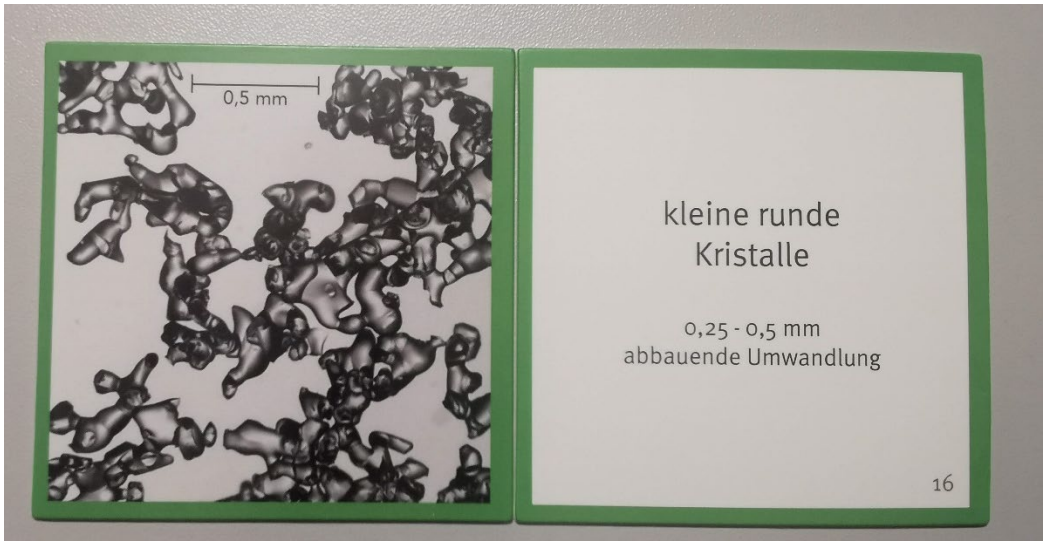
15) **Kantig abgerundete Kristalle**

Typische Korngröße: 0,5 bis 3 mm
LAWIS Schneeprofil Zeichen: ⌂

Kantige Kristalle, die sich aufgrund von einsetzender abbauender Umwandlung wieder verfestigen, Tendenz zum Rieseln abnehmend. Dadurch verändern sie ihre Form und runden sich an ihren Ecken ab, die Facetten bilden sich zurück. Sie werden wieder kleiner. Dadurch geht die Auslösebereitschaft von Schwachschichten mit kantigen Kristallen zurück.

Wo?

Schneekristalle



16) **Kleine runde Kristalle**

Typische Korngröße: 0,25 bis 0,5 mm
LAWIS Schneeprofil Zeichen: ●

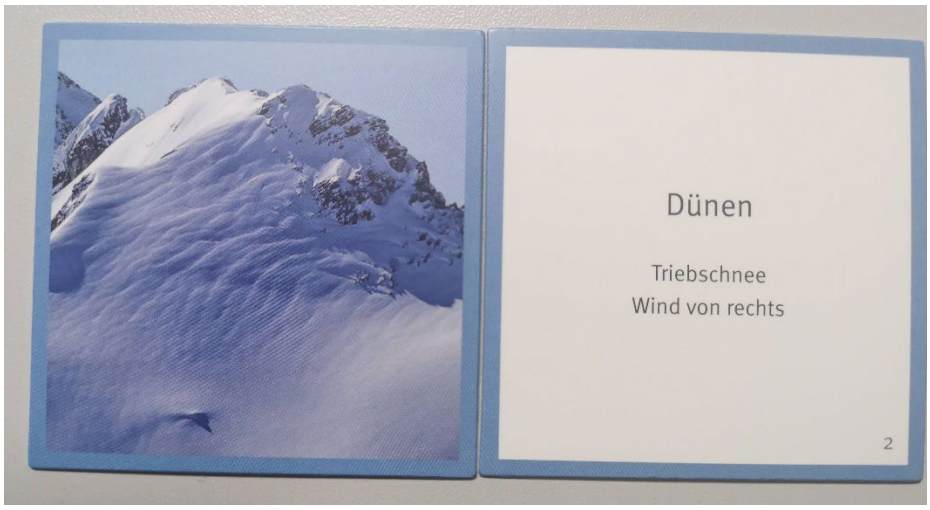
Kleine, rundliche Körner; sie sind Resultat der abbauenden Schneeumwandlung, denn Neuschneekristalle bestreben die energetisch günstige Kugelform zu erreichen. Durch die Umwandlung setzt und verfestigt sich die Schneedecke. Schneeschichten aus rundkörnigem Schnee sind matt-weiß, nicht glasig.

Quellen: EAWS Glossary; snowcrystals.it

Schnee und Windzeichen

1) **Anraum**

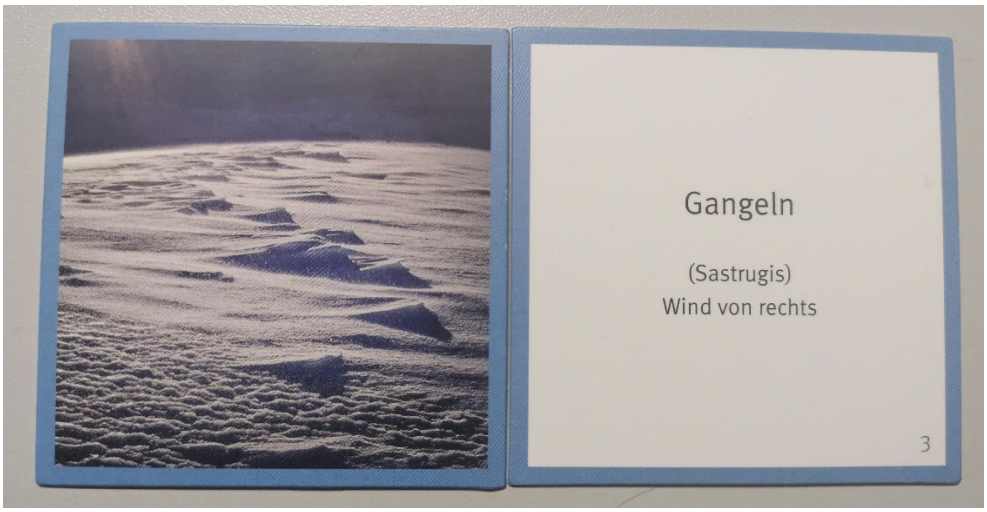
Wenn fester Niederschlag an Hindernissen wie Bäumen, Freileitungen, Zaunpfählen oder Gipfelkreuzen, sich bei Nebel und Wind gegen die Windrichtung aufbaut nenn man dies Anraum. Er ist ein eher langfristiges Windzeichen, an dem die in letzter Zeit vorherrschende Windrichtung zu erkennen ist. Das ist wichtig zu wissen, wenn man die Triebschneegefahr beurteilen will, denn frischer Triebschnee liegt typischerweise in Leebereichen.



2) **Dünen**

Ablagerungsform, die durch Schneeverfrachtung entsteht.
Die flache Seite ist dem Wind zugewandt (Luv), die steilere Seite der Düne dem Wind abgewandt (Lee). Der gesamte Bereich mit Dünen kann – wenn eine Schwachschicht darunter vorhanden ist und der Bereich steiler als 30° ist – als Schneebrettlawine ausgelöst werden. Nicht zu verwechseln sind Dünen mit den Windgangeln, die keine Ablagerungsform, sondern eine Erosionsform sind.

Schnee und Windzeichen



3) **Windgangeln**

Windgangeln, auch Sastrugis genannt, sind eine Erosionsform auf der Schneedecke, wobei die steile, erodierte Seite gegen den Wind (Luv) zeigt. Das ist wichtig zu wissen, wenn man die Triebschneegefahr beurteilen will, denn frischer Triebschnee liegt typischerweise in Leebereichen. Nicht zu verwechseln mit den Dünen, die keine Erosionsform, sondern eine Ablagerung von Schnee sind.

Je stärker der Wind bläst, umso länger und größer können die Windgangeln werden.

4) **Wechte**

Durch Schneeverfrachtung hervorgerufene, stark verdichtete Schneeablagerung direkt auf der windabgewandten Seite eines Grates mit keilförmigem Überhang auf die Leeseite. Eine Wechte ist ein langfristiges Windzeichen, welches die grundsätzlich vorherrschende (Haupt-)Windrichtung aufzeigt. Das ist wichtig zu wissen, wenn man die Triebschneegefahr beurteilen will, denn Triebschnee liegt typischerweise in Leebereichen.

Handlungsempfehlung:

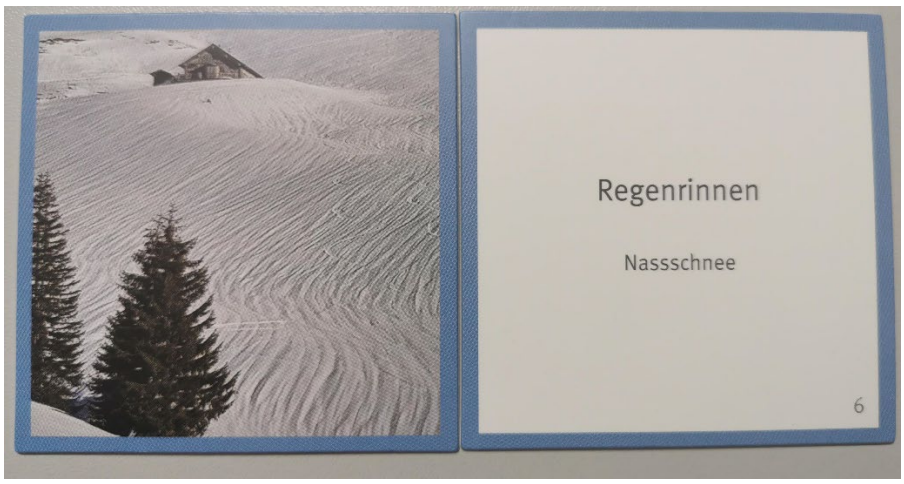
Das Begehen von Wechten kann zum Wechtenbruch und dadurch zum Absturz führen. Vom Wechtenspalt sollte Abstand gehalten werden. Wechten können metergroß werden und ihre Sollbruchstelle ist luvseitig selten einsichtig. Wechten können auch von selbst brechen! Ein

Schnee und Windzeichen

Wechtenbruch ist eine große Zusatzbelastung auf die Schneedecke und kann Lawinen auslösen. Deshalb sollte man sich nicht unntöig lange unterhalb von Wechten aufhalten.

5) **Kometenschweife**

Durch das Umfließen des Windes, wenn er auf ein Hindernis trifft, bildet sich auf der windabgewandten Seite (Lee) ein „Kometenschweif". Typische Hindernisse sind Bäume und Felsen. Es ist auch möglich dass ältere größere Kometenschweife noch zu sehen sind, während sich neue Schweife mit anderer Windrichtung bilden. Das Erkennen von Windzeichen ist wichtig, wenn man die Triebschneegefahr beurteilen will, denn frischer Triebschnee liegt typischerweise in Leebereichen.



6) **Regenrinnen**

Regenrinnen deuten auf Niederschlag durch Regen hin und somit auf eine Durchfeuchtung der Schneedecke. Die Rinnen bilden sich durch oberflächliches Abfließen des Wassers. Je nach vorangegangener Schneebeschaffenheit kann die Durchfeuchtung zu einem raschen Festigkeitsverlust der Schneedecke führen. Fällt Regen jedoch auf eine sehr kalte Schneeoberfläche gefriert er sogar und erhöht zunächst die Festigkeit, aber nur solange der Schnee unter 0° C bleibt.

Schnee und Windzeichen

7) **Schneeverfrachtung**

Durch den Wind hervorgerufene Umlagerung von Schnee; Schneeverfrachtung beginnt ab ca. 4 m/s (ca. 15 km/h) Windgeschwindigkeit bei lockerem und ab ca. 10 m/s (35 km/h) bei etwas verfestigtem Schnee.

Erweiterte Erklärungen:
Die Schneeverfrachtung wächst mit der dritten Potenz der Windgeschwindigkeit. Das heißt: doppelte Windgeschwindigkeit ergibt achtfache Menge an verfrachtetem Schnee. Ein Verfrachtungsmaximum wird bei Windgeschwindigkeiten um 50 bis 80 km/h erreicht.

Der Wind verlagert den Schnee von windzugewandten (Luv) zu windabgewandten (Lee) Bereichen. Windexponierte Zonen z. B. Geländekanten und Rippen können teilweise auch abgeblasen sein während in windberuhigte Zonen wie Mulden und Senken sich Triebschnee sammelt. Oft geschieht das im Talverlauf, entlang von Hängen.

Schnee und Windzeichen

8) **Schneefahnen**

Schneefahnen sind durch den Wind aufgewirbelter Schnee an Kämmen und Graten. Sie weisen auf starken Wind und sich frisch bildenden Triebschnee hin (siehe Schneeverfrachtungen). Oft können sie auch schon vom Tal aus beobachtet werden.

Quellen: EAWS Glossary; labsnow