

Schneegestöber 4 2016/17

Das Schneedecken-Sandwich

Krusten umgeben von Schwachschichten sind keine Seltenheit

Es gibt gebietsweise und höhenabhängig bereits einige Schmelzkrusten innerhalb der Schneedecke, die durch Regenereignisse beziehungsweise Warmlufteinbrüche entstanden sind. Um diese entwickeln sich häufig Schwachschichten. Warum?



Foto zum nachstehenden Profil. Der Übergang von mehrheitlich abbauend umgewandelten Schichten bei 38cm auf Schichten, die durch Schmelzprozesse bzw. aufbauende Prozesse geprägt sind, ist sehr gut sichtbar.

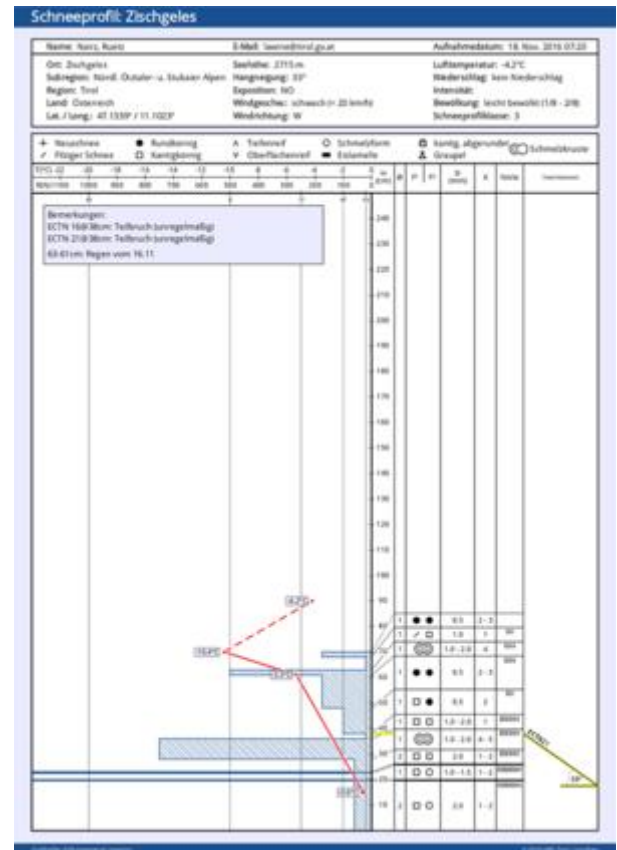
Schwachschichtbildung

Schwachschichten in der Schneedecke entstehen durch stark ausgeprägte Temperaturgradienten. Das heißt, der Temperaturunterschied zwischen den Schneekristallen ist auf relativ kleinem Raum relativ groß. Schnee ist nämlich nicht immer gleich „warm“. In der Praxis beziehungsweise bei der Profilerstellung bewegt sich die Schneetemperatur irgendwo bis zu -25°C und kann – nonanet - maximal eine Temperatur von 0°C erreichen.

Krustenentstehung

Man erkennt auf Höhe von 20cm, 23cm zwei Eislamellen von Regenereignissen sowie zwei Schmelzkruste, wobei die obere an den Regen vom 16. November zuordenbar ist. Die untersten drei Krusten bzw. die Lamelle sind durchwegs von aufgebaut umgewandelten Schichten umgeben.

Erreicht eine Schneeschicht den Schmelzpunkt, erwärmt sie sich natürlich nicht weiter, sondern die darüber hinaus zugeführte Energie (= Wärme) wird verwendet um den Phasenübergang von fest auf flüssig umzusetzen. Damit entsteht ein Wasser-Schneegemisch. Praxisbezogen ausgedrückt: der Schnee wird feucht. Je höher der Feuchtigkeitsgrad der Schneeschicht, desto größer ist der Anteil von Wasser. Das geht so lange, bis das Gemisch so etwas wie eine Sättigung erreicht, das ist allerspätestens der Fall bei einem „Liquid Water Content“ von 15 Volumensprozent in der Schneedecke. Dabei beginnt sich das Wasser vertikal wie horizontal Bahnen innerhalb der Schicht zu suchen, also einfach: abzufließen.



Gefriert das Wasser-Schneegemisch wieder, spricht man von einer Schmelzkruste – die aber nicht mehr feucht ist, sondern trocken, da der Wasseranteil wieder zu Eis gefroren ist. Schmelzkrusten wie auch Schmelzformen treten in Form der sogenannten Schmelzklumpen auf, die kleiner oder größer in ihrem Durchmesser vorkommen. Der runde Kreis für „Schmelzformen“ bei Schneeprofilen steht hier für den feuchten Zustand, also nicht gefroren. Das Brillensymbol der Schmelzkruste steht für Schmelzformen, deren Wasseranteil wieder gefroren und somit verkrustet ist und zu Eis wird. Man kann bei einem geringen ursprünglichen Wasseranteil noch teilweise alte Kornformen erkennen, deswegen gibt es in der Brille noch Platz für das Symbol einer anderen Kornform.

Zusammenhang Kruste - Schwachschichtbildung



Facettenbildung: aufbauende Umwandlung erzeugt zuerst Plättchen mit sichtbaren Facetten.

Die „bösen“ Kristallformen entstehen also, wenn Schnee sublimiert („verdampft“) und dieser freie Wasserdampf wieder irgendwo „anschlägt“, also auf einem bereits vorhandenen Kristall anfriert. Leider friert er bei stark ausgeprägten Temperaturgradienten auf eine Art an, dass die Kristalle immer größer werden und untereinander immer weniger Kontaktpunkte besitzen, wodurch die Verbindung zwischen ihnen immer schlechter wird. Das ist zwar sehr schön anzuschauen und fühlt sich bald an, als ob man Zucker durch die Hände rieseln lassen würde – das Zeug ist aber nicht besonders süß und kann eher bittere Situationen verursachen.

Lange Zeit wurde der Standpunkt vertreten, dass diese Schmelzkrusten (allgemein bekannt u.a. als der oberflächliche

Harschdeckel im Frühjahr) den Wasserdampftransport in der Schneedecke blockieren und sich deswegen an ihnen leichter Schwachschichten bilden können, weil der freie Wasserdampf nicht vorbei kommt. Lassen wir das mal so stehen und nehmen wir uns der „modernen“ Meinung an: Schwachschichten bilden sich an Krusten deswegen bevorzugt, weil sie durch ihre höhere Dichte bessere Wärmeleiter sind und zumindest kurzfristig eine Temperatur von 0°C erreicht haben. Also zu anderen Schneeschichten womöglich einen starken Temperaturunterschied aufweisen.

Tatsache ist: Um Krusten bilden sich ausgesprochen häufig Schwachschichten, das heißt kantige Kristalle, Schwimmschnee, Tiefenreif, Becherkristalle – auch bekannt als „Grieß“. Bevorzugt passiert das unterhalb von Krusten, es kommt allerdings auch oberhalb davon vor. Wasserdampftransport

innerhalb der Schneedecke findet übrigens durchgehend statt: Egal, wie stark der Temperaturgradient ausgeprägt ist. Außerdem kann der Wasserdampffluss in jede Richtung stattfinden, nicht nur von unten nach oben. Das ist u.a. der Fall beim Gefahrenmuster „warm auf kalt“ wo sich weiter oben in der Schneedecke die wärmere Schicht mit dem größeren Dampfdruck befindet, während die Schichten weiter unten kälter sind.



Schwachschichten rieseln zwischen Schmelzkrusten heraus.

Bei stark ausgeprägten Temperaturunterschieden bilden sich Schwachschichten – das kann auf die gesamte Schneedecke bezogen sein, also der Temperaturunterschied zwischen der Schicht am Boden und der an der Oberfläche, oder aber nur auf engstem Raum ausschlaggebend sein: Zum Beispiel wenn es zuerst regnet und dann kalter Neuschnee auf eine durchfeuchtete Altschneeoberfläche fällt. Dabei entsteht auf wenigen Zentimetern ein großer Temperaturunterschied und es kann sich in kurzer Zeit eine hauchdünne Schwachschicht ausbilden. Der Dampf fließt von der feuchten Altschneeoberfläche mit 0°C zum kalten, trockenen Neuschnee (vielleicht -10°C) direkt angrenzend und baut dort kantige Kristalle auf.

Immer in Bewegung

Bei weniger starken Temperaturunterschieden bezeichnet man die entstehende Kristallform als „Punktkörnig“ oder „Rundkörnig“. Wobei man hier auch nicht von „Endprodukt“ sprechen kann: Der Schnee ist ständig in Veränderung, kein Korn bleibt unberührt liegen: Es verliert an Masse, gewinnt an Masse, wird kleiner, wird größer – das Rad bleibt nie stehen. Alles im Schnee ist ständig dabei, sich umzubauen. Was dabei allerdings als Zwischenprodukt rauskommt, hängt von der Temperatur ab. Bei den Föhnfischen am Himmel verhält es sich ähnlich: Die klassischen Föhnwolken scheinen still zu stehen. In Wirklichkeit kommt an der Luvseite der Wolke durchgehend „frische Luft“ durch den Wind hinzu und kondensiert immer an der gleichen Stelle. Auf der Leeseite der Wolke passiert das Gegenteil, dadurch scheint die Wolke still zu stehen und immer aus dem „gleichen Material“ aufgebaut zu sein. In Wirklichkeit wird an einer Seite ständig frisches zugeführt und an der anderen weggenommen – auch wenn das Endprodukt für den Beobachter statisch aussieht.

Merke: Die Schneedecke ist in ständiger Veränderung, ihr Zustand ist niemals ruhend, keine Sekunde.