

# Lawinengefahrenmuster (gm)

## Einleitung

Lawinenprobleme und Gefahrenmuster haben eines gemeinsam: Sie weisen auf typische, sich wiederholende und meist offensichtliche Gefahrensituationen hin.

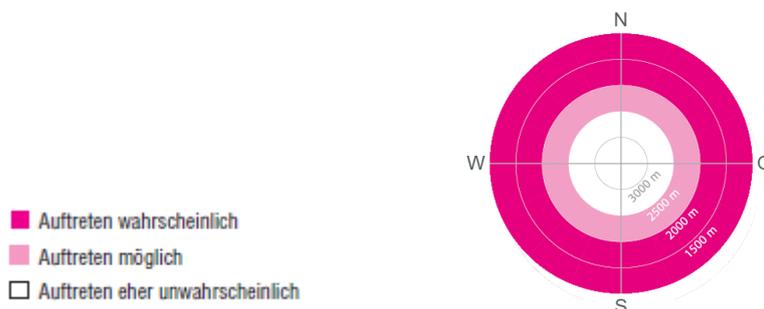
Der Unterschied liegt in der Betrachtungsebene. Während Lawinenprobleme einen ersten groben Überblick über mögliche Gefahrenquellen (z. B. Neuschnee) geben, wird bei den Gefahrenmustern tiefer in die Materie eingetaucht und nach den Ursachen des Problems gesucht (z. B. Problem durch zu große Neuschneeauflast auf einer Schwachschicht). Gefahrenmuster beschreiben somit mögliche Szenarien bzw. Prozesse, die zu dem jeweiligen Lawinenproblem führen.

Das Ziel ist klar: Gefahrensituationen sollen mit Hilfe der Lawinenprobleme und Gefahrenmuster rascher erkannt, das Verhalten entsprechend angepasst und dadurch Lawinenunfälle vermieden werden.

## Räumliche Untergliederung

Jedes Gefahrenmuster tritt schwerpunktmäßig in bestimmten Höhen- und Expositionsbereichen, teilweise auch in bestimmten Regionen auf:

Das Gefahrenmuster (gm) 3 - Regen ist beispielsweise während eines Winters vermehrt unterhalb etwa 2000m zu beobachten und wirkt sich dann in allen Expositionen negativ aus.



## gefahremuster (gm) 1 - bodennahe schwachschicht vom frühwinter

Größere Schneemengen, die während der Herbstmonate fallen, bleiben meist nur in hohen (> 2000 m) und hochalpinen (> 3000 m) Lagen im schattigen, sehr steilen Gelände liegen. Stellt sich nach solchen Schneefällen eine längere, stabile Hochdruckwetterlage bzw. eine niederschlagsfreie Zeit ein, so kann sich dieser Schnee durch die nächtliche Ausstrahlung aufbauend umwandeln und folglich eine bodennahe Schwachschicht bilden, die mitunter über einen langen Zeitraum beachtet werden muss.

Im Verlaufe des Frühwinters sind davon mitunter auch andere Höhenlagen und Hangausrichtungen betroffen. Generell gilt, dass bodennahe Schwachschichten vom Frühwinter von Wintersportlern vermehrt zu Winterbeginn zu stören sind. Die Störanfälligkeit nimmt im Laufe des Winters mit zunehmender Schneehöhe ab (Vorsicht bei sehr intensiven Schneefällen, die zu einem Bruch der Schwachschicht führen können sowie generell an schneearmen Stellen). Im Frühjahr steigt dann allerdings die Wahrscheinlichkeit von Lawinenabgängen als Folge von bodennahen Schwachschichten neuerlich an, und zwar dann, wenn diese zunehmend durchnässt werden. Lawinen können dann durchaus groß bis sehr groß werden.



## gefahremuster (gm) 2 - gleitschnee

Schnee gleitet bevorzugt auf steilen, glatten Flächen talwärts. Dabei bilden sich Gleitschneemäuler, also gut sichtbare, teilweise mehrere Meter tiefe Risse in der Schneedecke. Solche Gleitschneemäuler gelten entgegen einer alten, leider schwer auszurottenden „Lehrmeinung“ nicht als günstige, sondern durchwegs als ungünstige Kriterien hinsichtlich eines möglichen Lawinenabgangs. Ein Gleitschneemaule deutet auf die Möglichkeit einer Gleitschneelawine hin, sagt jedoch nichts darüber aus, ob und wann die Schneemasse tatsächlich als Gleitschneelawine abgeht. Gleitschneelawinen zählen hinsichtlich des Abgangszeitpunktes zu den am schwierigsten vorhersagbaren Lawinen, weil diese auch bei allgemein stabilen Schneeverhältnissen zu jeder Tages- und Nachtzeit, sowohl am kältesten als auch am wärmsten Tag eines Winters abgehen können. Zudem sind Gleitschneelawinen nicht durch Zusatzbelastung auszulösen.

Es gibt nur ein offensichtliches Kriterium für eine Häufung von Gleitschneelawinen, und zwar die fortschreitende Durchnässung der Schneedecke: Je nasser die Schneedecke, desto mehr Gleitschneelawinen wird man beobachten. Begünstigend ist auch ein frühes, massives Einschneien, da die warme Bodentemperatur den Gleitprozess fördert.



### gefahrenmuster (gm) 3 - regen

Regen gilt als ein klassisches Alarmzeichen in der Schnee- und Lawinenkunde, weil er einerseits zusätzliches Gewicht in die Schneedecke bringt und andererseits zu einem raschen Festigkeitsverlust führt. Lawinen sind deshalb vorprogrammiert. Regen kann in jedem Abschnitt eines Winters auftreten. Der große Vorteil: Kein Gefahrenmuster kann leichter erkannt werden als Regen.



### gefahrenmuster (gm) 4 - kalt auf warm / warm auf kalt

Zu lange wurde in der Lawinenkunde die Lehrmeinung vertreten, dass sich ein großer Temperaturunterschied während des Einschneiens (egal ob kalt auf warm oder umgekehrt) günstig auf die Lawinensituation auswirke. Dies trifft jedoch nur unter bestimmten Voraussetzungen zu. Mehrheitlich wirkt sich ein solcher Temperaturunterschied jedoch negativ aus, weil er die aufbauende Umwandlung innerhalb der Schneedecke begünstigt: In der Regel bildet sich dadurch eine dünne, durchwegs störanfällige Schwachschicht. Diese findet man oft auch im südseitigen Gelände. Eine heimtückische Angelegenheit, auch deshalb, weil die Schwachschicht unmittelbar nach dem Einschneien noch nicht vorhanden ist und sich erst im Laufe der folgenden Tage bildet.



### gefahrenmuster (gm) 5 - schnee nach langer kälteperiode

Ein Klassiker unter den Lawinenereignissen: Nach einer langen Kälteperiode fängt es zu schneien an. Zusätzlich weht kräftiger Wind, der den Neuschnee entsprechend verfrachtet. In kürzester Zeit entsteht eine für den Wintersportler sehr heikle Lawinensituation. Dies trifft auch dann zu, wenn nach einer langen Kälteperiode „nur“ kräftiger Wind weht, ohne dass es schneit. Das Problem: In Windschattenhängen wird frischer Trieb Schnee abgelagert, der auf einer lockeren, meist aus Schwimmschnee bestehenden Altschneedecke zu liegen kommt. Trieb Schnee und Altschnee sind untereinander sehr schlecht verbunden. Die Schneedecke wartet dann nur noch darauf, durch Zusatzbelastung gestört zu werden. Bei intensiven Schneefällen bzw. Verfrachtungen lösen sich häufig großflächig spontane Lawinen. Noch gefährlicher wird es, wenn zusätzlich die Temperatur rasch ansteigt.



### gefahrenmuster (gm) 6 - lockerer schnee und wind

„Der Wind ist der Baumeister der Lawinen“: Dieser klassische Spruch von Wilhelm Paulcke aus den dreißiger Jahren des vorigen Jahrhunderts gilt auch heute noch unverändert. Wind beeinflusst sowohl den fallenden als auch den bereits abgelagerten Schnee und ist einer der wesentlichsten Lawinen bildenden Faktoren. Bei lockerem, trockenem Schnee führt Wind immer zu Verfrachtungen und damit zu einer Zunahme der Lawinengefahr! Je kälter der verfrachtete Schnee, desto empfindlicher reagiert er auf Belastung, weil die Sprödigkeit zunimmt. Charakteristisch für dieses gm ist, dass die Schwachschicht meist aus lockerem Neuschnee besteht und von Trieb Schnee überlagert ist. Es hat also entweder kurz zuvor bei kalten Temperaturen ohne Wind geschneit und dann zu wehen begonnen oder aber es beginnt ohne Windeinfluss zu schneien, wobei der Wind

während des Schneefalls an Stärke zunimmt. Ein Muster, das sich in der Regel recht gut erkennen lässt und nur von kurzer Dauer ist. Eine Ausnahme bilden nur jene (seltenen) Situationen, bei denen die aus lockeren, aufbauend umgewandelten Kristallen bestehende Altschneeoberfläche vom Wind verfrachtet wird. In der Regel bilden sich dann harte, spröde und über längere Zeit störanfällige Schnee Bretter.



## gefahrenmuster (gm) 7 - schneearm neben schneereich

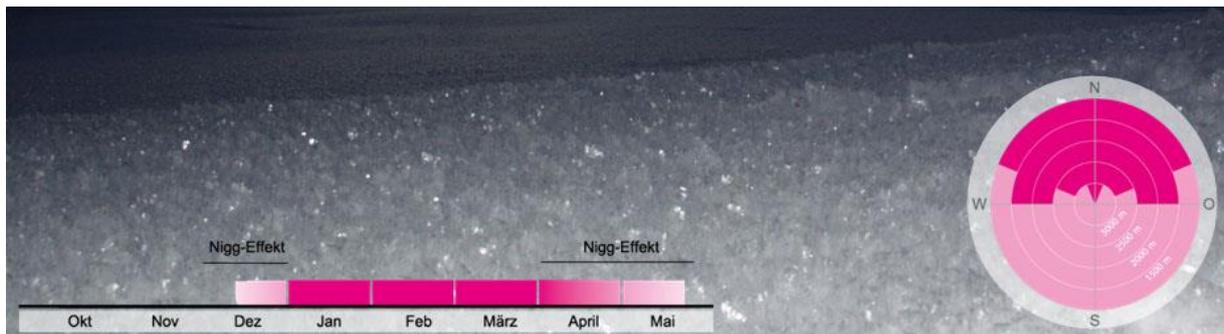
Schneearme Bereiche weisen in der Regel einen ungünstigeren Schneedeckenaufbau auf, als schneereiche. Dies hat mit vermehrten Umwandlungsprozessen innerhalb der Schneedecke zu tun. Zusätzlich lassen sich Schnee Brettlawinen an schneearmen Stellen auch deshalb leichter auslösen, weil die Schwachschichten nicht allzu tief begraben liegen und somit eher durch Zusatzbelastung gestört werden können. Häufig beobachtet man Lawinenauslösungen deshalb auch an Übergangsbereichen von schneearmen zu schneereichen Stellen. Dies trifft häufig im Nahbereich von Geländekanten, immer wieder auch auf Rücken zu.



## gefahrenmuster (gm) 8 - eingeschneiter oberflächenreif

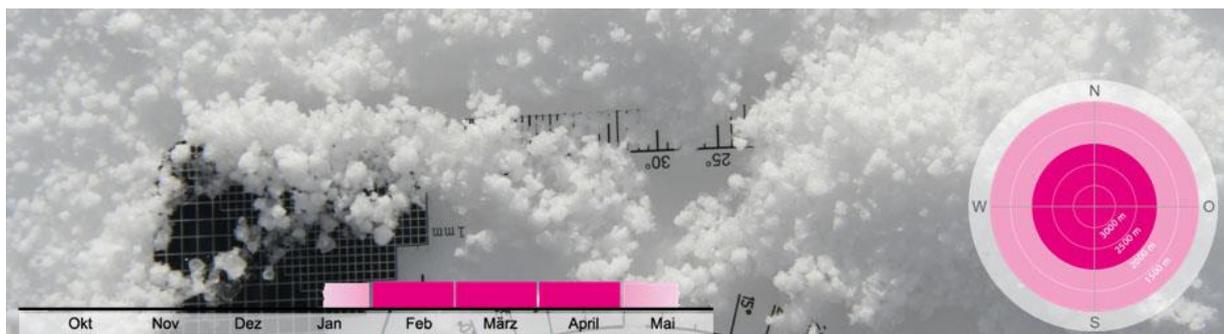
Oberflächenreif zählt zu den schönsten Schneearten überhaupt und birgt für sich allein gesehen noch kein Gefahrenpotenzial: Erst wenn er von neuen, gebundenen Schneeschichten überdeckt wird, wird er gefährlich und gilt deshalb zu Recht als eine der kritischsten Schwachschichten der Schnee- und Lawinenkunde. Oberflächenreif bildet sich vermehrt während längerer, kalter Schönwetterphasen. Eine Sonderform der Oberflächenreifbildung stellt der sogenannte Nigg-Effekt dar (benannt nach einem Schweizer Bergführer). Dabei wird relativ warme, feuchte Luft an einen

Grat oder Kamm herangeführt und überstreicht diesen. Falls nun an der Rückseite des Berges (meist betrifft dies die Schattenseite) die Schneeoberfläche durch Abschattung oder Ausstrahlung deutlich kühler ist, so lagert sich im unmittelbaren Kammbereich (und nur dort!) der in der Luft enthaltene Wasserdampf ab und bildet Oberflächenreif. Vermehrt tritt dieser Effekt im Früh- und Spätwinter auf. Der Nigg-Effekt gilt als klassische Expertenfalle.



## gefahrenmuster (gm) 9 - eingeschneiter graupel

Schwachschichten innerhalb der Schneedecke werden bei Lawinenkursen häufig mit Kugellagern verglichen. Wirklich passend ist dieses Bild nur für den Graupel: eine kugelförmige Niederschlagsform, die sich bevorzugt im Frühjahr bei gewitterartigen Schauern abgelagert. Leicht vorzustellen, dass Triebschnee, der sich darüber ansammelt, meist nur schlecht mit dieser Schwachschicht verbunden ist und damit das Lawinenrisiko steigt. Graupel ist häufig kleinräumig verteilt und lässt sich ohne Blick in die Schneedecke selbst von Experten meist nur schwer erkennen. Eine durchwegs heimtückische Angelegenheit, die zum Glück nur kurzfristig zu Problemen führt.



## gefahrenmuster (gm) 10 - frühjahrsituation

Eine besondere Herausforderung für den Wintersportler, aber auch für Lawinenprognostiker sowie Lawinenkommissionsmitglieder stellt das Frühjahr dar. Selten liegen „sicher“ und „gefährlich“ zeitlich so eng beieinander, selten ist somit auch die Bandbreite der während eines Tages ausgegebenen Gefahrenstufen so groß. Einerseits ist die Lawinengefahr kaum einmal leichter einzuschätzen als bei stabilen Firnverhältnissen, andererseits werden aber auch kaum jemals während eines Winters so große Lawinenabgänge verzeichnet wie während kritischer Frühjahrssituationen. Dabei spielt neben dem Schneedeckenaufbau das zum Teil komplexe



## Lawine Lawinenwarndienst Tirol

Wechselspiel aus Lufttemperatur, Luftfeuchte, Strahlungseinfluss und Wind eine entscheidende Rolle. Wirklich kritisch wird es immer dann, wenn bei bedecktem Himmel die Lufttemperatur hoch, die Strahlung intensiv, die Luft sehr feucht ist und zudem kein Wind weht. Die Schneedecke wird dann besonders rasch nass. Entsprechend rasch steigt dann auch die Lawinengefahr an. Nach einer klaren, kühlen Nacht kann man sich hingegen zumindest während der Morgenstunden auf sichere Verhältnisse einstellen. Dies hat damit zu tun, weil bei trockener Luft der Schnee an der Oberfläche sublimiert (= direkter Übergang zu Wasserdampf) und dadurch die Schneedecke abkühlt. Wind ist in diesem Fall günstig, denn er verstärkt die Sublimationskühlung und verhindert so das allzu rasche Aufweichen der Schneeoberfläche. Für den Wintersportler sind zeitliche Disziplin sowie Flexibilität bei der Tourenplanung gefragt denn je.

