



Heft 86, 2019

WSL Berichte

ISSN 2296-3456

Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen

Hydrologisches Jahr 2018/19

Benjamin Zweifel, Célia Lucas, Elisabeth Hafner, Frank Techel,
Christoph Marty, Thomas Stucki



WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF



Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL
CH-8903 Birmensdorf

Verantwortlich für die Herausgabe der Schriftenreihe
Prof. Dr. Konrad Steffen, Direktor WSL

Verantwortlich für dieses Heft
Prof. Dr. Jürg Schweizer, Leiter SLF und der Forschungseinheit Lawinen und Prävention

Schriftleitung: Sandra Gurzeler, WSL

Layout: Benjamin Zweifel, SLF

Zitervorschlag:

ZWEIFEL, B.; LUCAS, C.; HAFNER, E.; TECHEL, F.; MARTY, C.; STUCKI, T., 2019: Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen. Hydrologisches Jahr 2018/19. WSL Ber. 86: 134 S.

Bezug: www.slf.ch/wochenberichte

Reihe: www.wsl.ch/berichte

ISSN 2296-3448 (Print)

ISSN 2296-3456 (Online)

Datengrundlagen:

Wetter, Schneedecke und Lawinengefahr: Messnetze des SLF und der MeteoSchweiz, Lawinenbulletin des SLF

Lawinen mit Personen- und Sachschäden: Kantonale Polizeidienststellen, Kantonale Forst- und Tiefbauämter und Naturgefahrenabteilungen, Schweizerische Rettungsflugwacht Rega, Kantonale Walliser Rettungsorganisation OCVS-KWRO, Maison FXB du Sauvetage, Air Glaciers, Air Zermatt, Heli Bernina, Pistenrettungsdienste, Alpine Rettung Schweiz, Unfallbeteiligte und Augenzeugen, SLF-Beobachter, Bergführer, Tourenleiter und Skilehrer

Karten: Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA100118/JD100040)

Umschlag von oben nach unten:

Bei einer Lawinensprengung in der Region Zermatt (VS) wurde diese eindrückliche Staublawine im Schusslaur-Lawinenzug ausgelöst. Foto: B. Jelk, 11.12. 2018.

Nach den Grossschneefällen Mitte Januar wurde die Salezer-Lawine bei der Lawingalerie am Ortseingang von Davos (GR) mit einer vom Helikopter abgeworfenen Sprengladung künstlich ausgelöst und erreichte als sehr grosse Lawine den Davoser See. Foto: SLF/St. Margreth, 16. 1. 2019.

Ablagerung der Schosslawine bei Elm (GL). Der Stall ist durch einen Ablenkverbau vor Lawinen geschützt. Foto: K. Bäbler, 17. 1. 2019.

Mitte Februar konnten nordseitig oftmals auch extrem steile Hänge befahren werden, während sonnseitig das Risiko der Nass- und Gleitschneelawinen anstieg, wie dieses Bild aus dem Leidtal bei Andermatt (UR) zeigt. Foto: R. Imsand, 23. 2. 2019

Die WSL überwacht und erforscht Wald, Landschaft, Biodiversität, Naturgefahren sowie Schnee und Eis. Sie ist ein Forschungsinstitut des Bundes und gehört zum ETH-Bereich. Das WSL-Institut für Schnee und Lawinenforschung SLF ist seit 1989 Teil der WSL.

© Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL
Birmensdorf, 2019

Lawinenbulletins und Gefahrenstufen

Lawinenbulletins

Während des hydrologischen Jahres 2018/19 wurden 209 Lawinenbulletins veröffentlicht. Davon erschienen 172 als tägliche Lawinenbulletins um 17 Uhr vom 23. November 2018 bis 13. Mai 2019. Die übrigen 37 erschienen in den Wintermonaten als mehrtägige oder zwischenzeitlich tägliche Lawinenbulletins sowie als situationsbezogene Lawinenbulletins im Sommer. Am 10. und 11. Dezember

2018 sowie in der Zeit vom 21. Dezember 2018 bis zum 8. April 2019 wurde an insgesamt 111 Tagen Lawinenbulletins auch am Morgen publiziert (Tabelle 5).

Lawinenbulletins mit Gefahrenkarte erschienen täglich vom 30. Oktober bis am 10. November 2018 sowie vom 23. November 2018 bis am 13. Mai 2019. Am 20. Mai 2019 wurde noch einmal ein Bulletin mit Gefahrenkarte publiziert.

Tabelle 5: Ausgabedaten der Lawinenbulletins im Winter 2018/19

| Produkt | Anzahl | Ausgabedatum |
|--|--------|--|
| Lawinenbulletins Herbst und Winteranfang - Abendausgabe | 22 | Oktober: 26. bis 31.10 (täglich) November: 1. bis 12. (täglich), 14., 16., 19., 21. |
| - Morgenausgabe | | Dezember: 10., 11. |
| Tägliche Lawinenbulletins im Winter - Abendausgabe | 172 | 23.11.2018 bis 13.05.2019 |
| - Morgenausgabe | 111 | 21.12.2019 bis 08.04.2019 |
| Lawinenbulletins Frühling und Sommer | 17 | Mai: 14., 16. bis 22. (täglich), 24., 27., 28., 29., 31. Juni: 7., 10., September: 5., 7. |

Gefahreinschätzung in den Alpen

Abbildung 55 zeigt die Verteilung der Gefahrenstufen für den Winter 2018/19 von Dezember bis April für die Schweizer Alpen. Bereits Ende Oktober herrschten teils kritische Lawinenverhältnisse. Die Gefahrenstufe 4 (gross) wurde das erste Mal am 1. November erreicht. Dies war auf Südstauniederschläge zurückzuführen, die innerhalb weniger Tage wiederholt grosse Neuschneemengen mit sich führten. Betroffen waren der Alpenhauptkamm vom Saastal bis zum Gotthardpass und die oberen Maggiatäler. In der gleichen Region musste auch für den 7. November erneut vor grosser Lawinengefahr (Stufe 4) gewarnt werden. Zwischen dem 1. Dezember und dem 30. April wurde die Gefahrenstufe 4 (gross) in der Abendeinschätzung an 23 Tagen prognostiziert, in der Morgeneinschätzung zusätzlich noch einmal. Für die Nacht auf den 14. Januar und den darauf folgenden Tag wurde neben grosser (Stufe 4) auch vor «sehr grosser» Lawinengefahr (Stufe 5) gewarnt. Betroffen hiervon waren die Gebiete vom zentralen bis zum östlichen Alpennordhang sowie Teile von Nordbünden und das Unterengadin. Während des restlichen Januars und Anfang Februar stand die Gefahr von Lawinenauslösungen im Altschnee im Vordergrund und die Gefahr war oft erheblich (Stufe 3). Mit milden Temperaturen und anhaltend sonnigem

Wetter nahm die Gefahr für trockene Lawinen Mitte Februar ab. Ende Februar wurde im ganzen Schweizer Alpenraum nur noch vor geringer Gefahr (Stufe 1) für trockene Lawinen gewarnt. Zudem wurde in der zweiten Februarhälfte aufgrund der tageszeitlichen Erwärmung und der zu erwartenden nassen Lawinen im Tagesverlauf meist eine Doppelkarte publiziert: Damit wurde vor teils erheblicher Gefahr (Stufe 3) von nassen Lawinen und Gleitschneelawinen im Tagesverlauf gewarnt. Im März wurden die Verhältnisse wieder winterlicher. In Folge mehrerer Schneefälle stieg die Lawinengefahr von trockenen Lawinen ab dem 1. März verbreitet wieder auf die Gefahrenstufe 2 (mässig) an. In den Hauptniederschlagsgebieten wurde zudem auch immer wieder vor erheblicher Lawinengefahr (Stufe 3) gewarnt. Mit einem Grossschneefall wurde am 15. März noch einmal grossflächig vor grosser Lawinengefahr (Stufe 4) gewarnt. Anschliessend kehrte der Frühling zurück und die Gefahr von trockenen Lawinen nahm ab. Vom 23. März bis 22. April wurden immer wieder Doppelkarten publiziert, um auf die Gefahr von nassen Lawinen im Tagesverlauf aufmerksam zu machen. Dabei bewegte sich die Gefahr von trockenen Lawinen meist in den Gefahrenstufen 1 und 2 und die Gefahr von nassen Lawinen war meist mässig (Stufe 2) und gegen Ende der Periode teils erheblich (Stufe 3).

Unterbrochen wurde die Periode der Frühlingsverhältnisse vor allem von einem bemerkenswerten Starkschneefall Anfang April bei dem aufgrund sehr grosser Neuschneemengen begleitet von stürmi-

schen Winden die Gefahr von trockenen Lawinen während 2 Tagen gebietsweise gross (Stufe 4) und verbreitet erheblich (Stufe 3) war.

Gefahrenstufen in den Alpen pro Tag, Winter 2018/19

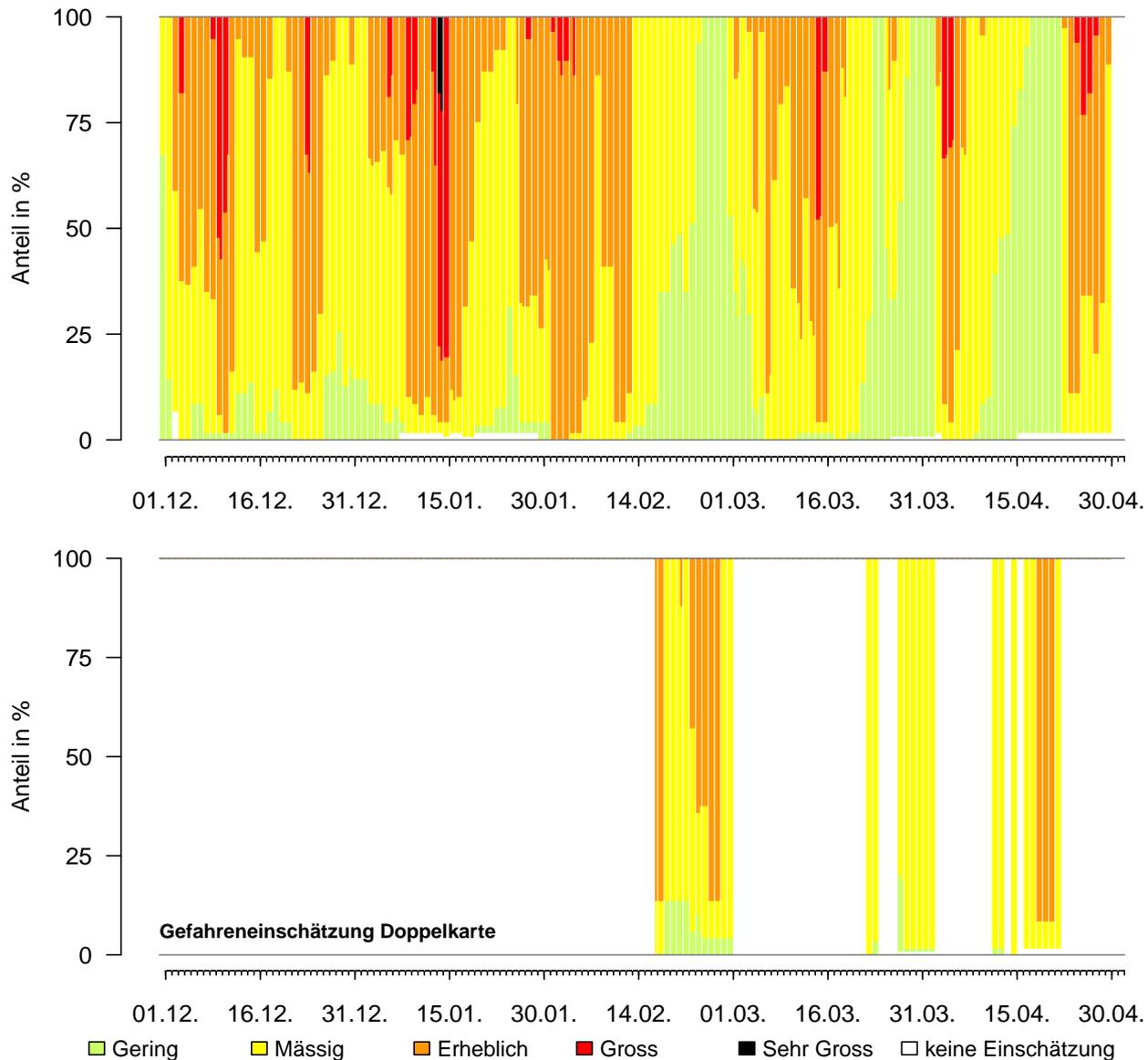


Abbildung 55: Verteilung der Gefahrenstufen pro Tag für den Winter 2018/19 in den Schweizer Alpen. Die obere Grafik zeigt die Haupteinschätzung. In der unteren Grafik ist die Nassschneelawinengefahr im Tagesverlauf bei Herausgabe von zwei Gefahrenkarten dargestellt. Dargestellt sind alle Einschätzungen (Morgen- und Abendbulletins). Die Balkendicke entspricht der ungefähren Gültigkeitsdauer der Bulletins. 100% der Teilgebiete entspricht der gesamten Fläche der Schweizer Alpen (also ohne Jura sowie ohne Mittelland). Wurde nicht für alle Teilgebiete eine Einschätzung gemacht, dann bleiben Teile des Balkens unten weiss. Dies betrifft das Sotto Ceneri.

Zwischen dem 23. und 26. April schneite es vor allem im Süden erneut ergiebig und die Verhältnisse in hohen Lagen wurden noch einmal winterlich. An 4 Tagen wurde gebietsweise vor grosser Lawinengefahr (Stufe 4) gewarnt, verbreitet war die Gefahr

erheblich (Stufe 3). Auch in der Folge blieben die Verhältnisse eher winterlich und die Hauptgefahr ging weiterhin von trockenen Lawinen aus. Bis am 13. Mai wurden tägliche Lawinenbulletins mit Gefahrenkarte publiziert. Die Gefahr war meist

mässig (Stufe 2) oder erheblich (Stufe 3). Am 14. Mai wurde das Lawinenbulletin mangels Informationen aus dem Gelände auf ein reines Textbulletin umgestellt. Ein intensives Niederschlagsereignis vom 20. bis 22. Mai bei dem in hohen Lagen erneut viel Schnee und darunter viel Regen fiel, führte dazu, dass am 20. Mai noch einmal ein Lawinenbulletin mit Gefahrenkarte publiziert wurde. Dieses warnte vor teils grosser Lawinengefahr (Stufe 4). Im Nachhinein die grosse Lawinengefahr durch Lawinenbeobachtungen nicht bestätigt. Die Informationen aus dem Gelände waren allerdings spärlich, wodurch die effektive Lawinenaktivität kaum abgeschätzt werden konnte. Am 31. Mai erschien das letzte regelmässige Lawinenbulletin des Winters, deutlich später als normal. Die verzögerte Schneeschmelze führte dazu, dass Anfang Juni noch optimale Tourenbedingungen herrschten. Deshalb wurden für das Pfingstwochenende zwei situationsbedingte Lawinenbulletins publiziert.

Über den ganzen Winter betrachtet (Abbildung 56, Abbildung 57) wurden die höchsten Gefahrenstufen 4 und 5 häufiger benützt als im langjährigen Mittel. Die Stufe 4 (gross) wurde mit 3.9% knapp dreimal so oft verwendet wie im Mittel der letzten zehn Jahre (1.4%). Die Stufe 5 (sehr gross) wurde an einem Tag herausgegeben. Es war seit dem Lawinenwinter 1999 der zweite Winter in Folge in dem grossflächig vor sehr grosser Lawinengefahr (Stufe 5) gewarnt wurde. Die Gefahrenstufe 3 (erheblich) wurde mit 33% etwas seltener prognostiziert als im langjährigen Mittel (36%). Die Häufigkeit von Situationen mit tiefen Gefahrenstufen (1 und 2) entsprach mit (21% und 43%) in etwa dem langjährigen Mittel (20% und 42%).

Die vermehrte Verwendung der höchsten Gefahrenstufen ist vor allem auf den sehr langen Winter mit zahlreichen intensiven Niederschlägen zurückzuführen, die immer wieder zu einem kurzzeitigen markanten Anstieg der Lawinengefahr führten. Bei der Gefahrenstufe 4 (gross) hat die neue Verwendung dieser Gefahrenstufe (siehe Winterbericht 2017/18) nur einen marginalen Beitrag an die höhere Prozentzahl geleistet.

Die Verteilung der Gefahrenstufen ist relativ ähnlich wie im Winter 2017/18. Die Gefahrenstufen 2 (mässig), und 4 (gross) wurden im Winter 2018/19 ähnlich häufig verwendet wie im Vorjahr. Die Gefahrenstufe 1 (gering) wurde jedoch häufiger verwendet als im Vorjahr. Dies lag wohl an dem insgesamt relativ günstigen Schneedeckenaufbau. Im Gegenzug wurde die Gefahrenstufe 3 (erheblich) deutlich seltener verwendet. Von der Verteilung der Gefahrenstufen ähnlich wie der Winter 2018/19 waren die Winter 2009/10 und 2011/12. In den im Nor-

den schneearmen Wintern 2013/14, 2015/16 und 2016/17 waren günstige Lawinensituationen deutlich häufiger vertreten.

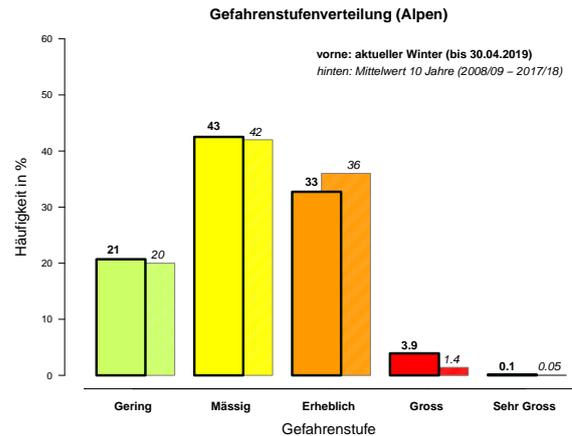


Abbildung 56: Prozentuale Verteilung der Gefahrenstufen in den Schweizer Alpen für den Winter 2018/19 und im zehnjährigen Mittel (2008/09 bis 2017/18). Es fliessen alle Gefahreinschätzungen (gewichtet nach ihrer Gültigkeitsdauer) in die Abfrage ein (Morgen-, Abend-, Sonderbulletins), jeweils im Zeitraum 1. Dezember bis 30. April.

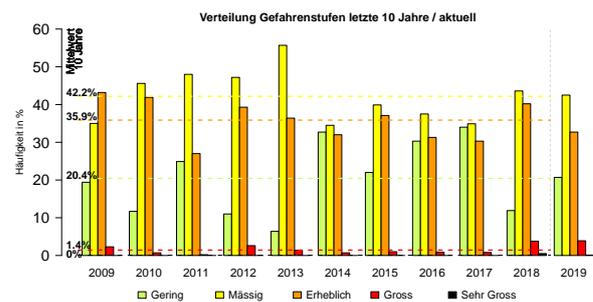


Abbildung 57: Verteilung der Gefahrenstufen in den Schweizer Alpen vom Winter 2008/09 bis zum Winter 2018/19. Die gestrichelte Linie und die numerischen Werte ganz links zeigen die Mittelwerte der Gefahrenstufenverteilung der Winter 2008/09 bis 2017/18.

Gefahreinschätzung im Schweizer Jura

Abbildung 58 zeigt die Verteilung der Gefahrenstufen für den Winter 2018/19 für den Schweizer Jura. Tägliche Einschätzungen der Lawinengefahr im Jura gab es vom 8. Dezember 2018 bis am 12. April. Die tiefen Gefahrenstufen 1 und 2 dominierten deutlich. Die Gefahrenstufe 3 (erheblich) wurde nur an 9 Tagen ausgegeben. Die Tage mit erheblicher Lawinengefahr konzentrierten sich vor allem auf den Zeitraum rund um den 1. Februar. In dieser Zeit schneite es im Jura mehrfach ergiebig, was zu einem Anstieg der Lawinengefahr führte.

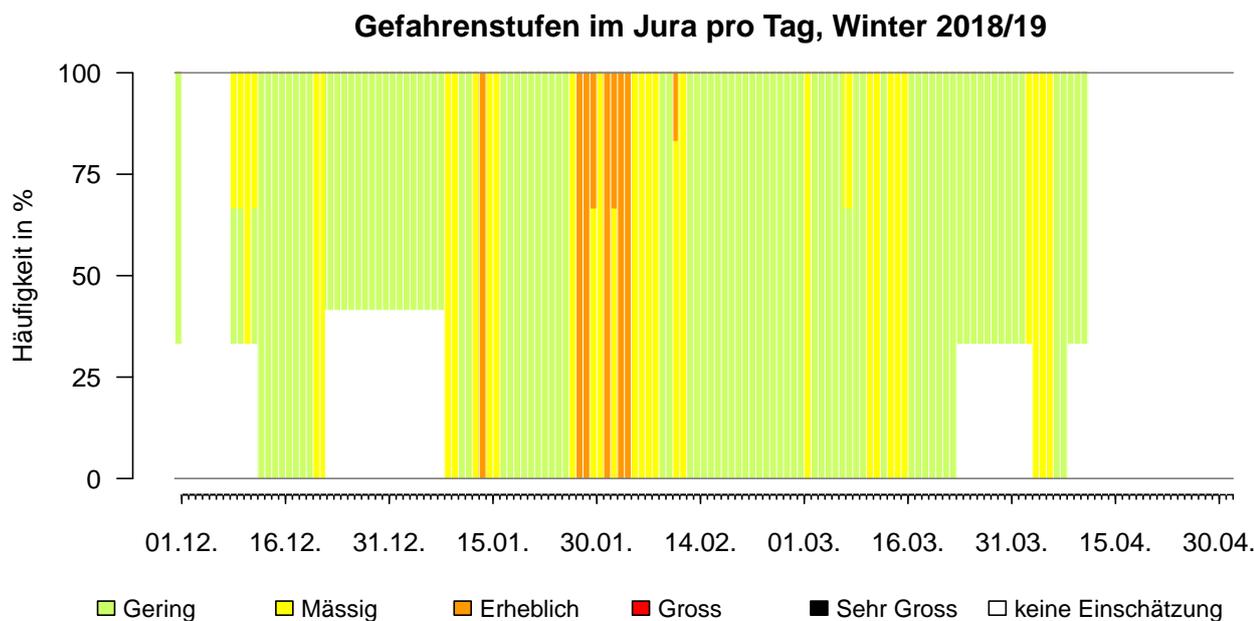


Abbildung 58: Verteilung der Gefahrenstufen pro Tag für den Jura für den Winter 2018/19. Dargestellt sind alle Einschätzungen (Morgen- und Abendbulletins). Die Balkendicke entspricht der ungefähren Gültigkeitsdauer der Bulletins. 100 % der Teilgebiete entspricht der gesamten Fläche des Jura. Wurde nicht für alle Teilgebiete eine Einschätzung gemacht, dann bleiben Teile des Balkens unten weiss.

Typische Lawinenprobleme

Die Verwendung der fünf typischen Lawinenprobleme im Lawinenbulletin ist in Abbildung 59 dargestellt. Bei (mehrheitlich) günstigen Lawinensituationen kann die Gefahr manchmal nicht klar den typischen Lawinenproblemen zugeordnet werden. In diesen Fällen wurde auf die Angabe eines typischen Lawinenproblems verzichtet.

Eine Auswertung der Winter 2012/13 bis 2017/18 hat ergeben, dass die Verwendung der Lawinenprobleme unspezifisch war. So wurde das Lawinenproblem «Tribschnee» im Winter 2017/18 in 80 % der Gefahrenbeschreibungen verwendet. Auch das Problem «Altschnee» wurde häufig verwendet. Zudem wurden auch immer wieder vier oder fünf Lawinenprobleme genannt. Um bei den typischen Lawinenproblemen wieder vermehrt den Fokus auf das Wesentliche zu lenken, wurde beschlossen, deren Verwendung im Lawinenbulletin anzupassen.

Während des Winters 2018/19 wurde dabei besonderes Augenmerk darauf gelegt, die Schwierigkeiten in der spezifischeren Verwendung ausfindig zu machen. Mit diesen Erkenntnissen wurde eine verbesserte Vorgehensweise für den Winter 2019/20 erarbeitet: Das Lawinenproblem «Tribschnee» wird nur noch verwendet, wenn die Gefahr primär durch Schneeverfrachtung verursacht wurde. Das heisst, die Gefahrenstellen sind isolierte Tribschneeanstimmungen, die als solche erkennbar

sind und, wenn das Gelände es erlaubt, umgangen werden können. Sind die Gefahrenstellen hingegen flächig und auf Neuschnee der letzten Tage zurückzuführen, wird das Problem «Neuschnee» verwendet. Dies auch dann, wenn der Neuschnee mit Wind gefallen ist. Wie bereits im vergangenen Winter wird das Problem «Altschnee» nur noch im Fall einer ausgeprägten Schwachschicht im Altschnee verwendet. Wenn in meist günstigen Situationen die Gefahr keinem Problem eindeutig zugeordnet werden kann, wird die Situation neu mit «kein ausgeprägtes Lawinenproblem» beschrieben.

Wegen der laufenden Umstellung werden in der Folge lediglich die räumliche Verteilung der Lawinenprobleme, nicht aber die absoluten Zahlen erläutert.

Das Lawinenproblem «Neuschnee» wurde am nördlichen Alpenkamm deutlich häufiger verwendet als in den übrigen Gebieten. Südlich des Alpenhauptkamms wurde das Neuschneeproblem am wenigsten verwendet. Dies ist dadurch zu erklären, dass der Niederschlag sich in den Wintermonaten vor allem auf den Norden konzentrierte. Das Lawinenproblem «Nassschnee» folgt einem ähnlichen geografischen Muster wie das Neuschneeproblem. Dies ist darauf zurückzuführen, dass in den schneereichen Gebieten nasse Lawinen gross werden konnten und deshalb vor diesen gewarnt werden musste.

Das Problem «Gleitschnee» wurde im Süden ebenfalls weniger häufig verwendet als im Norden, dies

aufgrund des schneearmen Winters im Süden. Das Lawinenproblem «Triebschnee» wurde am Alpenhauptkamm am meisten verwendet. Dies entspricht den Gebieten, in denen zwar häufig Neuschnee fiel, die Mengen aber nicht so gross waren, dass das Lawinenproblem «Neuschnee» verwendet wurde.

Das Altschneeproblem war wie üblich in den inneralpinen Gebieten des Wallis und Graubündens

stark vertreten. Eher unüblich hingegen ist die anteilmässig hohe Verwendung des Altschneeproblems am westlichen Alpennordhang. Noch deutlicher sticht dies hervor, wenn man nur die Monate Januar und Februar betrachtet (Abbildung 60). Dies widerspiegelt das prominente, anhaltende Altschneeproblem vor allem in dieser Zeit am westlichen Alpennordhang (siehe Abschnitt Schneedeckenaufbau, S. 23).

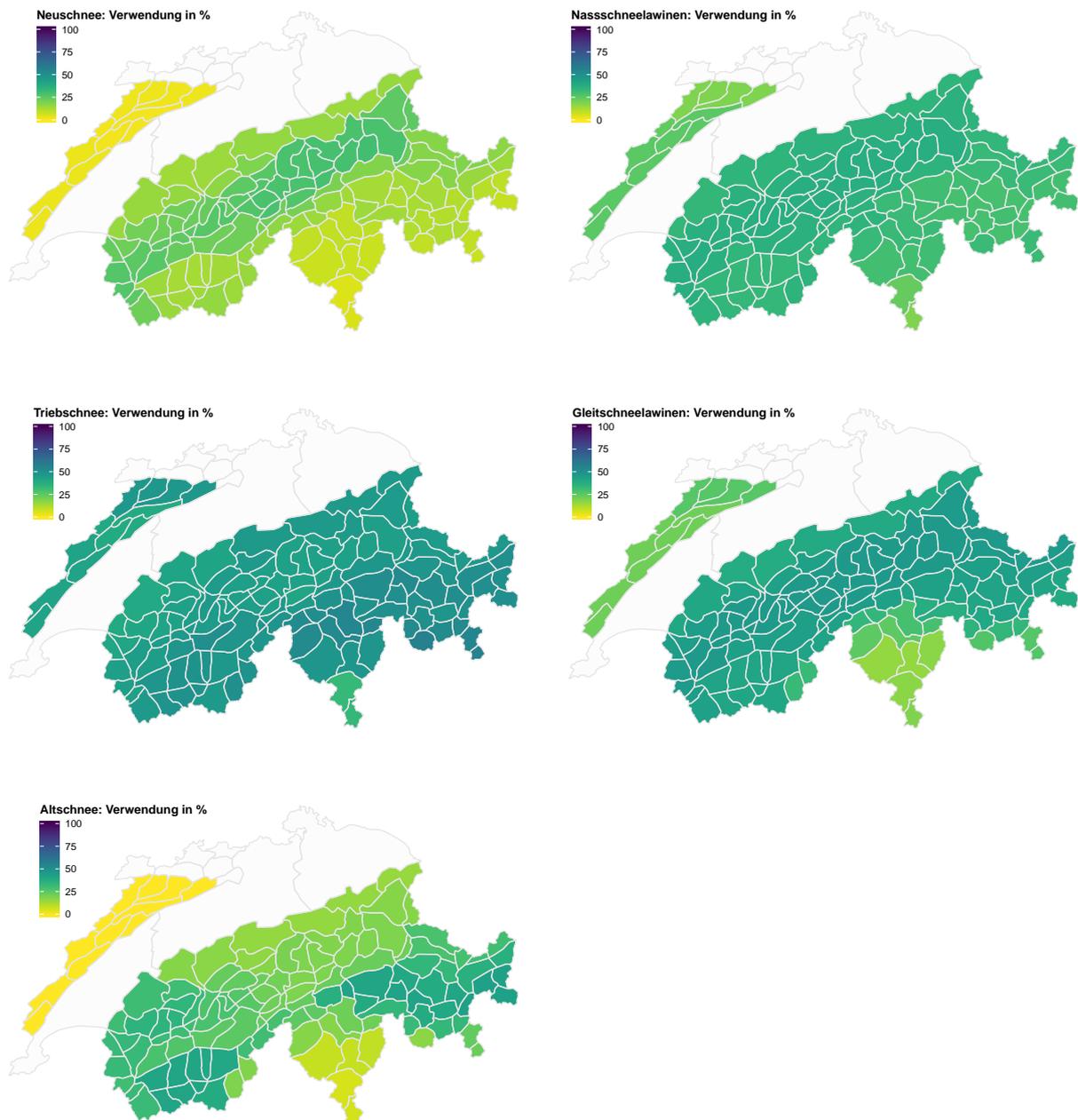


Abbildung 59: Verwendung der typischen Lawinenprobleme im Winter 2018/19, Dezember bis April. Dabei wird nicht unterschieden, ob das Lawinenproblem in der Hauptgefahr oder als «weitere Gefahr» vorkam, und ob das Lawinenproblem alleine oder zusammen mit anderen Lawinenproblemen verwendet wurde.

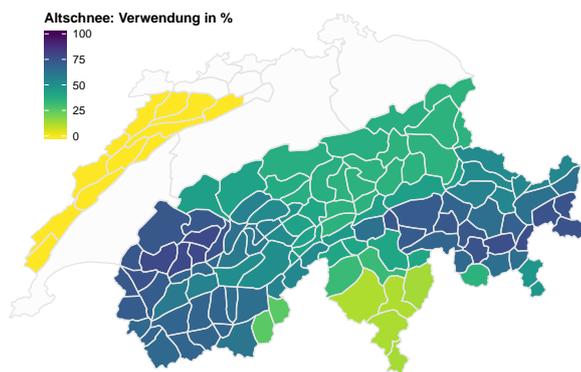


Abbildung 60: Verwendung des Lawinenproblems Altschnee in den Monaten Januar und Februar 2019. Dabei wird nicht unterschieden, ob das Lawinenproblem in der Hauptgefahr oder als «Weitere Gefahr» vorkam, und ob das Lawinenproblem alleine oder zusammen mit anderen Lawinenproblemen verwendet wurde.