



Heft 31, 2015

WSL Berichte

ISSN 2296-3456



Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen

Hydrologisches Jahr 2013/14

Frank Techel, Thomas Stucki, Stefan Margreth,
Christoph Marty, Kurt Winkler



WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF



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

Heft 31, 2015

WSL Berichte

ISSN 2296-3456

Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen

Hydrologisches Jahr 2013/14

Frank Techel, Thomas Stucki, Stefan Margreth,
Christoph Marty, Kurt Winkler

Herausgeber
WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, Davos
Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL,
Birmensdorf

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

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

Schriftleitung: Sandra Gurzeler, WSL
Layout: Frank Techel, SLF

Zitiervorschlag:

TECHEL, F., STUCKI, T., MARGRETH, S., MARTY, C., WINKLER, K., 2015: Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen. Hydrologisches Jahr 2013/14. WSL Ber. 31: 87 S., ISSN 2296-3448 (Print) / 2296-3456 (Online)

«Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen» ersetzt «Wetter, Schneedecke und Lawinengefahr», und enthält zusätzlich die Lawinenunfälle in den Schweizer Alpen.

Bezug:

http://www.slf.ch/schneeinfo/wochenbericht/2013-14/Jahresbericht/index_DE
<http://e-collection.ethbib.ethz.ch/view/eth:20002?q=winterbericht>

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:

Der Alpensüdhang war sehr gut eingeschneit. Zum Beispiel in San Bernardino (GR) auf rund 1600 m wurden neue Schneehöhen-Tagesrekorde gemessen (Foto: SLF/T. Stucki, 08.02.2014).

Einer von vielen Föhnsturm-Tagen am Bunderspitz (2456 m, BE) (Foto: P. Allenbach, 28.02.2014).

Bei einem einfachen Säulentest brach bei diesem Stabilitätstest im Januar die Schneedecke in der bodennahen Schwachschicht. In grossen Teilen des südlichen Unterwallis und in den nördlichen Teilen Graubündens war das Altschneeproblem bis Ende Februar ausgeprägt (Foto: SLF/W. Steinkogler, 21.01.2014 im Gebiet Davos/GR).

In grossen Teilen des südlichen Unterwallis und in den nördlichen Teilen Graubündens brachen Lawinen meist in tiefen, bodennahen Altschneesichten (Foto: SLF/S. Margreth, 31.12.2013 am Baslersch Chopf im Gebiet Davos/GR).

Vorwort

Der vorliegende Winterbericht 2013/14 enthält die Zusammenfassung der Wetter-, Schnee- und Lawinensituation sowie die Unfallstatistik mit Beschreibungen ausgewählter Unfälle. Die Autoren beschreiben zudem die ausserordentliche Situation in Bezug auf die Schneelasten und die resultierenden Schäden. Sie präsentieren ausserdem die Resultate einer Online-Befragung zur Nutzung und zur Qualität des Lawinenbulletins.

Der Bericht bietet einerseits einen raschen Überblick über den Winterverlauf und andererseits detaillierte Informationen zu Lawinenunfällen. Damit ergänzt er die vielen laufend auf der SLF-Homepage verfügbaren Informationen. In der Beschreibung der Lawinenunfälle finden sich wertvolle und häufig auch lehrreiche Hinweise für Schneesportlerinnen und Schneesportler. Dabei geht es nicht darum, wer wann welchen Fehler gemacht hat. Die wenigsten Lawinenunfälle sind das Resultat eines offensichtlichen Fehlers, sondern stehen häufig im Zusammenhang mit den Unsicherheiten, die zur Einschätzung der Lawinengefahr gehören. Die meisten Lawinenunfälle beinhalten eine unerwartete Komponente; diese zu erkennen und in seinen eigenen Erfahrungsschatz aufzunehmen, um in Zukunft darauf zurückgreifen zu können, ist letztlich das Ziel.

Wie im Vorjahr begann der Winter im Hochgebirge früh, sodass Mitte Oktober 2013 deutlich mehr Schnee lag als im langjährigen Durchschnitt. Nach weiteren Schneefällen im November war es im Dezember bis Weihnachten vornehmlich trocken, sodass die Schneehöhe in allen Gebieten für die Jahreszeit stark unterdurchschnittlich war. Diese dünne Schneedecke hatte sich verbreitet stark aufbauend umgewandelt und bildete für die kommenden Schneefälle ein schwaches Fundament.

Über die Weihnachtstage schneite es dann endlich, am Alpensüdhang sogar intensiv. Am Alpensüdhang dürften vor allem während des Schneefalls viele Lawinen abgegangen sein, wohingegen es nördlich des Alpenhauptkammes - insbesondere im südlichen Wallis und in Graubünden - anschliessend zu einer kritischen Situation für Schneesportler kam. In diesen Regionen war das schwache Schneedeckenfundament von einem «idealen» Schneebrett überlagert, sodass Schneesportler sehr viele Lawinen auslösten. In den elf Tagen vom 26. Dezember 2013 bis zum 5. Januar 2014 kamen bei insgesamt neun tödlichen Lawinenunfällen zwölf Schneesportler ums Leben. Eine derartige Häufung von Unfällen ist selten: rund ein Drittel al-

ler im Winter 2013/14 gemeldeten Lawinenunfälle mit Personenbeteiligung und die Hälfte der Lawinen mit Todesopfern ereigneten sich in dieser Periode. Vor allem im Wallis führte dies zu einem hohen Medieninteresse.

Während auf der Alpennordseite die Schneehöhen unterdurchschnittlich blieben und sich die Lawinensituation ab Mitte Februar beruhigte, schneite es am Alpensüdhang mehrmals intensiv. Zwischen Ende Dezember und Anfang Februar wurden an einigen Messstationen an mehreren Tagen neue Schneehöhen-Tagesrekorde gemessen. Die Werte lagen zwischen zwei und drei Metern. An insgesamt 40 Tagen herrschte in den Wintermonaten eine Südwest- oder Südlage. Gemäss einer Untersuchung von MeteoSchweiz ist diese Häufung rekordverdächtig. Entsprechend schneite es im Süden an vereinzelt Messstationen im Durchschnitt mindestens jeden zweiten Tag, was vor allem in mittleren Höhenlagen zu sehr grossen Schneelasten auf den Dächern führte. Die Schäden durch die Schneelasten übertrafen gemäss Angaben der Gebäudeversicherungen auch dieses Jahr die durch Lawinen verursachten Sachschäden.

Nachdem der Winter im Norden eher niederschlagsarm war, ging der Sommer 2014 als besonders kalt und feucht in die Annalen ein. Im Hochgebirge schneite es in den Monaten Juli und August wiederholt. Das SLF publizierte im Juli 2014 fünfmal ein Lawinenbulletin, so oft wie noch nie in den letzten 20 Jahren im Monat Juli. Schneebrettlawinen führten am 18. und 19. Juli im südlichen Wallis zu insgesamt vier Lawinenunfällen. Zehn Personen wurden erfasst, wobei vier Bergsteiger ihr Leben verloren. Diese Unfallhäufung ist für einen Sommermonat ungewöhnlich. Anfang August ereignete sich ein weiterer tödlicher Lawinenunfall - damit erreichte die Zahl der Opfer den langjährigen Durchschnitt von 22 Personen.

Wir danken allen Personen und Institutionen, die uns Informationen zukommen liessen. Ohne die bereitwillige Berichterstattung durch Augenzeugen und Unfallbeteiligte, durch Bergführer, Tourenleiter und Skilehrer, durch die Polizei, Pistendienst, SAC-Rettungschefs, SLF-Beobachter, die sofortige Information durch die Rega sowie die Auskünfte des Maison FXB du Sauvetage, der Air Glaciers, Air Zermatt, Heli Bernina, von Lawinenhundeführern sowie der Kantonsforst- und Tiefbauämter, aber auch immer zahlreicheren privaten Tourengewerinnen und Variantenfahrern wäre die Verwirklichung der vorliegenden Arbeit nicht möglich gewesen. Ih-

nen allen danken wir für die Daten, die detaillierten Beschreibungen, Fotos und die gute Zusammenarbeit. Ein Dank gebührt auch allen, die sich zur Rettung und Bergung von Verschütteten in irgendwelcher Art eingesetzt haben. Ihre Arbeit ist oft schwierig und gefährlich. Der MeteoSchweiz (Witterungsberichte, SwissMetNet-Daten) sowie den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern unseres Institutes, die bei der Erarbeitung und Review dieses Unfallberichtes mitgeholfen haben, sei an dieser Stelle ebenfalls ganz herzlich gedankt.

Dr. Jürg Schweizer
Leiter SLF
Leiter Forschungseinheit Lawinen und Prävention

Davos Dorf, im September 2015
WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung
SLF, Davos

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	7
2	Wetter, Schneedecke und Lawinengefahr in den Schweizer Alpen.	
	Hydrologisches Jahr 2013/14	8
	Schneehöhenverlauf	10
	Schneedeckenaufbau	18
	Lawinenaktivität	24
	Gefahrenstufen	28
	Lawinenbulletins	30
	Sommer (Juni bis September 2014)	31
3	Lawinen mit Personen- und Sachschäden 2013/14	33
	Lawinen mit erfassten Personen	35
	Lawinen mit Sachschäden	37
	Übersicht über Lawinenunfälle mit Todesfolge	40
	Auswahl von Unfallberichten	46
4	Spezialthemen	71
	Schneehöhe und Schneelasten am Alpensüdhang	71
	Schäden durch Schneedruck an Gebäuden und Wald	73
	Umfragen zum Lawinenbulletin	75
Anhang		80
	Mess- und Beobachterstationen	80
	Lawinen mit Personen- und Sachschäden: Erläuterungen und Übersichtstabellen	82

1 Einleitung

Im vorliegenden Bericht wird, wie in den vorangegangenen Berichten für frühere Jahre, die Beschreibung der Schnee- und Lawinensituation (Teil 1) zusammen mit den Unfallberichten (Teil 2) für das hydrologische Jahr 2013/14 (1. Oktober 2013 bis 30. September 2014) publiziert.

Im ersten Teil (Kapitel 2, ab Seite 8) wird ein Rückblick zur Schnee- und Lawinensituation in den Schweizer Alpen gegeben. Dabei wird auf den Schneehöhenverlauf und die wichtigsten Niederschlagsereignisse, die Entwicklung des Schneedeckenaufbaus, sowie die bedeutendsten Lawinenperioden eingegangen.

Ausführlichere Beschreibungen zu einzelnen Perioden, Gefahren- und Schneehöhenkarten sowie die vollständigen Lawinenbulletins können im Wochenbericht im Internet unter www.slf.ch abgerufen werden.

Der zweite Teil des Berichtes (Kapitel 3, ab Seite 33) gibt Informationen zu Lawinen mit Personen- und Sachschäden. Nebst einer Zusammenfassung aller Lawinen mit Personen- und Sachschäden und einer Übersichtstabelle mit allen tödlichen Lawinenunfällen (ab Seite 40) werden einige ausgewählte Unfälle detailliert beschrieben (ab Seite 46).

Die aussergewöhnlichen Schneehöhen und -lasten am Alpensüdhang und die daraus resultierenden Schäden an Gebäuden und Wald (ab Seite 71), sowie die Ergebnisse einer Befragung zum Lawinenbulletin sind Inhalt des dritten Teils des Winterberichtes (ab Seite 75).

Abkürzungen

IMIS	Interkantonales Mess- und Informationssystem
IMSI	International Mobile Subscriber Identity
LVS	Lawinen-Verschütteten-Suchgerät
RECCO	Elektronisches System zur Lokalisierung von Lawinenopfern
Rega	Schweizerische Rettungsflugwacht
SAC	Schweizer Alpen-Club
SLF	WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, Davos
SwissMetNet	Automatisches Messnetz MeteoSchweiz
BE	Kanton Bern
FR	Kanton Freiburg
GL	Kanton Glarus
GR	Kanton Graubünden
LU	Kanton Luzern
NW	Kanton Nidwalden
OW	Kanton Obwalden
SG	Kanton St. Gallen
SZ	Kanton Schwyz
TI	Kanton Tessin
UR	Kanton Uri
VD	Kanton Waadt
VS	Kanton Wallis

2 Wetter, Schneedecke und Lawinengefahr in den Schweizer Alpen. Hydrologisches Jahr 2013/14

Thomas Stucki, Christoph Marty

Zusammenfassung Winter 2013/14 (Oktober 2013 bis Mai 2014)

- *Dünne Schneedecke bis Weihnachten*
Bereits im Oktober und November fiel in allen Gebieten wiederholt Schnee bis in mittlere Lagen. Trotzdem war die Schneedecke bis zu den Weihnachtstagen in allen Gebieten dünn. Diese dünne Schneedecke wandelte sich zu grossen, kantigen und kohäsionslosen Kristallen um. So entstand eine ungünstige, schwache Schneeschiicht an der Basis der Schneedecke. Diese blieb gebietsweise über den ganzen Winter für die Lawinenbildung relevant.
- *Ausserordentlich viel Schnee am Alpensüdhang*
Mit wiederholten Südstaulagen wurde der Alpensüdhang vor allem ab den Weihnachtstagen reichlich mit Schnee versorgt (200 bis 250% der normalen Niederschlagssummen) (Abbildung 1). Zwischen Ende Dezember und Anfang Februar wurden an einigen Messstationen im Tessin, Oberengadin und in den Bündnern Südtälern an mehreren Tagen neue Schneehöhen-Tagesrekorde gemessen. Die Werte lagen zwischen 2 und 3 Metern. Die absoluten Höchstwerte aller Tage aus früheren Wintern wurden allerdings an keiner Station überboten. Über den ganzen Winter betrachtet waren die Schneehöhen im Tessin und den Bündner Südtälern rund doppelt so gross wie normal, im südlichen Wallis leicht überdurchschnittlich, in den übrigen Gebieten kleiner, besonders klein in den Voralpen.
- *Besonders am schneereichen Alpensüdhang war die Schneedecke stabil*
Mit den grossen Schneemassen am Alpensüdhang stabilisierte sich die Schneedecke schon im Januar. Die schwache Basisschicht vom Frühwinter wurde von Lawinen ausgeräumt oder dick überlagert und verlor damit in diesen Gebieten an Bedeutung. Lawinen gingen vor allem bei wiederholten, intensiven Niederschlägen in den oberen Schneeschiichten ab. Ebenfalls günstig entwickelte sich die Schneedecke in den Föhngebieten des Nordens. Wiederholte Föhnstürme bliesen die schwache Basisschicht vom Frühwinter teilweise weg und erhöhten so wiederholt die Variabilität der Schneedecke.



Abbildung 1: Von Dezember bis Februar schneite es am Alpensüdhang häufig und zum Teil intensiv. An mehreren Tagen wurden neue Schneehöhen-Tagesrekorde gemessen, wie zum Beispiel in San Bernardino, GR auf rund 1600 m (Foto: G. Kappenberger, 08.02.2014).

- *Ausgeprägt ungünstiger Schneedeckenaufbau im südlichen Wallis und im nördlichen Graubünden*
Das südliche Wallis und das nördliche Graubünden, die weitgehend inneralpin liegen, sind für einen ungünstigen Schneedeckenaufbau bekannt. Im Winter 2013/14 war dieser sehr ausgeprägt, besonders in den Gebieten des Wallis (Abbildung 2). Der gefallene Schnee ab Weihnachten überlagerte die schwache Basisschicht vom Frühwinter. Damit verschärfte sich die Lawinengefahr deutlich und blieb ungewöhnlich lange, gebietsweise während zwei Monaten, mit erheblicher Lawinengefahr (Stufe 3) für Schneesportler angespannt.
- *Ungewöhnlich häufig Gefahrenstufe 1 (gering)*
Das Lawinenbulletin erschien täglich vom 28. November 2013 bis zum 3. Mai 2014. Obwohl in einigen Gebieten relativ lange ununterbrochen die Gefahrenstufe 3 (erheblich) prognostiziert wurde, überstieg diese Gefahrenstufe den langjährigen Mittelwert kaum. Viel häufiger als normal konnte die Gefahrenstufe 1 (gering) prognostiziert werden. Dies vor allem in der Zeit vor Weihnachten sowie im März und April.



Abbildung 2: Begleitet von einem Wummgeräusch bildete sich beim Betreten des Hanges ein Riss in der Schneedecke, der sich über den ganzen Hang fortpflanzte. Die Schneetafel glitt nicht ab, da der Hang relativ flach war. Die Auslösebereitschaft von Schneebrettlawinen im Altschnee blieb vor allem im südlichen Wallis, wie hier im Gebiet Siviez-Nendaz, über lange Zeit hoch (Foto: X. Fournier, 10.01.2014).

- *Im Winter weniger Lawinenopfer als im langjährigen Mittel*
Obwohl es über die Weihnachts- und Neujahrsferien zu zahlreichen Lawinenunfällen kam, lag die Gesamttopferzahl bis Ende Mai mit 17 Todesopfern letztendlich leicht unter dem langjährigen Mittelwert.
- *Nassschneelawinenaktivität eher bescheiden*
Die Durchfeuchtung der Schneedecke begann Anfang März. Trotz des schwachen Schneedeckenfundamentes in einigen Regionen blieben besonders intensive Nassschneelawinenperioden aus.

Zusammenfassung Sommer 2014 (Juni bis September 2014)

- Der Juni war zu warm und zu trocken, der Juli war zu kühl, zu trüb und zu nass, der August zu kühl und zu trüb, der September milder, sonniger und trockener als normal. Während allgemein in der Schweiz und den westlichen Teilen Europas in den Sommermonaten die Lufttemperaturen unter der Norm von 1981 bis 2010 lagen, lagen sie global um 0.71 °C ($\pm 0.12\text{ °C}$) über der Norm von 1901 bis 2000, und damit war der Sommer 2014 global der wärmste seit Messbeginn um 1880 (Quelle: MeteoSchweiz).
- Die Nullgradgrenze stieg nur zwei Mal für einige Tage deutlich über 4000 m. Deshalb waren die Verhältnisse im Hochgebirge oberhalb von etwa 3500 bis 3800 m mit wiederholten und teilweise ergiebigen Schneefällen winterlich.
- Die Schneefallgrenze sank in sieben Perioden bis in hohe Lagen (zwischen 2000 und 3000 m), die Neuschneemengen blieben dort aber gering. Der Neuschnee schmolz jeweils rasch wieder ab, etwas verzögert in den Nordhängen.
- Erhöhte Lawinengefahr konzentrierte sich im wesentlichen auf das Hochgebirge, besonders auf Höhenlagen oberhalb von 3500 m bis 3800 m. Am 19. Juli verloren vier Bergsteiger bei zwei Lawinenunfällen ihr Leben, am 4. August ereignete sich ein weiterer tödlicher Lawinenunfall. Der langjährige Durchschnitt in den Monaten Juni bis September liegt bei zwei Todesopfern.

Schneehöhenverlauf

Relative Schneehöhen

Bereits im **Oktober** fiel in hohen Lagen und im Hochgebirge in vier Perioden Schnee, Mitte Oktober sogar bis in mittlere Lagen hinunter. In der intensivsten Niederschlagsperiode vom 10. bis 13. Oktober zum Beispiel lag das Niederschlagszentrum am zentralen Alpensüdhang, im Rheinwald und im Avers. Dort fielen 80 bis 120 cm Schnee. Die Schneehöhenmaxima wurden Mitte Monat erreicht und lagen verbreitet zwischen 20 und 50 cm, im Tessin und in Graubünden meist zwischen 50 und 80 cm. Auf vielen Messstationen in allen Gebieten der Schweizer Alpen wurden zwischen dem 11. und 15. Oktober neue Schneehöhenmaxima für diese Tage gemessen. Die Jährlichkeit einer Schneedecke um diese Zeit liegt unterhalb 1600 m bei durchschnittlich 17 Jahren, darüber bei durchschnittlich 8 Jahren.

Auch im **November** fiel in allen Gebieten wiederholt Schnee. Die intensivste Niederschlagsperiode dauerte vom 19. bis 23. November und brachte im Kerngebiet vom Simplongebiet bis ins westliche Tessin 80 bis 120 cm Schnee. Im Wallis sowie am westlichen und zentralen Alpennordhang erreichten die Schneehöhen für die Jahreszeit überdurchschnittliche Werte (Abbildung 3), am östlichen Alpennordhang und in Graubünden waren sie meist der Jahreszeit entsprechend, im Tessin eher kleiner. Mittlere, aber auch tiefe Lagen, waren relativ gut eingeschneit. Zwischen 500 und 1000 m lag Ende Monat am Alpennordhang verbreitet rund 10 bis 20 cm Schnee. Auf 1500 m betrug die Schneehöhen verbreitet 20 bis 50 cm, im Engadin und in den Bündner Südtälern weniger. Auf 2000 m lag auf windgeschützten Flachfeldern am Alpennordhang, im Simplongebiet und im Bedretto 50 bis 80 cm, in den übrigen Gebieten verbreitet 30 bis 50 cm Schnee.

Die ersten zwei Dekaden des **Dezembers** waren von wenig Niederschlag, viel Sonne und oft milden Temperaturen geprägt. Dementsprechend dünn war die Schneedecke. Am 20. Dezember war die Schneehöhe in allen Gebieten für die Jahreszeit stark unterdurchschnittlich. Über die Weihnachtstage schneite es dann endlich, am Alpensüdhang sogar intensiv. Vor allem die 1-Tages-Neuschneehöhen vom Donnerstag, 26.12. waren ausserordentlich. An der Messstation San Bernardino, Graubünden (6SB, 1640 m) war der Messwert von 120 cm der grösste Wert seit Messbeginn vor 63 Jahren. In Bosco Gurin, Tessin (6BG, 1530 m) war es mit 110 cm der dritthöchste Wert in 65 Jahren. Auch im Oberengadin wurden Fast-Rekorde

erreicht: auf der Diavolezza (7DI, 2090 m) mit 82 cm der zweithöchste Wert seit 69 Jahren und in Maloja (7MA, 1810 m) mit 86 cm der dritthöchste Wert. Die Jährlichkeiten für ein solches Ereignis betragen 25 bis 250 Jahre. Die 2-Tages- und 3-Tages-Neuschneesummen des Ereignisses zeigen jedoch nur noch Jährlichkeiten zwischen 6 und 50 Jahren.

Während die Schneehöhen am Alpensüdhang Ende Dezember dank diesem Grossschneefall stark überdurchschnittliche Werte erreichten, blieb die Bilanz über den ganzen Monat (Abbildung 3) doch bescheiden. Die Schneehöhen erreichten in den meisten Gebieten nur unterdurchschnittliche Werte. Für die Jahreszeit am besten schnitten die südlichen Teile des Wallis, das Berner Oberland und das Oberengadin ab.

Im **Januar** fiel erneut am meisten Schnee in den südlichen Gebieten und sorgte dort für grosse Schneehöhen. Die intensivste Schneefallperiode war vom 2. bis 6. Januar. Die Kerngebiete lagen im westlichen Unterwallis, im nördlichen und mittleren Tessin, im Oberengadin sowie in den Bündner Südtälern, wo 40 bis 60 cm, teilweise bis 80 cm Schnee fiel. Vom Goms über das Tessin und Rheinwald bis ins Oberengadin und in den Bündner Südtälern erreichten die Schneehöhen überdurchschnittliche Werte (Abbildung 3). An einigen Stationen wurden für bestimmte Tage neue Schneehöhenmaxima gemessen. Im Wallis und im Berner Oberland sowie in Nordbünden erreichten die Schneehöhen etwa durchschnittliche Werte, weiter nördlich lagen sie deutlich darunter.

Auch im **Februar** folgten am Alpensüdhang mehrere Niederschlagsperioden in kurzen Abständen und brachten grosse Schneemengen. Die intensivste Niederschlagsperiode dauerte vom 2. bis 6. Februar und brachte dem Simplongebiet sowie dem nördlichen und mittleren Tessin 140 bis 180 cm Schnee. Insgesamt fielen im Februar an einigen Stationen im nördlichen und mittleren Tessin 3 bis 3.5 Meter Schnee. Der Februar insgesamt und diese Gebiete im Speziellen waren im Winter 2013/14 am neuschneereichsten. Die Schneehöhen im Vergleich zum Mittelwert waren ähnlich wie im Januar, mit dem Unterschied, dass sie vom Goms über das Tessin und Rheinwald bis ins Oberengadin und die Bündner Südtäler noch ausgeprägter überdurchschnittlich waren. Am Alpensüdhang wurde an vielen Tagen eine neue, maximale Schneehöhe gemessen. Besonders den Voralpen entlang blieben die Schneehöhen hingegen markant unterdurchschnittlich (Abbildung 3).

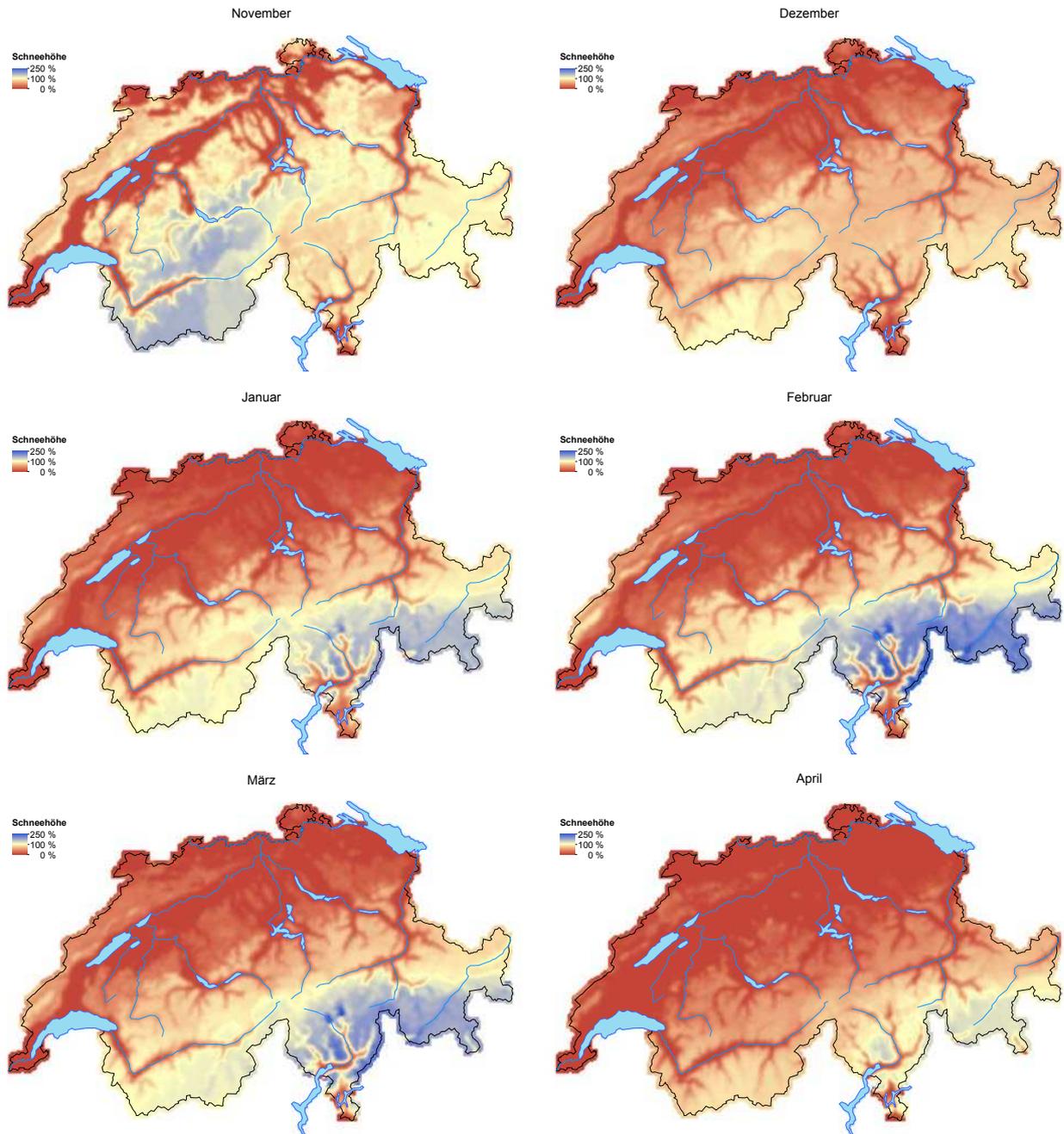


Abbildung 3: Schneehöhen im Vergleich zum langjährigen Mittel (1971-2000). Die Grafiken zeigen die prozentuale Abweichung der mittleren monatlichen Schneehöhen des Winters 2013/14 auf Stationshöhe im Vergleich zum langjährigen Durchschnitt aus der Periode von 1971 bis 2000. Unterdurchschnittliche Schneehöhen sind rot, überdurchschnittliche Schneehöhen blau dargestellt. Die Daten stammen von den Beobachterstationen des SLF und der MeteoSchweiz sowie den automatischen Stationen des IMIS (Interkantonales Mess- und Informationssystem). Bei der Interpretation muss beachtet werden, dass nur grossräumige Muster aussagekräftig sind. Kleinräumige Muster oder Wertesprünge dürfen nicht zu stark gewichtet werden. Im Abschnitt Ausgewählte Beobachterstationen (ab Seite 13) ist die zeitliche Entwicklung der Schneehöhe an verschiedenen Stationen dargestellt.

Die Neuschneesummen von November 2013 bis Februar 2014 zeigten an vielen südlich beeinflussten Stationen Rekordwerte. Aber die wenigen Stationen, die bereits 1951 gemessen haben, zeigen die höchsten Werte in diesem bekannten Lawinenwinter. Eine Auszählung der Neuschneetage bis

Ende Februar zeigt zudem, dass es in den höheren Regionen des Alpensüdhangs seit Beginn der Niederschläge um die Weihnachtszeit an jedem zweiten Tag geschneit hatte.

Schnee fiel im **März** nur zum Monatsanfang und

-ende mit Schwergewicht vom Simplongebiet bis ins nördliche und westliche Tessin sowie am östlichen Alpennordhang und im Oberengadin mit je etwa 60 bis 80 cm. Sonst war der März geprägt von sonnigem und mildem Wetter. Die Schneehöhen über den ganzen Monat betrachtet waren im Verhältnis zur Jahreszeit auch im März ähnlich wie im Januar (Abbildung 3). Anfang März traten an Stationen im Süden neue Schneehöhenmaxima auf, dann nahm die Schneehöhe aber vor allem bis in mittlere Höhenlagen durch Schmelze deutlich ab. Am Alpennordhang erreichten die Schneehöhen gegen Ende Monat deutlich unterdurchschnittliche Werte. Einige wenige Stationen mit langjährigen Messreihen verzeichneten dort neue Schneehöhenminima.

Grössere Schneemengen von rund einem Meter in drei Tagen fielen im **April** nur in einer Niederschlagsperiode Ende Monat. Betroffen war vor allem der Alpenhauptkamm vom Mattertal bis ins Goms. Die Schneehöhen näherten sich in den bisher schneereichsten Gebieten des Südens rasch dem langjährigen Mittelwert an, in den übrigen Gebieten blieben sie deutlich darunter (Abbildung 3).

Im **Mai** fielen vor allem in hohen Lagen des Wallis, des Alpennordhanges und Graubündens bedeutende Schneemengen. Gleichzeitig setzte sich der Schneehöhenabbau fort, verzögerte sich aber Anfang und Mitte Monat durch ein Absinken der Nullgradgrenze unter 2500 m.

Die über den **ganzen Winter** gemittelten Schneehöhen sind vergleichbar mit dem Muster von Januar bis April: Am Alpensüdhang und im Oberengadin sowie den direkt nach Mittelbünden angrenzenden Gebieten waren die Schneehöhen deutlich überdurchschnittlich (rund doppelt so gross wie normal), im südlichen Wallis leicht überdurchschnittlich. In den übrigen Gebieten lagen die Schneehöhen unter dem langjährigen Mittelwert, besonders ausgeprägt in den Voralpen und den grossen Alpentälern (Abbildung 4), wo teilweise nur rund 50% des langjährigen Mittels erreicht wurde. Auffällig ist der grosse Gradient in Mittelbünden und im Gottshardgebiet.

In den langjährigen Aufzeichnungen sind nur wenige Winter zu finden, die zwischen November und April am Alpensüdhang grössere Neuschneesummen verzeichneten als 2013/14. Auf Rang 1 liegt an den meisten Stationen der Winter 1950/51. An den Oberengadiner Stationen waren meistens die Winter 2000/01 und 2008/09 noch neuschneereicher. Trotzdem war die Anzahl Neuschneetage im Winter 2013/14 am Alpensüdhang vergleichsweise nicht speziell hoch. So konnten z.B. sowohl in Davos (1560 m), als auch in San Bernardino (1640 m) zwischen November und April gut rund 60 Neuschneetage gezählt werden. Daraus resultierte in Davos aber eine Neuschneesumme von nur 318 cm, in San Bernardino dagegen kamen 994 cm zusammen. Der Grund dafür liegt in der grossen Anzahl intensiver Niederschläge am Alpensüdhang. So verzeichnete San Bernardino diesen Winter 11 Schneefälle von mehr als 30 cm, während der grösste Schneefall in Davos Dorf nur gerade 18 cm betrug. Im Tessin dagegen konnten alleine am Morgen des 26. Dezembers an einigen Stationen mehr als 100 cm Neuschnee gemessen werden.

Die Periode von November 2013 bis April 2014 war gemäss MeteoSchweiz-Daten rund 1 bis 2 °C zu warm. Vor allem der Wärmeüberschuss von Januar und Februar von 2.5 bis 4 °C im Mittelland führte dazu, dass an einigen Orten kein einziger Schneetag (Tage mit einer Schneehöhe von mindestens 5 cm) zu verzeichnen war. Nur gerade der Winter 1989/90 war diesbezüglich im Mittelland noch schneeärmer. Obwohl auch die Tieflagen der Alpensüdseite eine unterdurchschnittliche Anzahl Schneetage erlebten, war die absolute Anzahl in Locarno (7 Schneetage) für einmal mehr als doppelt so gross wie in Zürich (3 Schneetage).

Gemäss einer Untersuchung von MeteoSchweiz (Klimabulletin Winter 2013/14) wurden im Winter 2013/14 40 Tage mit einer Südwest- oder Südlage über den Schweizer Alpen registriert. Das ist die grösste Häufigkeit seit dem Beginn der Datenreihe im Winter 1957/58. Diese häufigen Südlagen, welche am Alpensüdhang die grossen Schneemengen zur Folge hatten, führten im Norden mit Föhnlagen, milden Temperaturen und wenig Niederschlag zu schneearmen Verhältnissen.

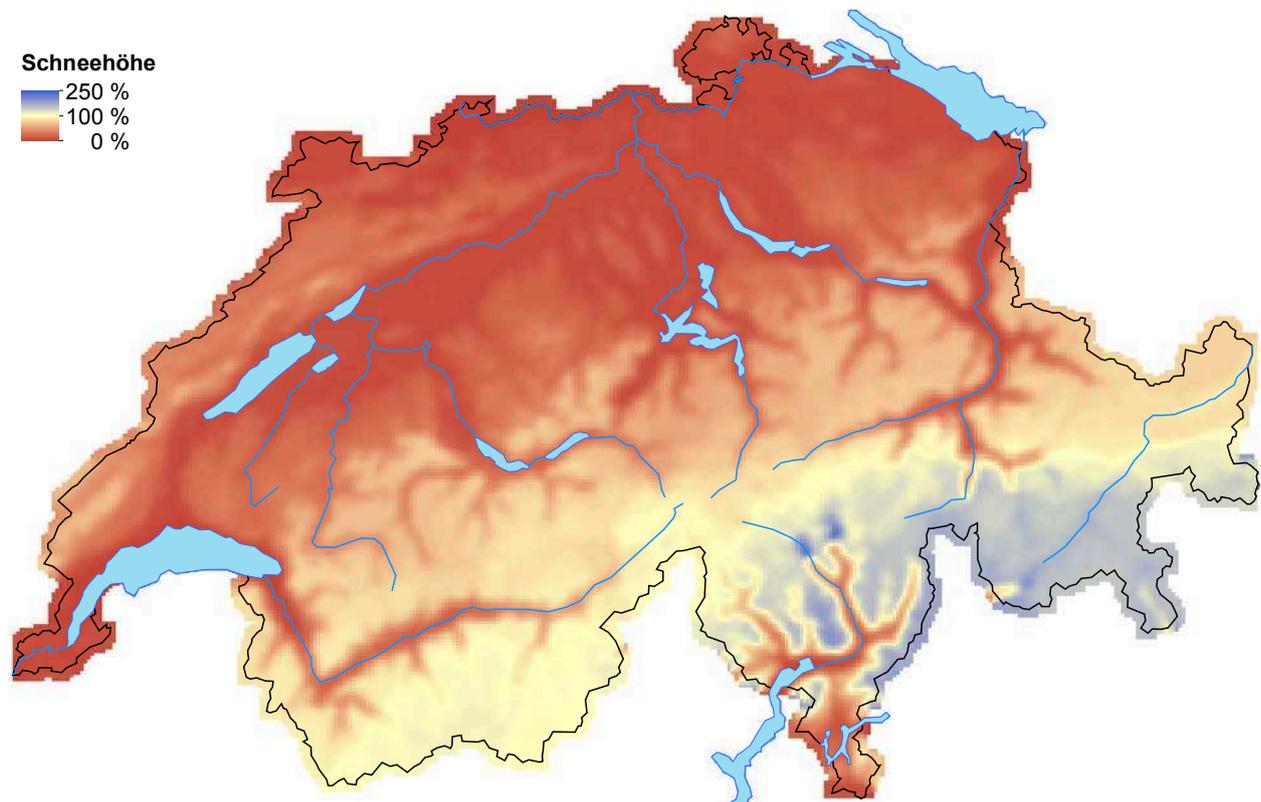


Abbildung 4: Schneehöhen über den ganzen Winter (November bis April) im Vergleich zum langjährigen Mittelwert (1971-2000) über den ganzen Winter.

Ausgewählte Beobachterstationen

Auf den folgenden Abbildungen wird der Verlauf der täglich gemessenen Schneehöhe im Vergleich zur minimalen, mittleren und maximalen je gemessenen Schneehöhe für jeden Tag dargestellt. Die Anzahl der Winter von Messbeginn bis und mit 2014 wird in der Legende erwähnt. Die Beobachter messen in der Regel zwischen dem 1. November und dem 30. April. Gebiete mit ähnlichem Schneehöhenverlauf im Winter 2014 werden zusammengefasst und anhand repräsentativer Stationen beschrieben.

Alpennordhang:

1HB Hasliberg (1825m)

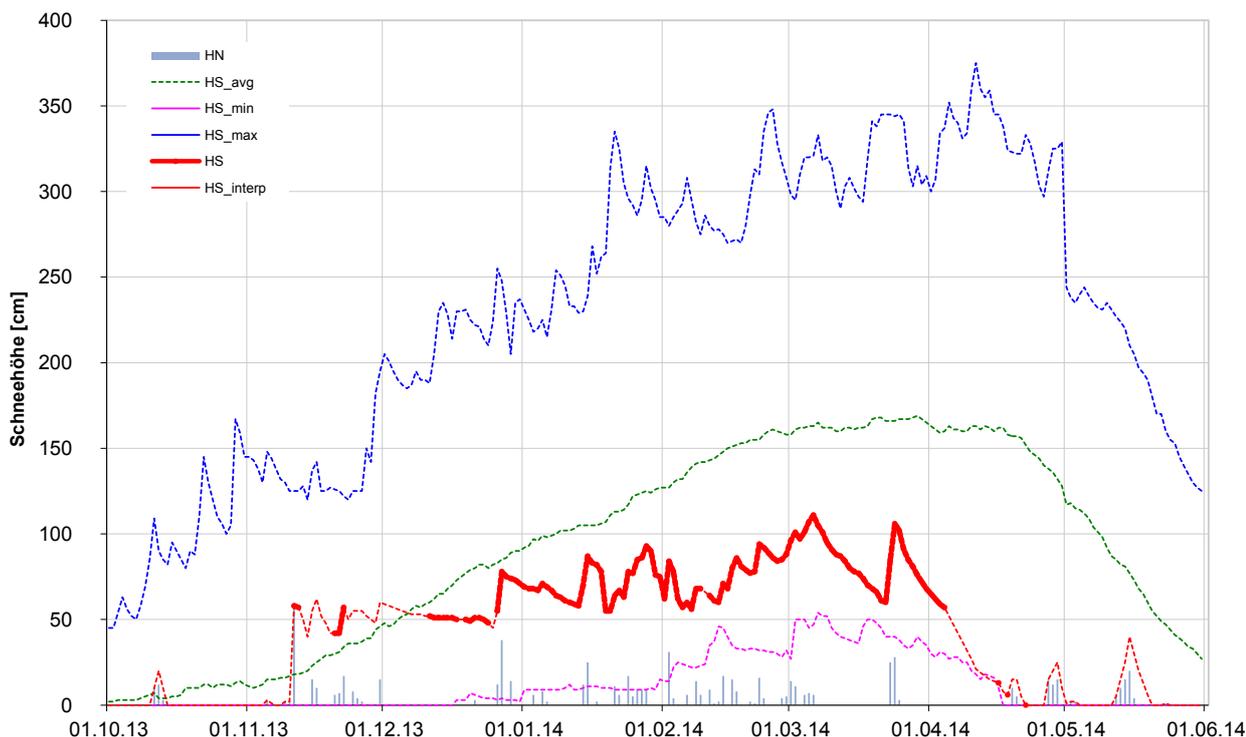


Abbildung 5: Schneehöhenverlauf an der Station 1HB, Hasliberg, BE, 1825 m (55 Winter). Dargestellt sind die Schneehöhe (rot, fett: gemessen, HS,; dünn: interpoliert, HS_interp), der Neuschnee (graue Säulen, HN), die langjährigen maximalen Schneehöhen (dunkelblau, HS_max), die langjährigen minimalen Schneehöhen (violett, HS_min) und die langjährigen mittleren Schneehöhen (grün, HS_avg).

Die Schneehöhenentwicklung am Alpennordhang kann anhand der langjährigen Vergleichsstation Hasliberg, 1825 m (Abbildung 5) verfolgt werden. Der grösste Neuschneewert des Winters wurde am 11. November mit 58 cm gemessen. Bereits am 9. November war diese Vergleichsstation eingeschneit und mit ihr die meisten am Alpennordhang. Der Neuschnee vom 11. und 12. Oktober, welcher am Alpennordhang verbreitet erfasst wurde, ist in Abbildung 5 sichtbar. Ausgeapert war das Messfeld am 22. April. Während im November die Schneehöhen noch überdurchschnittlich waren, rutschten die Werte im Dezember unter den langjährigen Mittelwert. Die bedeutenderen Neuschneewerte wur-

den am 11. November mit 58 cm, am 27. Dezember mit 38 cm, am 2. Februar mit 31 cm, am 23. und 24. März mit 25 resp. 28 cm und am 15. Januar mit 25 cm gemessen. An zwei Drittel der Tage des Winters wurde kein Neuschnee registriert (Tabelle 1). Das Schneehöhenmaximum wurde am 6. März mit 111 cm gemessen. Am 14. und 15. April wurden neue, minimale Schneehöhen für diese Tage gemessen.

Der maximale Wasserwert der Gesamtschneedecke erreichte nur gerade die Hälfte des langjährigen Mittels und mit 447 mm den viert-tiefsten Wert an dieser Station in 44 Jahren.

Tabelle 1: Statistik zur Station Hasliberg 1HB, Hasliberg, BE, 1825 m (55 Winter) mit der Dauer der permanenten Schneebedeckung [Tage] und der Anzahl Neuschneemessungen in Klassen [cm].

Einschneien	09.11.2013	Neuschnee (cm)	0	0.1-10	11-20	21-30	31-50	≥51
Ausapern	22.04.2014	Anzahl Tage	106	39	14	3	2	1
Dauer	165	Häufigkeit %	64.2	23.6	8.5	1.8	1.2	0.6

Wallis:

4FY Fionnay (1500m)

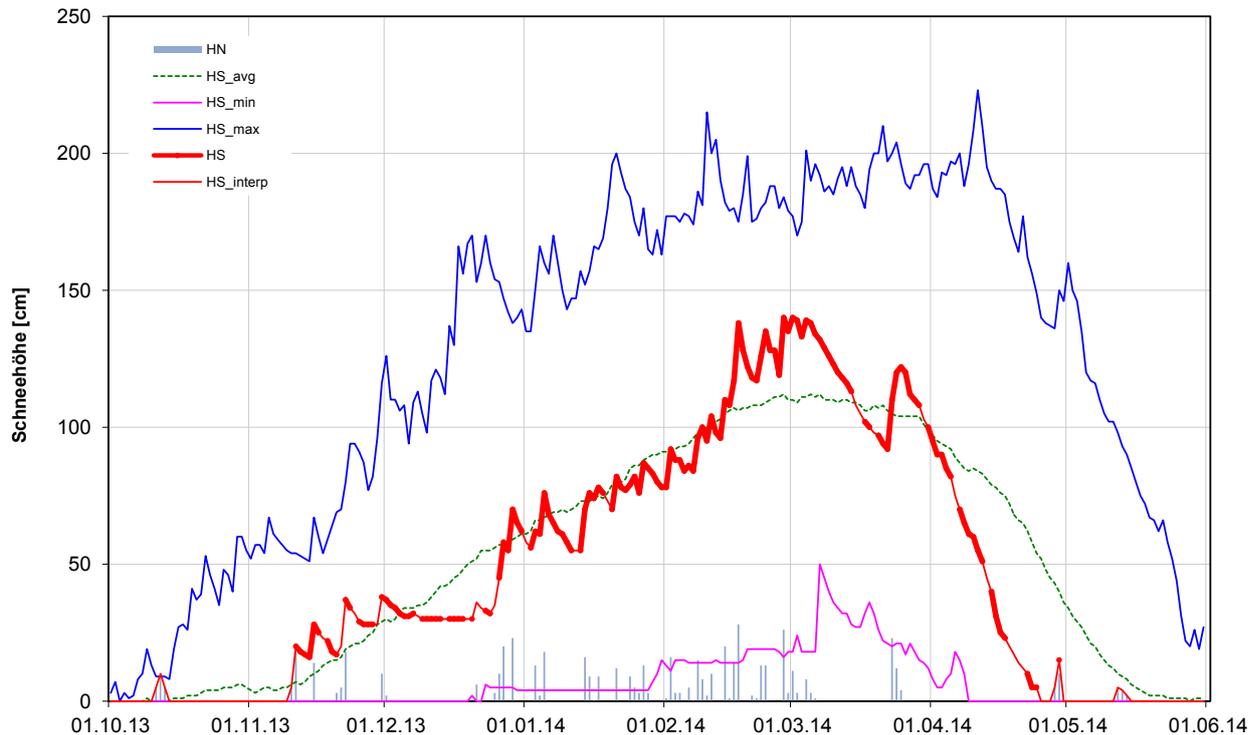


Abbildung 6: Schneehöhenverlauf an der Station 4FY, Fionnay, VS, 1500 m (54 Winter). Dargestellt sind die Schneehöhe (rot, fett: gemessen, HS,; dünn: interpoliert, HS_interp), der Neuschnee (graue Säulen, HN), die langjährigen maximalen Schneehöhen (dunkelblau, HS_max), die langjährigen minimalen Schneehöhen (violett, HS_min) und die langjährigen mittleren Schneehöhen (grün, HS_avg).

Die Schneehöhenentwicklung im Wallis kann anhand der langjährigen Vergleichsstation Fionnay, 1500 m (Abbildung 6) verfolgt werden.

Die Schneehöhen im nördlichen Wallis waren meist unterdurchschnittlich: Wie an anderen Stationen fand das Einschneien am 10. November statt. Nach überdurchschnittlichen Schneehöhen im November blieben die Werte aufgrund der trockenen Witterung bis zu den Weihnachtstagen deutlich unter dem langjährigen Mittelwert. Die Schneefälle Ende Dezember besserten die Schneelage auf und die Schneehöhen hielten sich bis Mitte Februar gera-

de so am langjährigen Mittelwert. Bis Mitte März blieben dann die Werte überdurchschnittlich. Das Schneehöhenmaximum wurde am 27. Februar und 1. März mit 140 cm erreicht. Der Schneedeckenabbau erfolgte mit durchschnittlich 4 cm pro Tag zwischen dem 25. März und 25. April relativ rasch. Ausgeapert war das Messfeld am 25. April (Tabelle 2).

An etwa einem Drittel der Tage wurde Neuschnee gemessen, in vier Fällen 21 bis 30 cm, in 17 Fällen 11 bis 20 cm und in 37 Fällen 10 cm oder weniger (Tabelle 2).

Tabelle 2: Statistik zur Station 4FY, Fionnay, VS, 1500 m (54 Winter) mit der Dauer der permanenten Schneebedeckung [Tage] und der Anzahl Neuschneemessungen in Klassen [cm].

Einschneien	10.11.2013	Neuschnee (cm)	0	0.1-10	11-20	21-30	31-50	≥51
Ausapern	25.04.2014	Anzahl Tage	109	37	17	4	0	0
Dauer	167	Häufigkeit %	65.3	22.2	10.2	2.4	0	0

Nordbünden, nördliche Teile Mittelbündens, Unterengadin:

5WJ Weissfluhjoch (2540m)

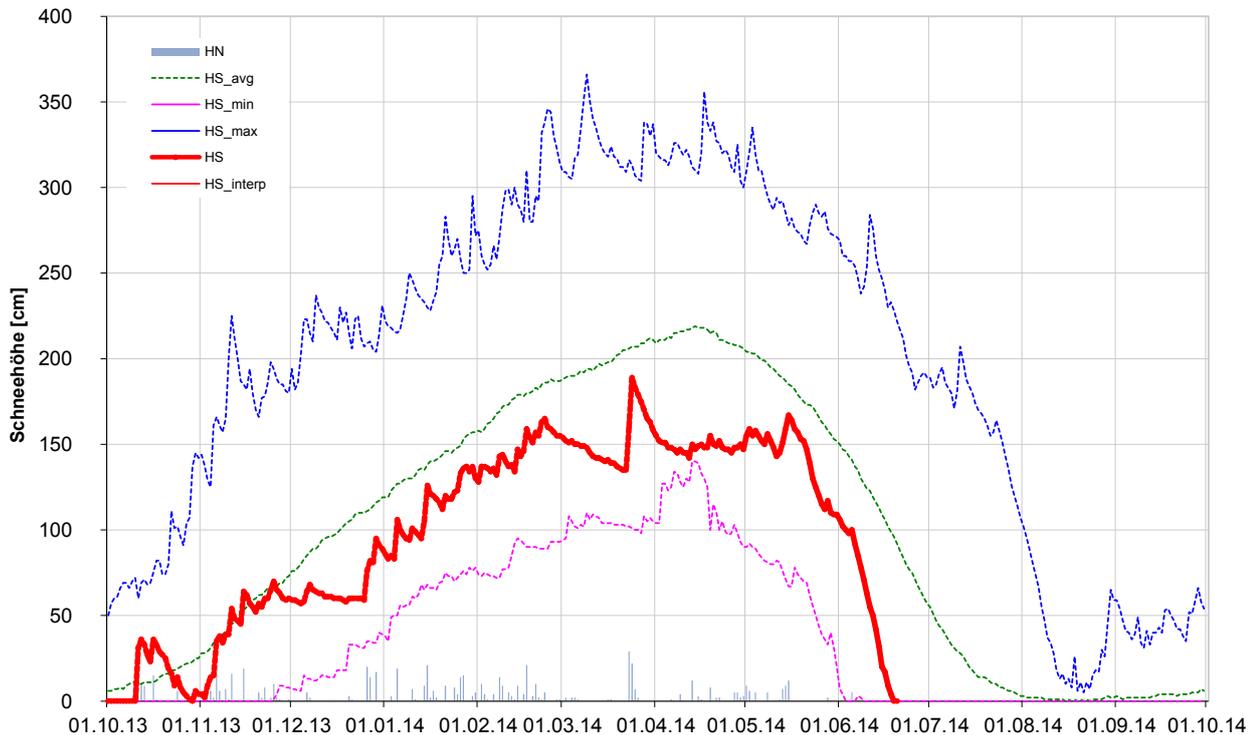


Abbildung 7: Schneehöhenverlauf an der Station 5WJ, Weissfluhjoch, GR, 2540 m (81 Jahre). Dargestellt sind die Schneehöhe (rot, fett: gemessen, HS.; dünn: interpoliert, HS_interp), der Neuschnee (graue Säulen, HN), die langjährigen maximalen Schneehöhen (dunkelblau, HS_max), die langjährigen minimalen Schneehöhen (violett, HS_min) und die langjährigen mittleren Schneehöhen (grün, HS_avg).

Die Schneehöhenentwicklung in Nordbünden sowie im Unterengadin kann anhand der langjährigen Vergleichsstation Weissfluhjoch, 2540 m (Abbildung 7) verfolgt werden.

Bereits am 11. Oktober, mit dem ersten Schneefall des hydrologischen Jahres, wurde das Messfeld eingeschneit. Die Schneehöhe erreichte Werte von 36 cm. Für einen Tag, am 29. Oktober, aperte es nochmals aus, schneite aber gleich wieder ein. Im November entsprachen die Schneehöhen meist dem langjährigen Mittelwert, später blieben die Werte bis zum Ende des Winters darunter. Das Schneehöhenmaximum wurde am 24. März mit 189 cm erreicht, drei Wochen früher als das mittlere Maximum (14. April). Mitte April war der Zeitpunkt

der grössten, minimalen Schneehöhe, welche nur um 7 cm verfehlt wurde. Der Schneehöhenabbau erfolgte in der zweiten Maihälfte rasch. Der letzte Meter schmolz in 14 Tagen ab (ca. 7 cm pro Tag). Am 19. Juni war das Messfeld ausgeapert, drei Wochen früher als das mittlere Ausaperungsdatum. Im Durchschnitt schneite es ungefähr jeden zweiten Tag. Die grösste Neuschneemenge wurde am 11. Oktober, vor dem Einschneien gemessen, betrug aber nur 32 cm. Die meisten Neuschneewerte (40% der Tage) betragen 10 cm oder weniger, 5% lagen zwischen 11 und 20 cm, 2% zwischen 21 bis 30 cm (Tabelle 3).

Tabelle 3: Statistik zur Station 5WJ, Weissfluhjoch, GR, 2540 m (81 Jahre) mit der Dauer der permanenten Schneebedeckung [Tage] und der Anzahl Neuschneemessungen in Klassen [cm].

Einschneien	30.10.2013	Neuschnee (cm)	0	0.1-10	11-20	21-30	31-50	≥51
Ausapern	19.06.2014	Anzahl Tage	124	93	12	4	0	0
Dauer	233	Häufigkeit %	53.2	39.9	5.2	1.7	0	0

Alpensüdhang, Oberengadin, südliche Teile Mittelbündens:

6SB San Bernardino (1640m)

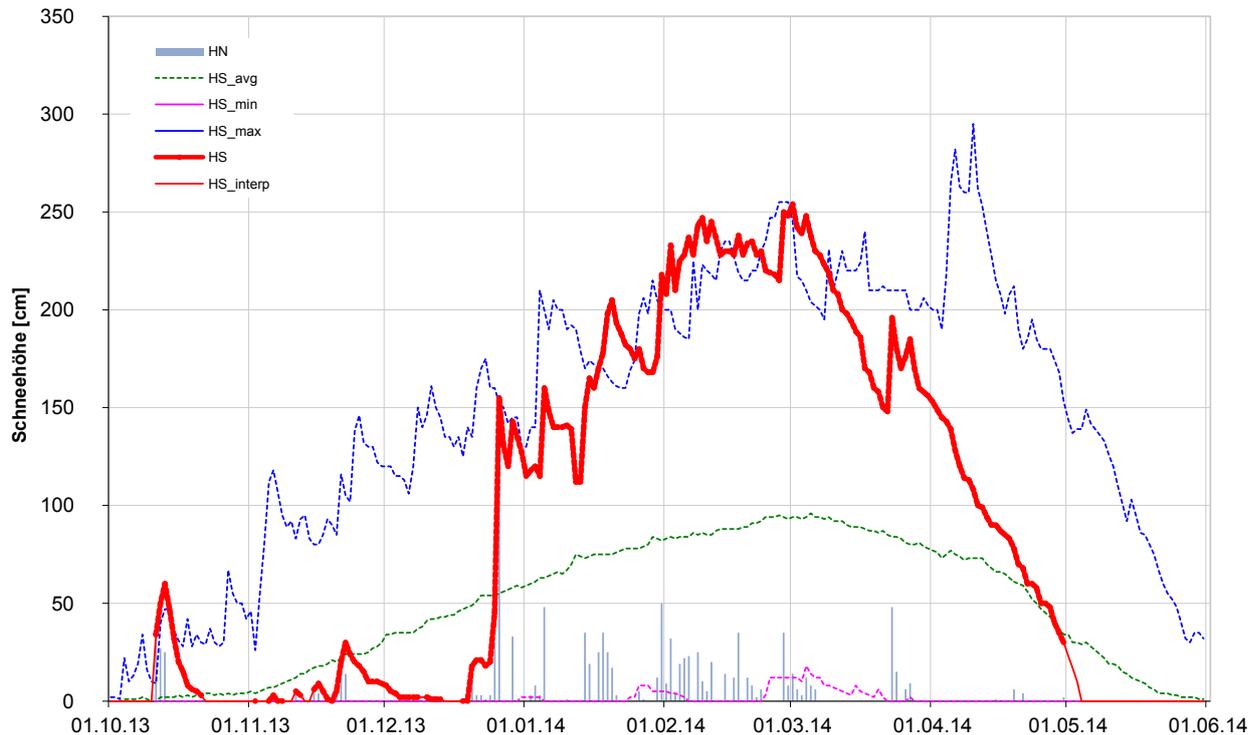


Abbildung 8: Schneehöhenverlauf an der Station 6SB, San Bernardino, GR, 1640 m (63 Winter). Dargestellt sind die Schneehöhe (rot, fett: gemessen, HS;., dünn: interpoliert, HS_interp), der Neuschnee (graue Säulen, HN), die langjährigen maximalen Schneehöhen (dunkelblau, HS_max), die langjährigen minimalen Schneehöhen (violett, HS_min) und die langjährigen mittleren Schneehöhen (grün, HS_avg).

Die Schneehöhenentwicklung am Alpsüdhang und im Oberengadin kann anhand der langjährigen Vergleichsstation San Bernardino, 1640 m (Abbildung 8) verfolgt werden.

Nach den Schneefällen im Oktober und November aperte das Messfeld jeweils aus. Erst auf den 20. Dezember schneite es definitiv ein. Markant war die Schneehöhenzunahme auf den 26. Dezember mit einem Neuschneewert von 120 cm. Damit war und blieb die Schneehöhe etwa beim doppelten Wert des langjährigen Mittels und die Schneehöhe erreichte bis in den März hinein immer wieder neue Tagesschneehöhenmaxima. Das Schneehöhenmaximum des Winters wurde am 1. März mit 254 cm erreicht. Das absolute Maximum vom 10.

April 1975 (295 cm) wurde bei weitem nicht angetastet. Der Schneedeckenabbau erfolgte ab Anfang März zügig, aber mit kurzen Unterbrüchen. Die Rate der Schneehöhenabnahme war hoch und betrug im März und April 5 bis 6 cm pro Tag. Das Messfeld war am 4. Mai ausgeapert.

An etwas mehr als der Hälfte der Tage wurde Neuschnee gemessen. Neben dem aussergewöhnlich hohen Wert von 120 cm wurden in neun Fällen Neuschneewerte von 31 bis 50 cm, in sechs Fällen 21 bis 30 cm, in 12 Fällen 11 bis 20 cm und in 31 Fällen 10 cm oder weniger gemessen (Tabelle 4, vgl. auch Kapitel 4 ab Seite 71).

Tabelle 4: Statistik zur Station 6SB, San Bernardino, GR, 1640 m (63 Winter) mit der Dauer der permanenten Schneebedeckung [Tage] und der Anzahl Neuschneemessungen in Klassen [cm].

Einschneien	20.12.2013	Neuschnee (cm)	0	0.1-10	11-20	21-30	31-50	≥51
Ausapern	04.05.2014	Anzahl Tage	77	31	12	6	9	1
Dauer	136	Häufigkeit %	56.6	22.8	8.8	4.4	6.6	0.7

Schneedeckenaufbau

Der Schneedeckenaufbau war vor allem anfangs Winter ungünstig (Abbildung 9). Bereits Ende Dezember und Mitte Januar erreichte er für die Jahreszeit normale Güte und wurde in der Folge noch günstiger. Diese generelle Beurteilung (Abbildung 9) ist aufgrund regionaler Unterschiede zu relativieren: Die Verbesserung des Schneedeckenaufbaus war in erster Linie die Folge der grossen Schneemengen in den südlichen Gebieten, die dort rasch zu einer günstigen Schneedecke führten. Aber auch die sehr häufigen Föhnlagen am Alpennordhang trugen, insbesondere in den typischen Föhngebieten, zu einer Verbesserung des Schneedeckenaufbaus bei. Über die längste Zeit ungünstig blieb der Schneedeckenaufbau in den Gebieten mit eher weniger Neuschnee und weniger Föhnfluss, namentlich im südlichen Wallis und in den nördlichen Gebieten Graubündens. In der Folge sind die wichtigsten regionalen Aspekte beschrieben.

Herbst 2013: Ähnliche Entwicklung in allen Gebieten der Schweizer Alpen

Bis Weihnachten 2013 war die Entwicklung der Schnee- und Lawinensituation in allen Gebieten

der Schweizer Alpen vergleichbar. Der Schnee, welcher im Oktober und November gefallen war, wandelte sich in grosse, kantige Kristalle um, besonders an Nordhängen. Dieser Prozess wurde durch die dünne Schneedecke noch begünstigt. Bereits Ende Oktober und im November war der ältere Schnee aufbauend umgewandelt, so dass Neu- und Tribschnee jeweils auf diesem abglitten. Nach den ersten zwei sonnigen, milden Dezemberdekaden

- lagen die Schneehöhen im Vergleich zum langjährigen Mittel deutlich unter dem Durchschnitt (meist 30 bis 60% oder weniger)
- lagen auf 2500 m in den meisten Gebieten 40 bis 60 cm Schnee, im nördlichen Wallis, im nördlichen Tessin und im Oberengadin 60 bis 90 cm.
- war die dünne Schneedecke stark aufbauend umgewandelt und weich. Grosse, kantige Kristalle dominierten. Besonders ausgeprägt war diese Situation in Bereichen, die nicht stark vom Wind beeinflusst waren (Abbildung 10).

Schneedeckenaufbau – langjähriger Vergleich

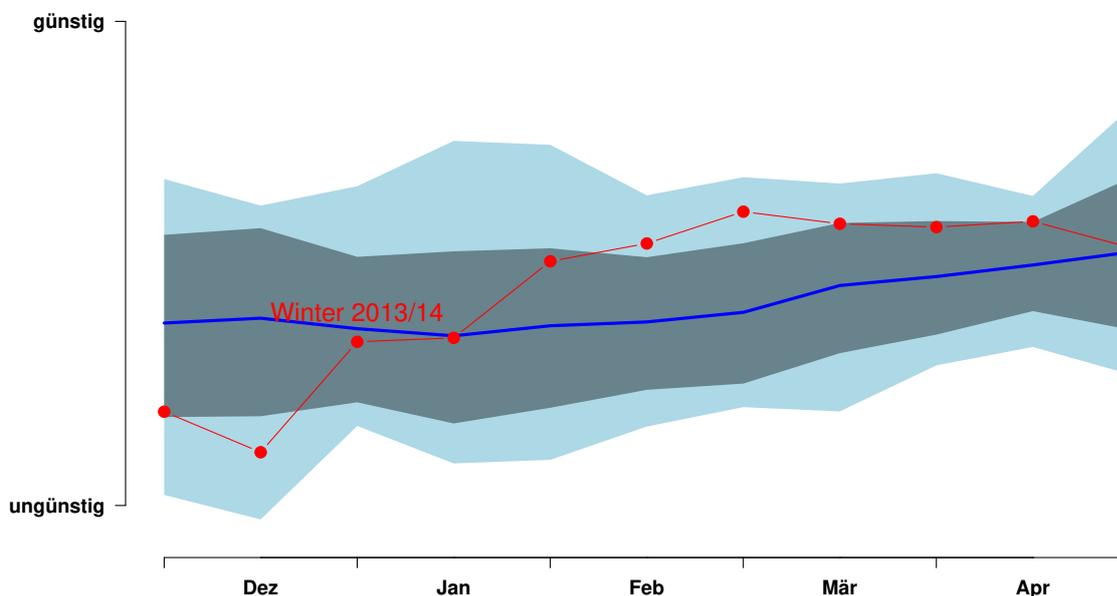


Abbildung 9: Schneedeckenaufbau im Winter 2013/14 (rote Linie mit Punkten) im Vergleich mit den letzten 17 Wintern (Mittelwert: blaue, durchgezogene Linie; äusserer blau schattierter Bereich: minimaler und maximaler Wert; innerer grau schattierter Bereich: Bereich von einer Standardabweichung um den Mittelwert). Der Index berücksichtigt die maximale Anzahl Nieten (kritische Bereiche) in der Schneedecke sowie den Anteil sehr weicher, grobkörniger und aufbauend umgewandelter Schichten. Als Grundlage für den Index wurden alle Flachfeldprofile, sowie Hangprofile, welche in Nordhängen (NW-N-NE) aufgenommen wurden, verwendet.

- lag der Schnee allgemein sehr unregelmässig verteilt und war oft stark vom Wind geprägt. An Kämmen, Graten, Gipfeln und Geländekanten lag teilweise kaum mehr Schnee, während in Rinnen, Mulden oder an Felswandfüssen alte Triebsschneeansammlungen lagen. Südhänge waren zudem von Sonne und Wärme oft bis über die Waldgrenze ausgeapert (Abbildung 11).

Diese ungünstige Ausgangslage war in allen Gebieten der Schweizer Alpen ähnlich. Im Weiteren entwickelte sich die Situation regional unterschiedlich.

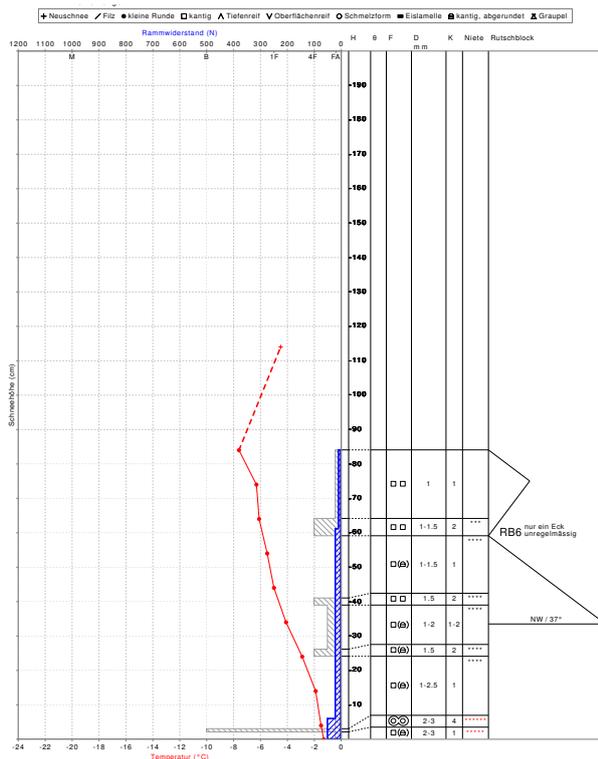


Abbildung 10: Schneeprofil vom 16. Dezember 2013, aufgenommen am Jochpass (Titlis/NW) auf 2380 m an einem 37 Grad steilen Nordwesthang. Die Schneehöhe war für dieses Gebiet eher überdurchschnittlich. Dargestellt sind Handhärte (grau), Rammwiderstand (blau), Temperaturverlauf (rot), Kornformen sowie Korngrößen. In diesem Profil hatten alle Schichten eine Härte von 1 oder 2 («Faust» oder «4 Finger»), ausser der Kruste am Boden. Die Schneekristalle waren kantig und gross. Die Auslösung einer Schneebrettlawine war zum Zeitpunkt der Profilaufnahme wenig wahrscheinlich, weil das Schneebrett fehlte. Für Neuschnee war diese Schneedecke aber eine schlechte Unterlage und bildete für den weiteren Verlauf des Winters das schwache Schneedeckenfundament.



Abbildung 11: Schneelage Mitte Dezember am Alpenordhang. Die Niesenkette (BE) war an Südhängen bis weit hinauf (2400 m) aper, an Nordhängen reichte die Schneedecke bis ins Tal (ca. 800 m) und war in allen Höhenlagen kantig aufgebaut und locker (Foto: H.U. Naegeli, 17.12.2013).

Günstige Entwicklung mit wiederholten, ergiebigen Schneefällen am Alpensüdhang

Die Schneedeckenentwicklung am Alpensüdhang kann aufgrund der Station San Bernardino verfolgt werden (Abbildung 12). Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass an diesem Standort der Schnee von Oktober und November bis Mitte Dezember geschmolzen war. An anderen Standorten resp. in höheren Lagen war eine kantig aufgebaute und weiche Altschneeschicht vorhanden.

Obwohl am 25., 26. und 27. Dezember in diesem Gebiet nur wenige Lawinen beobachtet und gemeldet wurden, muss davon ausgegangen werden, dass während der ausserordentlich intensiven Niederschlagsperiode zahlreiche kleine und mittlere Schneebrettlawinen spontan abgegangen waren. Meist waren die Anrisshöhen wohl nicht gross, die Lawinen dürften aber in vielen Fällen grossflächig gewesen sein. Viele Hänge wurden wohl auch mehrmals entladen. Damit wurde das schwache Schneedeckenfundament vielerorts ausgeräumt. Die grossen Neuschneemengen setzten und verfestigten sich deutlich. Die Schichten waren mächtig genug, dass sie die schwache Altschneedecke, wo sie nicht durch Lawinen ausgeräumt worden war, tief begruben und die Auslösebereitschaft von Lawinen nach Niederschlagsende rasch abnahm. Die deutliche Setzung und Verfestigung ist an den Schneeprofilen von San Bernardino (Abbildung 12) gut ersichtlich: Der Rammwiderstand war in den tieferen Schneeschichten schon Mitte Januar deutlich fester geworden und nahm bis in den März weiter zu.

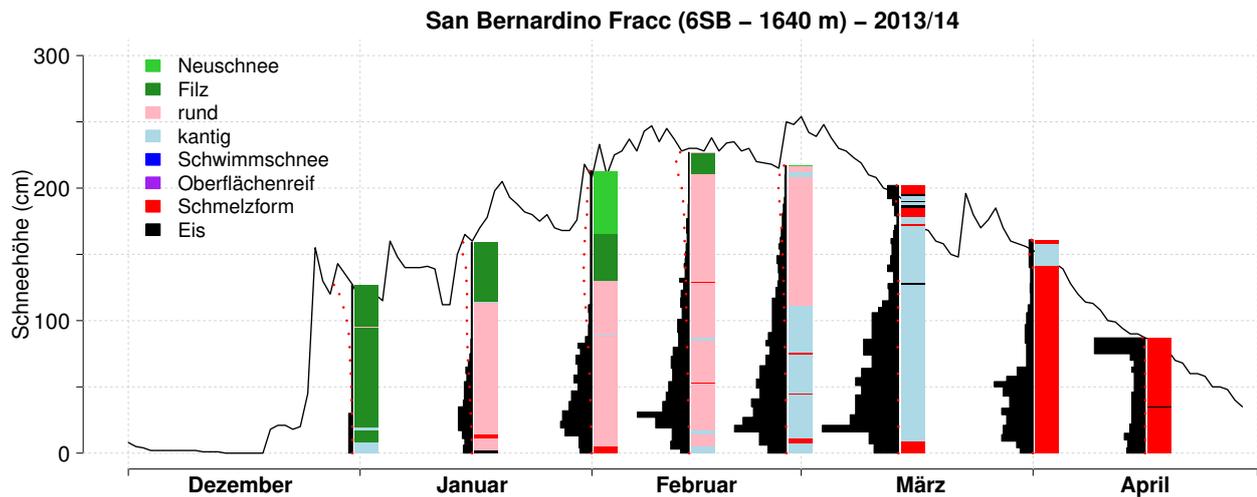


Abbildung 12: Schneedeckenentwicklung im Winter 2013/14 an der Station 6SB, San Bernardino, GR, 1640 m. Dargestellt sind die Schneehöhe (schwarze Kurve, eine Messung pro Tag), der Rammwiderstand (schwarze Balken), die Kornformen (vgl. Legende in der Abbildung, die primäre Kornform ist dargestellt) und die Schneetemperaturen (rote Punkte). Rammwiderstand, Kornformen und Schneetemperaturen stammen von Schneeprofilaufnahmen (zwei Mal pro Monat).



Abbildung 13: Schneeprofilaufnahme in San Bernardino am 31. Januar 2014. Viel Schnee Ende Januar, ... am meisten Neuschnee fiel dann aber erst im Februar (Foto: P. Vivalda).

Am meisten Schnee fiel im Süden im Februar. Durch die bereits günstige Schneedeckenentwicklung Ende Dezember und im Januar (Abbildung 13) war die Schneedecke vor den neuen Niederschlägen im Februar günstig aufgebaut. Schwachschichten fehlten weitgehend. Wo noch vorhan-

den war die bodennahe, kantig aufgebaute Herbst-Schneesicht dünner und fester geworden und mächtig überlagert. Für die Beurteilung der Situation im Nachhinein war diese Schicht jedoch noch relevant, nicht für die Auslösung durch Personen, aber verbunden mit der Frage, ob sie bei zusätzlicher Auflast durch weitere Schneefälle stellenweise brechen und grosse Lawinen entstehen könnten. Des Weiteren konnte günstig gewertet werden, dass höhere Niederschlagsintensitäten (mehr als 3 cm pro Stunde) nur über kurze Zeit auftraten und die Niederschläge immer wieder von Pausen unterbrochen wurden. Schneefälle mit mittleren Intensitäten von 5 cm pro Stunde oder mehr über längere Zeit (z.B. einen oder mehrere Tage) können zu grossen oder sehr grossen Lawinen und Katastrophensituationen führen. Ferner beeinflussten die, für hochwinterliche Verhältnisse relativ milden Temperaturen die Setzung der Schneedecke positiv.

Mit zunehmender Überlagerung nahm die Festigkeit der Schichten im Februar und März weiter zu. Durch die Last der gut verfestigten Schichten wurde das Fundament allmählich fester.

In Abbildung 12 kommt gut zum Ausdruck, wie sich die Schneekristalle von Neuschnee über Filz zu runden Körnern entwickelten. Die in der Abbildung als kantig bezeichneten Schichten im März waren eine Mischung aus kantigen und runden. Ende März und im April war die Schneedecke bis zum Boden 0 °C-isotherm und von Schmelzformen dominiert. Der Schneedeckenabbau erfolgte, abgesehen von einem kurzem Unterbruch Ende März, rasch.

Ungewöhnlich viele Süd- und Südwestlagen mit Föhn im Norden

Am Alpennordhang, insbesondere in den typischen Föhngebieten, wurde der Schneedeckenaufbau durch aussergewöhnlich viele Föhnlagen (Abbildung 14) beeinflusst. Gemäss einer Untersuchung von MeteoSchweiz (Klimabulletin Winter 2013/14) traten in den Wintermonaten Dezember, Januar und Februar in den Schweizer Alpen 40 Tage mit einer Südwest- oder Südlage auf, so viele wie noch nie seit Beginn der Datenreihe im Winter 1957/58. Zudem waren die Temperaturen etwa 2 Grad wärmer als im langjährigen Durchschnitt (Norm 1961-1990).



Abbildung 14: Föhn, Föhn, Föhn. Schneetreiben am Bunderspitz (2456 m, BE) (Foto: P. Allenbach, 28.02.2014).

Der Einfluss des Föhns auf die Schneedecke kann wie folgt positiv gewertet werden:

- Er stört die oberflächennahen Schneeschichten und behindert die Bildung von flächigen Schwachschichten. Dies auch in Nordhängen, wo er in diese hinunter greift. Die Schneeoberfläche wird unregelmässig und rauh.
- Er erhöht die Variabilität der Schneedecke. Homogene Schneeschichten sind weniger vorhanden. Die Schneehöhenverteilung ist sehr unterschiedlich.
- Er führt zu mildereren Temperaturen, was eine verfestigende Wirkung hat.
- Frischer Triebsschnee wird hart und stabilisiert sich schnell.

Die Schneedeckenentwicklung am Alpennordhang kann anhand der Station Hasliberg verfolgt werden (Abbildung 15, oben). Die Schneedeckenuntersuchung Mitte Dezember zeigt, dass die dünne Schneedecke vollständig umgewandelt war und aus kantigen Formen bestand. Ab Anfang Januar bestand diese Schicht dann aus Schmelzformen und an der ehemaligen Oberfläche hatte sich eine Kruste gebildet (hoher Rammwiderstand). Der Neuschnee von Dezember hatte sich in runde Körner umgewandelt. Im weiteren Verlauf blieb der unterste halbe Meter dieser Schicht bestehen. Die Schneetemperaturen lagen immer nahe bei null Grad. Insgesamt fiel nur wenig Neuschnee, der in runde oder kantige Formen umgewandelt wurde. Teilweise waren dünne Schichten (Krusten, Eislammellen) eingelagert. Mit der Durchfeuchtung Ende März und im April nahm der Rammwiderstand deutlich ab.

Ungünstiger Schneedeckenaufbau über Wochen im südlichen Wallis und in den nördlichen Gebieten Graubündens

Am ungünstigsten entwickelte sich die Schneedecke in den Gebieten, die nicht den stärksten Niederschlägen oder Winden ausgesetzt waren: Im südlichen Wallis und in den nördlichen Teilen von Graubünden (Nordbünden, nördliche Teile Mittelbündens, nördliche Teile des Unterengadins). Die Entwicklung kann beispielhaft an den Profilen auf dem Weissfluhjoch verfolgt werden (Abbildung 15, unten).

Das Schneeprofil Mitte Dezember zeigt die kantig aufgebaute, ca. 50 cm dünne Schneedecke des Frühwinters (vergleichbar mit Abbildung 10). Die orange Linie markiert die Obergrenze dieser Schicht über den ganzen Winter. Wie deutlich zu sehen ist, blieb der Rammwiderstand unterhalb dieser Linie bis Ende Februar fast unverändert klein und war bis Ende April relativ gering. Die Kornformen bestanden aus kantigen Formen oder Schwimmschnee, teils waren sie sogar angeschmolzen. Demgegenüber nahm der Rammwiderstand oberhalb der Altschnee-Linie im Winterverlauf allmählich zu, d.h. diese Schichten setzten und verfestigten sich. Die Festigkeitszunahme war aber deutlich kleiner als in San Bernardino (Abbildung 12). Die Schmelzformen zeigten ab Mitte März die oberflächennahe Anfeuchtung der Schneedecke. Ende April war die Schneedecke durchfeuchtet.

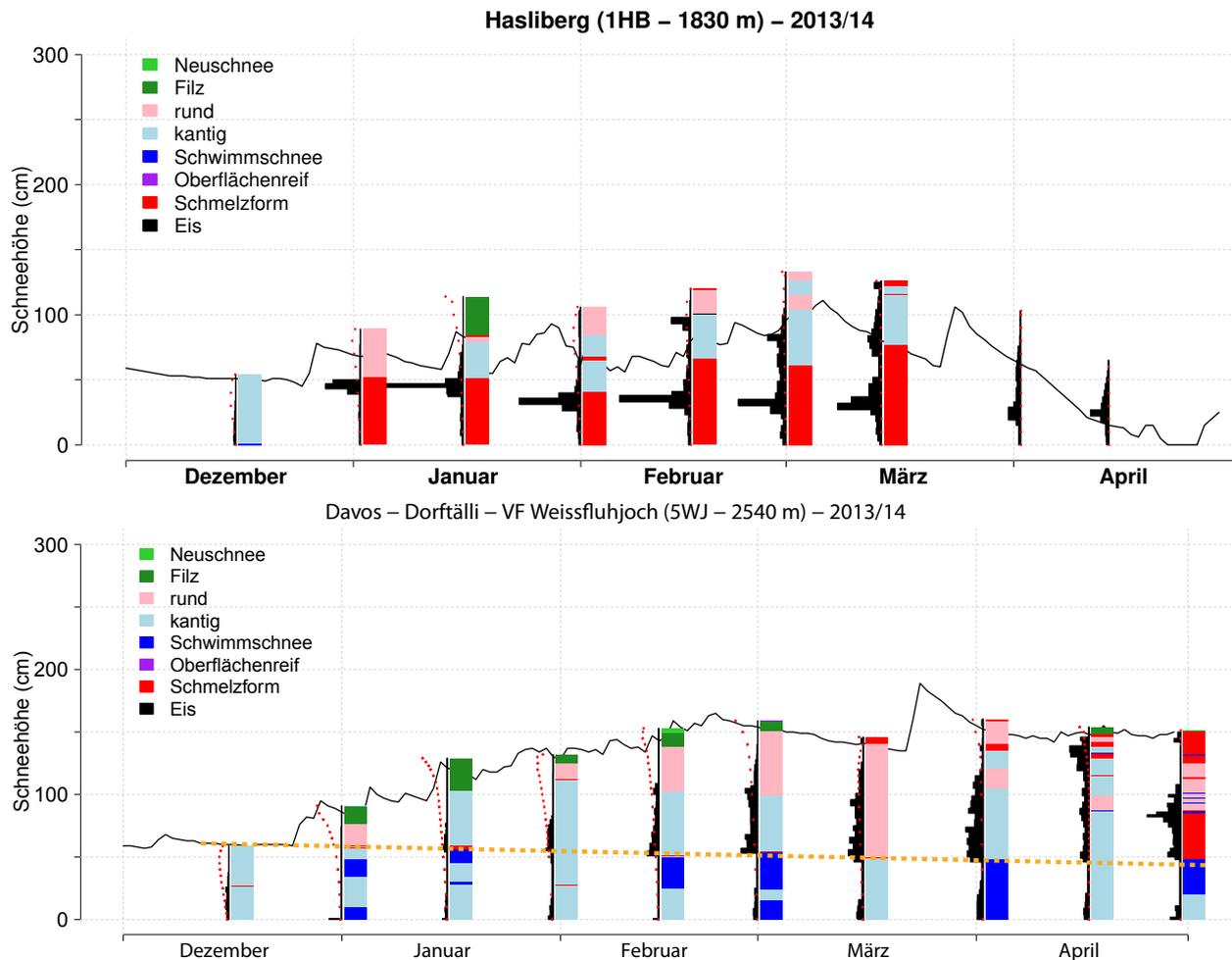


Abbildung 15: Oben: Schneedeckenentwicklung im Winter 2013/14 an der Station 1HB, Hasliberg, BE, 1830 m, sowie unten an der Station 5WJ, Weissfluhjoch, GR, 2540 m. Dargestellt sind die Schneehöhe (schwarze Kurve, eine Messung pro Tag), der Rammwiderstand (schwarze Balken), die Kornformen (vgl. Legende in der Abbildung, die primäre Kornform ist dargestellt) und die Schneetemperaturen (rote Punkte). Rammwiderstand, Kornformen und Schneetemperaturen stammen von Schneeprofilaufnahmen (zwei Mal pro Monat). Im Profil unten zeigt die orange Linie die Grenze zwischen dem Altschneefundament und dem Schnee, der ab Weihnachten 2013 fiel.

Während am Alpensüdhang Mitte Januar das schwache Schneedeckenfundament schon mit einhalb Meter Schnee überlagert war (Abbildung 12), erreichte die Überlagerung in den hier beschriebenen Gebieten nur etwa einen Meter und dies erst Mitte Februar. Die Überlagerung und die Festigkeit des überlagernden Schnees nahm also im Gegensatz zu den Gebieten am Alpensüdhang nur langsam zu. Über längere Zeit betrug sie 50 bis 80 cm. Das bedeutete kritische Voraussetzungen für die Auslösung von Lawinen durch Personen (Abbildung 16). Mit der Veränderung der Schneeeigenschaften des Schneebrettes nahm die Auslösebereitschaft jeweils etwas ab oder wieder zu (z.B. mit Neuschnee). Das Schneedeckenfundament veränderte sich in dieser Zeit kaum und trug als Schwachschicht seinen Teil zur hohen Auslösebereitschaft bei (Abbildung 17).

Die hohe Lawinenaktivität mit Personenbeteiligung

über die Weihnachtstage und Anfang Februar war nicht nur der ungünstigen Schneedecke zuzuschreiben, sondern auch den hohen Begehungszahlen bei sonnigem Wetter in den Bergen während der Weihnachtsferien. Zudem war in vielen Gebieten erstmals diesen Winter die Schneelage für Touren- und Varianten ausreichend. Somit waren sehr viele Personen abseits der Pisten unterwegs und viele Touren oder Varianten wurden zum ersten Mal in diesem Winter befahren. Besonders am 5. und 6. Januar genügte teils kleinste Störungen der Schneedecke für die Auslösung von gefährlich grossen Lawinen. Wummgeräusche, Rissbildungen und Fernauslösungen deuteten vielerorts auf die sehr instabile Situation hin.

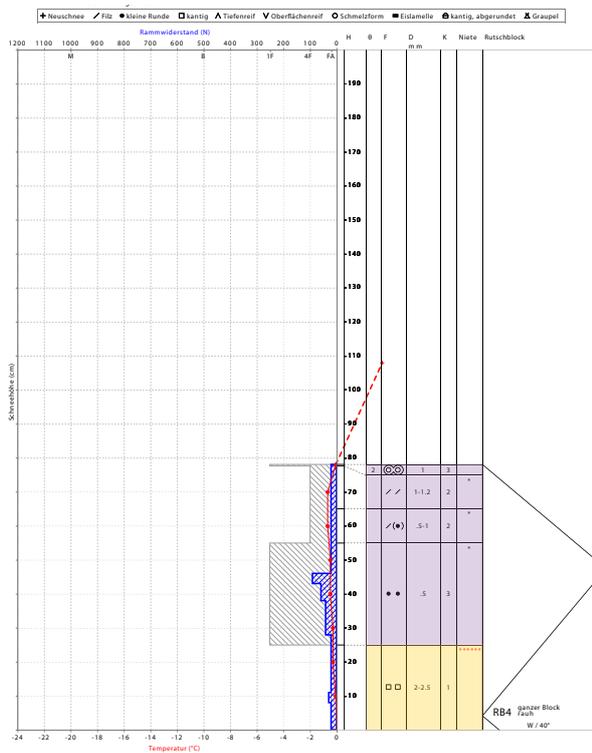


Abbildung 16: Schneeprofil, aufgenommen am 8. Januar 2014 in einem 40 Grad steilen Westhang auf 2380 m am Six Blanc (Orsières/VS). Dargestellt sind Handhärte (grau), Rammwiderstand (blau), Temperaturverlauf (rot), Kornformen sowie Korngrößen. Rund 50 cm Schnee (violett hinterlegt) überlagerten die ausgeprägte Schwachschicht (gelb hinterlegt). Bei einem Rutschblockversuch wurde der ganze Block (Stufe 4) in der Schwachschicht ausgelöst. In diesem Profil ist das Brett ebenfalls gut erkennbar: es ist härter als die Schwachschicht und besteht aus Neu- und Triebsschnee der ersten Januartage, sowie etwas älterem Schnee der Weihnachtstage (violett hinterlegt).



Abbildung 17: Beispiel für das auch Ende Februar noch ausgeprägte Altschneeproblem in grossen Teilen des südlichen Unterwallis und in den nördlichen Teilen Graubündens: bei einem einfachen Säulentest brach die Schneedecke am Übergang zur bodennahen Schwachschicht (Foto: SLF/W. Steinkogler, 21.01.2014 im Gebiet Davos/GR).

Ab März wieder ähnliche Entwicklung in allen Gebieten: zunehmende Durchfeuchtung der Schneedecke

Mit sonnigem und sehr mildem Wetter begann die Durchfeuchtung der Schneedecke ab dem 7. März. Besonders an Südhängen schritt diese zügig voran und etablierte sich ab Mitte März unterhalb von etwa 3000 m. Ost- und Westhänge waren unterhalb von rund 2700 m 0 °C-isotherm. Mit der nächtlichen Abstrahlung bildete sich jeweils eine tragfähige Kruste. Steile Nordhänge waren in hohen Lagen und darüber noch trocken.

Diese Frühjahrssituation wurde in der dritten Märzdekade mit ergiebigen Schneefällen von einer hochwinterlichen Situation für kurze Zeit unterbrochen. Lockerer Neuschnee und Nordwind führten in Teilen des Alpensüdhangs zu spontaner Lawinenaktivität.

Auch der April war vor allem von frühlingshaften Verhältnissen geprägt. Ergiebige Niederschläge im Westen und Süden führten aber zum Monatsende kurzzeitig zu einer kritischen Lawinensituation. Besonders in den Hauptniederschlagsgebieten im südlichen Wallis und im westlichen Tessin lösten sich Lawinen im Hochgebirge in den Neu- und Triebsschneeschnitten. In hohen Lagen rutschte der feuchte Neuschnee meist auf der harten Altschneeoberfläche ab.

In der ersten Maihälfte waren im Hochgebirge im Wesentlichen Neu- und Triebsschnee relevant. Eine nachhaltige, weitere Durchfeuchtung der Schneedecke fand erst in der zweiten Maihälfte statt. Regen bis auf 3000 m, bedeckte Nächte und milde Temperaturen durchfeuchteten die Schneedecke auch an Nordhängen bis ins Hochgebirge.

Saharastaub

Mit starker, südlicher Höhenströmung wurde wiederholt Saharastaub zu den Schweizer Alpen geführt und dort abgelagert. Die Tage mit den markantesten Ablagerungen waren der 18. Februar und 22. Mai.

Lawinenaktivität

Der Lawinenaktivitätsindex (Abbildung 18) erreichte im Winter 2013/14 die höchsten Werte am 26./27. Dezember, 5. Januar und am 14. Februar.

Wie später eingegangene Beobachtungen zeigten, war die Lawinenaktivität während der Weihnachtstage am Alpensüdhang besonders gross, und wesentlich höher als die Meldungen der Beobachter vermuten liessen. Das liegt vor allem daran, dass die Beobachtungsdichte in diesen Gebieten relativ klein und deshalb auch die Anzahl beobachteter Lawinen vergleichsweise tief ist. Der Lawinenaktivitätsindex ist für den Alpensüdhang eher wenig repräsentativ und fällt daher im Vergleich mit anderen Jahren zu tief aus.

Die Lawinenperiode um die Weihnachtstage war die erste des Winters und betraf alle Gebiete der Schweizer Alpen. Von da weg blieb es bis Mitte Februar gebietsweise sehr kritisch für Schneesportler. Verbunden mit intensiven Schneefällen fielen auch die Perioden hoher Lawinenaktivität am Alpensüdhang in diese Zeit. Der Übergang zur Aktivität von Nassschneelawinen war Anfang März. Eine letzte, in die ordentliche Beobachtungszeit fallende Periode mit nassen Lawinen war Ende April. Auch um den 23. Mai und über das Pfingstwochenende waren nochmals grössere Nassschneelawinen an Nordhängen zu beobachten.

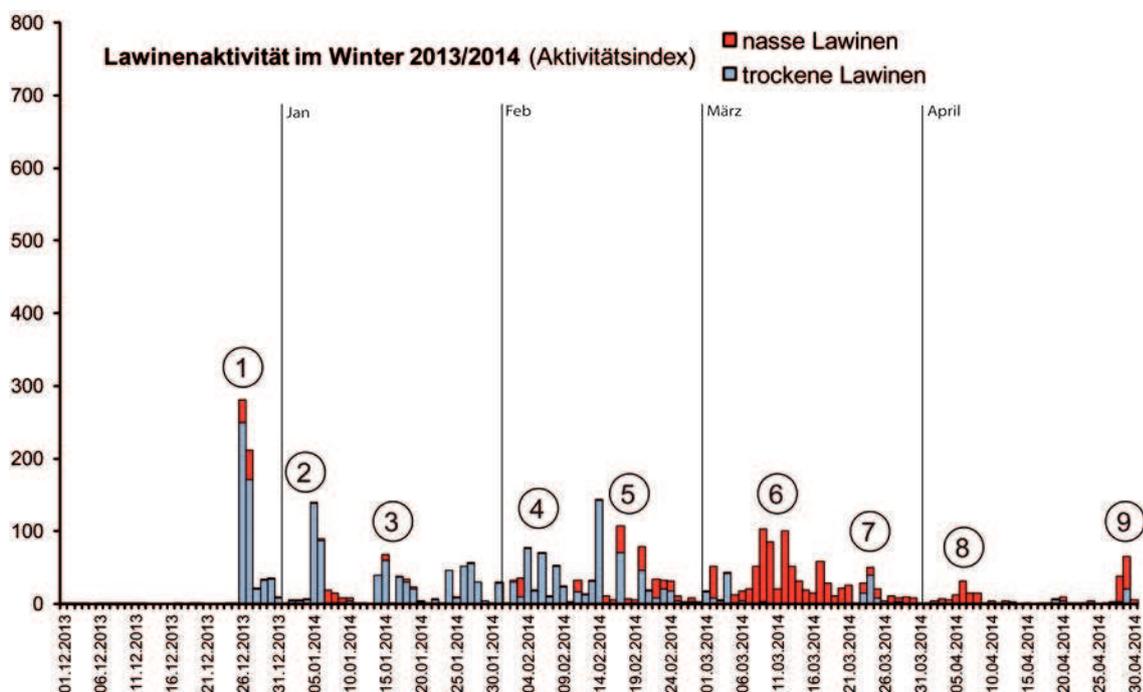


Abbildung 18: Lawinenaktivität im Verlauf des Winters 2013/14 in den gesamten Schweizer Alpen, dargestellt durch einen dimensionslosen Lawinenaktivitätsindex. Die Anzahl gemeldeter Lawinen wird dabei mit einem der Lawinengrösse entsprechenden Wert multipliziert (sehr grosse Lawinen: Faktor 100, grosse Lawinen: Faktor 10, mittlere Lawinen: Faktor 1, kleine Lawinen: Faktor 0.1, sehr kleine Lawinen: Faktor 0.01). Die so entstandenen Werte werden dann pro Tag addiert. Nasse und gemischte Lawinen erscheinen als rote Balken, trockene Lawinen als blaue Balken. Die eingekreisten Zahlen markieren die unten beschriebenen Lawinenperioden. Der Lawinenaktivitätsindex muss unter folgenden Vorbehalten interpretiert werden: Es wird nicht zwischen spontanen und künstlich ausgelösten Lawinen unterschieden. Zudem ist der Lawinenaktivitätsindex von den Sichtverhältnissen während der Beobachtung, von der Meldegenauigkeit und der Einschätzung des jeweiligen Beobachters abhängig. Des Weiteren gibt es keine regionale Differenzierung. Dennoch können über die gesamten Schweizer Alpen Phasen erhöhter Lawinenaktivität von Phasen mit wenig oder keiner Lawinenaktivität unterschieden werden, weshalb sich der Lawinenaktivitätsindex als Übersicht sehr gut eignet. Die Winterrandmonate November und Mai werden im Lawinenaktivitätsindex nicht dargestellt, weil die Beobachtungsdichte während dieser Monate stark schwankt, was zu zusätzlicher Ungenauigkeit führt. Der Höchstwert seit Beginn der Auswertung der Lawinenmeldungen, mit rund 2200, wurde am 9. März 2006 registriert und ist somit rund das Siebenfache vom Maximalwert des Winters 2013/14. Bedingungen für einen solchen Höchstwert sind zahlreiche Abgänge grosser Lawinen und dies auf einem Grossteil der Fläche der Schweizer Alpen (die Klasse sehr grosse Lawinen mit Gewicht 100 gab es damals noch nicht).

Bemerkenswerte Lawinenperioden

Lawinenabgänge sind von mehreren Faktoren abhängig: Stabilität der Schneedecke, die sich mit der Zeit verändert, Neuschnee, Wind, Temperaturschwankungen, Zusatzbelastungen auf die Schneedecke z.B. durch Personen oder Sprengungen, etc. Dadurch ergibt sich, dass die Lawinenaktivität von Tag zu Tag schwankt, was in Abbildung 18 deutlich zu sehen ist. Die bemerkenswertesten Perioden des Winters sind in Abbildung 18 mit Nummern markiert und werden im Folgenden beschrieben.

Oktober

Die Lawinensaison startete im Oktober verbunden mit den wiederholten Schneefällen. Weil der Boden nicht gefroren war, lösten sich bereits nach der ersten Schneefallperiode vom 9. bis 12. Oktober die ersten Gleitschneerutsche. Im Hochgebirge wurden die ersten Schneebrettlawinen beobachtet. Im Oktober wurden vier situationsbezogene Lawinenbulletins publiziert (s. Tabelle 5 auf Seite 30).

November

Wiederholte Niederschlags- und Windereignisse führten auch im November zu Lawinen. Die Hauptgefahr bildete meist Tribschnee, wo dieser bereits auf einer zusammenhängenden Altschneedecke lag. Diese war zum Monatsanfang oberhalb von 2500 m an Nordhängen und im Hochgebirge verbreitet vorhanden und bereits meist kantig aufgebaut. Mit der Summe der Niederschläge erreichten die Lawinen, welche bereits in diesem kantigen Fundament abgingen, im vergletscherten Hochgebirge gegen Ende Monat vereinzelt bereits beachtliche Grösse.

Im November wurden zunächst 10 Textbulletins herausgegeben (Tabelle 5 auf Seite 30). Ab Donnerstag, 28. November erschien das Lawinenbulletin mit Karte und täglich.

Dezember

Bis zu den Schneefällen über die Weihnachtstage war die Lawinensituation im Dezember mehrheitlich günstig (Abbildung 23 auf Seite 28). Wegen der knappen Schneelage waren die Skitourenmöglichkeiten noch stark eingeschränkt und es waren erst wenig Schneesportler unterwegs. Die wenigen Lawinen, die dem Lawinenwarndienst gemeldet wurden, wurden entweder im Tribschnee ausgelöst oder es waren Gleitschneelawinen. Dann aber veränderte sich die Lawinensituation grundlegend.

(1) 24. bis 27. Dezember: Die grossen Neuschneemengen der Weihnachtstage fielen auf eine stark aufbauend umgewandelte Altschneedecke. Dementsprechend hoch waren die Auslösebereitschaft und die Lawinenaktivität in allen Gebieten der Schweizer Alpen. Lawinen lösten sich spontan

oder schon bei kleinster Störung der Schneedecke. Sie breiteten sich oft flächig aus und verursachten sekundäre Auslösungen. Die Spitze der spontanen Lawinenaktivität wurde im Süden während der intensiven Schneefälle am 25. und 26. erreicht. Teils lösten sich grosse Lawinen, die bis in die Tallagen vorstiessen und zu Sachschäden führten. Es ist anzunehmen, dass viele spontane Lawinen in unbesiedelten Gebieten unbeobachtet blieben und überschneit wurden (Abbildung 19).



Abbildung 19: ... und es gab sie doch. Während der Niederschlagsperioden werden aus unbesiedelten Gebieten jeweils kaum Lawinenabgänge gemeldet. Viele alte Anrisse und Lawinenkegel zeigten aber noch Wochen später, dass während dem Grossschneefall der Weihnachtstage im Süden vermehrt mittlere Lawinen spontan abgingen. Alpe di Grav, Cresciano, TI (Foto: SLF/K. Winkler, 12.01.2014).

Am 27. Dezember wurden viele Lawinen bei Sicherungssprengungen künstlich ausgelöst. Für den Alpenhauptkamm vom Mattertal bis ins Puschlav, das nördliche und mittlere Tessin sowie das Moesano wurde für den 25. und 26. Dezember die Gefahrenstufe 4 (gross) prognostiziert.

Die Grösse der gemeldeten Lawinen wurde in 80% der Fälle als Rutsch oder kleine Lawine, in 19% als mittlere Lawine und in 1% als grosse oder sehr grosse Lawine klassiert. Die Auslösebereitschaft von trockenen Lawinen blieb vor allem in den Gebieten mit weniger Neuschnee, besonders im südlichen Wallis und in Graubünden weit über den Jahreswechsel hinaus hoch. Oft reichte schon die Berührung mit der Skispitze für eine Auslösung.

Januar

Abgesehen von der gebietsweise anhaltend kritischen Lawinensituation für Schneesportler, waren im Januar diese zwei Lawinenperioden bedeutend: (2) 4. bis 6. Januar: Nach kurzer Beruhigung folgte die zweite Lawinenperiode verbunden mit Schneefällen vor allem im Westen und Süden. Sehr kritisch mit der Gefahrenstufe 4 (gross) war die Lawinensituation im Oberengadin, Bergell und Puschlav

in der Nacht vom 4. auf den 5. und am 5. Januar tagsüber. Die Niederschlagsintensität war hoch und zeitweise stieg die Schneefallgrenze bis auf rund 2100 m. Zahlreiche Lawinen gingen spontan ab, vereinzelt auch grosse. Besonders im Unterwallis fiel der Neuschnee auf eine sehr schwache Altschneedecke. Spontane Lawinen, vor allem am 4. Januar, waren die Folge. Am 5. Januar wurden dann zahlreiche Lawinen durch Personen ausgelöst, teilweise auch als Fernauslösungen über mehrere 100 Meter. Für Personen blieb die Lawinensituation gebietsweise sehr gefährlich.

(3) 13. bis 20. Januar: Während einer Woche fiel in Teilen des Tessins und der Bündner Südtäler teils 100 bis 150 cm Schnee, verteilt auf drei Niederschlagsphasen (Abbildung 3 auf Seite 11). Zwischen diesen gab es jeweils Pausen von ein bis zwei Tagen. Trotz dieser gesamthaft gesehen grossen Neuschneemengen, wurden kaum grosse Lawinenabgänge gemeldet. Es ist aber davon auszugehen, dass viele kleine und mittlere Lawinen abgegangen sind, aber nicht beobachtet werden konnten. Einzig eine grosse Lawine ging am 20. Januar auf die Strasse zwischen Peccia und Piano di Peccia (Bavorca-Lawine, Val Lavizzara/TI) nieder, wobei sie über und an der dortigen Galerie vorbei floss. Grund für das Ausbleiben einer grösseren Aktivität war der günstige Schneedeckenaufbau in diesen Gebieten. In Schneeprofilen und mit Stabilitätstests konnten keine ausgeprägten Schwachschichten erkannt werden. Vor allem am Alpensüdhang traten jedoch vermehrt Gleitschneelawinen auf.

Februar

Dank dem günstigen Schneedeckenaufbau am schneereichen Alpensüdhang wurden grosse Tallawinen nur selten beobachtet. Die folgenden zwei Perioden standen im Vordergrund:

(4) 31. Januar bis 14. Februar: Die erste Hälfte des Februars war immer wieder lawinenaktiv. So herrschte in den Hauptniederschlagsgebieten von den Maggiatälern bis ins Bedrettal in der ersten Februarwoche verbreitet Gefahrenstufe 4 (gross). Wie bereits in der Periode 3 (im Januar) gingen vor allem kleine und einige mittlere spontane Lawinen in oberflächennahen Schneeschichten ab, die aber teilweise wieder eingeschneit waren, bevor Sicht in die Anrissgebiete möglich war. Tallawinen wurden selten beobachtet. Am 11. Februar ging z.B. wieder die Bavorca-Lawine gross ab. Dieser Abgang, und der Abgang vom 20. Januar, waren die bedeutendsten von rund zwanzig Abgängen dieser Lawine in diesem Winter. Die Strasse ins Valle di Peccia war während mehrerer Tage geschlossen.

In den Gebieten mit dem Altschneeeproblem (südliches Unterwallis, Nord- und Mittelbünden, Untere Engadina) waren Auslösungen im Altschnee vorüber-

gehend seltener.

Am 14. Februar waren die Lawinsprengungen besonders im Unterwallis sehr erfolgreich. Mittlere und grosse Lawinen konnten an West-, Nord- und Osthängen im schwachen Altschneefundament ausgelöst werden. Damit erreichten die Anrisshöhen ca. 2 Meter. Lawinen lösten sich teilweise auch von selbst oder wurden sekundär ausgelöst (Fernauslösungen). Mit dem Neuschnee und Wind hatten sich die Eigenschaften des «Schneebrettes» so verändert, dass sich Brüche in der stark aufgebauten Altschneesicht wieder über grössere Distanzen ausbreiten konnten.

(5) 17. bis 20. Februar: Wiederholte Erwärmungen führten zu Gleit- und Nassschneelawinen (Abbildung 20). Der aktivste Lawinentag dieser Periode war der 17. Februar. Erneut wurden die grössten Lawinen aus dem Unterwallis gemeldet, die Lawinenaktivität betraf aber im Gegensatz zum 14. Februar fast alle Gebiete der Schweizer Alpen. Etwa ein Drittel der Lawinen wurde als nass, zwei Drittel als trocken klassiert. Ausgelöst wurde vor allem der Neu- und Triebsschnee. Auslösungen im schwachen Altschneefundament wurden nur vereinzelt gemeldet.

Am schneereichen Alpensüdhang öffneten sich wieder zunehmend Gleitschneerisse.



Abbildung 20: Auslauf einer grossen Lawine, die am Croix des Prélays (2365 m) im Trientgebiet (VS) am 17. Februar spontan abging. Sie riss im trockenen Schnee an, stiess im Bereich der Waldgrenze auf nassen Schnee und riss diesen mit. Die gelb-braune Verfärbung des Schnees ist Saharastaub (Foto: J.-L. Lugon).

März

Anfang März erfolgte der Übergang zur Frühjahrsituation mit einem Anstieg der Gefahr für nasse Lawinen im Tagesverlauf. Vom 9. bis 21. März und vom 29. März bis 14. April sowie am 25. April wurden Lawinenbulletins mit einer Doppelkarte publiziert. Aufgrund der teilweise schwachen Schneedeckenbasis wurde für den März und April nochmals eine prägnante Aktivität von nassen Lawinen erwartet. Sie blieb dann aber unter den Erwartungen.

(6) 7. bis 21. März: Mit zunehmender Durchfeuchtung nahm die Aktivität von Nass- und besonders

von Gleitschneelawinen deutlich zu. In tiefen und mittleren Lagen waren mit Ausnahme von steilen Nordhängen alle Expositionen betroffen. In hohen Lagen wurden feuchte oder nasse Lawinenabgänge aus steilen Südhängen bis unterhalb von rund 3000 m, aus steilen West- und Osthängen unterhalb von etwa 2500 m bis 2700 m beobachtet. Am 8. März zerstörte eine Gleitschneelawine einen Skilift am Cimetta, TI (Abbildung 21).



Abbildung 21: Eine Gleitschneelawine aus dem kammnahen Südwesthang der Cima della Trosa (1869 m), TI, zerstörte am 7. März den Skilift, welcher von der Alpe Vegnasca (1422 m) zum Cimetta (1671 m) führt (Foto: P. Paglia).

Zwischen dem 14. und 20. März wurden durch Personen einige Lawinen bei oberflächlich tragfähig gefrorener Schneedecke ausgelöst, vorwiegend in den Gebieten mit ungünstigem Schneedeckenaufbau (siehe dazu auch das Beispiel ab Seite 59).

(7) 23. bis 25. März: In der Nacht auf den 24. gingen zumindest im Oberengadin in allen Expositionen teils grosse Lawinen spontan ab. Der Zeitpunkt kann nur geschätzt werden: auf das Ende der Schneefälle, vermutlich mit dem einsetzenden, starken Nordwind. Der Schnee war sehr locker, und die Lawinen flossen teils weit, bildeten aber oft nur weiche Ablagerungen. Die prognostizierte Gefahrenstufe 4 (gross) war in diesen Gebieten bestätigt. Auch im Norden, von der Reuss bis in die Glarner Alpen, fiel wie im Süden stellenweise ein Meter Schnee. Weil hier der Nordwind nur schwach und im Hochgebirge mässig wehte, war die Situation nicht so kritisch. Grosse Lawinenabgänge wurden nur sehr vereinzelt gemeldet.

April

Im April wurde nur noch geringe Lawinenaktivität beobachtet. Folgende zwei Perioden sind erwähnenswert:

(8) 5. bis 8. April: Die Nordhänge wurden unterhalb von 2200 m erstmals 0°C-isotherm. Schlechte

nächtliche Abstrahlung, teilweise etwas Regen bis in Höhenlagen um 2200 m und sonniges Wetter bedeuteten einen grossen Energieeintrag in die Schneedecke. So gingen Lawinen vor allem an Nordhängen ab. Südhänge waren abgesehen von der Schmelzharschküste an der Schneeoberfläche bereits unterhalb von rund 3000 m, West- und Osthänge unterhalb von 2700 m durchfeuchtet und oft entladen.

(9) 28. bis 29. April: Am 28. und in der Nacht zum 29. April intensivierten sich die Niederschläge und waren im südlichen Wallis und im westlichen Tessin ergiebig. Am meisten Schnee fiel am Oberwalliser Alpenhauptkamm mit 90 bis 120 cm. Die Lawinenaktivität war vor allem an diesen beiden Tagen erhöht. Lawinensprengungen waren sehr erfolgreich. Die Lawinen waren meist kleiner bis mittlerer Grösse und überwiegend feucht oder nass.

Mai

Im Mai nimmt aufgrund deutlich weniger Beobachter im Gelände die Zahl der Lawinenmeldungen markant ab. Anfangs Mai wurde im Hochgebirge eine Reihe von Lawinen durch Personen ausgelöst. Im Zusammenhang mit der Erwärmung sei an dieser Stelle ein Tag speziell erwähnt:

Am 23. Mai wurden besonders in Nordhängen unterhalb von etwa 2800 m einige Lawinen beobachtet, die wie erwartet, in bodennahen Schichten ausgelöst wurden (Abbildung 22). Die Lawinen erreichten beachtliche Ausmasse. Während der Tage zuvor lag die Nullgradgrenze bei 3000 m, zwei Tage zuvor sogar bei aussergewöhnlichen 3600 m. Am Vortag regnete es bis auf 3000 m hinauf. Die nächtliche Abstrahlung war reduziert. Die Durchfeuchtung der Schneedecke erreichte in Nordhängen erstmals knapp 3000 m.



Abbildung 22: Mit den markanten Erwärmungen im März, Mai und Juni wurden auch Nordhänge in immer höheren Lagen durchfeuchtet. Damit lösten sich in den Gebieten mit schwachem Schneedeckenfundament an Nordhängen nochmals teilweise beachtliche Lawinen in der bodennahen Schwachschicht. Die Lawinenaktivität war aber kleiner als erwartet. Diese Lawinen am Lenzer Horn, Lenzerheide, GR (2906 m) lösten sich am Abend des 23. Mai (Foto: SLF/T. Stucki).

Gefahrenstufen

Wie in Abbildung 23 (oben) ersichtlich ist, wurde die Gefahrenstufe 4 (gross) in der Abendeinschätzung an zehn Tagen prognostiziert, in der Morgeneinschätzung zusätzlich am 31. Januar, 2. Februar und 1. März (in Abbildung 23 nicht ersichtlich).

Am 25. und 26. Dezember erreichte die Lawinengefahr erstmals im Winter 2013/14 die Stufe 4 (gross). Betroffen waren im Wesentlichen der Alpenhauptkamm vom Mattertal bis ins Puschlav, das nördliche und mittlere Tessin sowie das Moesano. Am 5. Januar erreichte die Lawinengefahr in den Gebieten am Alpenhauptkamm des Engadins, im Bergell, Puschlav und Münstertal die Stufe 4 (gross).

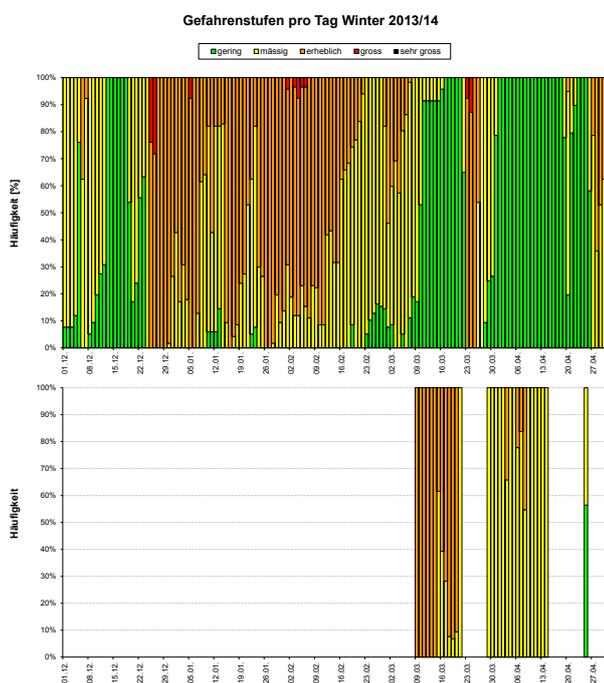


Abbildung 23: Verteilung der Gefahrenstufen pro Tag für den Winter 2013/14. Die obere Grafik zeigt die Haupteinschätzung. In der unteren Grafik ist die Nassschneelawinengefahr im Tagesverlauf (Nachmittagssituation bei Nassschneelawinengefahr) bei Herausgabe von zwei Gefahrenkarten dargestellt. Die Prozentangaben bedeuten exakt Prozent der Teilgebiete, was näherungsweise den Prozent der Fläche der Schweizer Alpen entspricht. In der Grafik wurde die Periode vom 1. Dezember bis am 30. April berücksichtigt, währenddessen das Lawinenbulletin mit Gefahrenkarte täglich herausgegeben wurde. Dargestellt ist die Prognose im Lawinenbulletin, Ausgabe 17 Uhr. Diese Daten werden auch für die Statistiken in Abbildung 24 und 25 verwendet.

Um auf die sehr kritische Lawinensituation für Wintersportler hinzuweisen, informierte der Lawinenwarndienst zwischen Weihnachten und Neujahr vermehrt in Radio und Fernsehen, am 31. Dezember mit einer speziellen Zeitungsmeldung und am

6. Januar mit einer speziellen Newsmeldung auf der Webseite des SLF.

Am Morgen des 31. Januar wurden die Gebiete vom Bergell bis ins Puschlav mit Gefahrenstufe 4 (gross) eingeschätzt und diese Einschätzung auch in der Einschätzung für den nächsten Tag beibehalten. Am Morgen des 1. Februar wurde dann die Gefahr tiefer eingeschätzt und auf Stufe 3 (erheblich) zurückgenommen. In der Einschätzung am Morgen für den 2. Februar wurde von den Maggiatälern bis in die Surselva von Stufe 4 (gross) ausgegangen. Bis zum 6. Februar hielt die angespannte Situation in den Maggiatälern und im Bedretto an, am 4. Februar erstreckte sie sich auch am Alpenhauptkamm vom Simplongebiet bis ins Goms.

Auch am Morgen des 1. März wurde im Simplongebiet sowie in den oberen Maggiatälern und im Bedretto die Gefahr mit Stufe 4 (gross) eingeschätzt. Eine letzte Periode mit Stufe 4 (gross) dauerte vom 23. bis 24. März. Die kritischsten Gebiete lagen zuerst im nördlichen und mittleren Tessin sowie im Moesano und später auch im Oberengadin.

Im langjährigen Vergleich wurde die Stufe 4 (gross) weniger häufig (1%) verwendet als in einem durchschnittlichen Winter (Abbildung 24). Erhebliche Lawinengefahr (Stufe 3) wurde in 32% der Zeit prognostiziert, was etwa dem langjährigen Durchschnitt entspricht. Mässige Lawinengefahr (Stufe 2) wurde mit 35% weniger häufig, geringe Lawinengefahr (Stufe 1) mit 33% häufiger prognostiziert als normal. Die Gefahrenstufe 5 (sehr gross) wurde nie angewendet.

Nach den Schneefällen von Oktober und November war die Situation bis Mitte Dezember mehrheitlich günstig. Der für die Jahreszeit wenige, aber bereits aufbauend umgewandelte Schnee sowie - vor allem im Süden - ergiebige Schneefälle und Sturm führten zu einem markanten Anstieg der Lawinengefahr um zwei bis drei Gefahrenstufen in zwei Tagen (Abbildung 23 oben). Von da an blieb die Situation gebietsweise sehr kritisch, vor allem in den südlichen Gebieten des Wallis. In den Gebieten G n pi, Martigny-Verbier, Haut Val de Bagnes, Val d'H rens, Val d'Anniviers, Mountet, Turtmannal, untere Vispert ler wurde an rund 47% der Tage des Winters die Gefahrenstufe 3 (erheblich) prognostiziert. Für das Gebiet Martigny-Verbier zum Beispiel galt vom 25. Dezember bis 22. Februar (60 Tage) ununterbrochen die Stufe 3 (erheblich). Auch in den nördlichen Gebieten Graubündens hielt die erhebliche Lawinengefahr (Stufe 3) rund 50 Tage ununterbrochen an. In den schneereichen Gebieten des Südens verlor die schwache Basisschicht mit zunehmender Überdeckung an Bedeutung und die Schneedecke stabilisierte sich zwischen den Schneefällen immer wieder, weshalb die Lawinen-

gefahr in diesen Gebieten zwischen den Stufen 4 (gross) und 1 (gering) variierte.

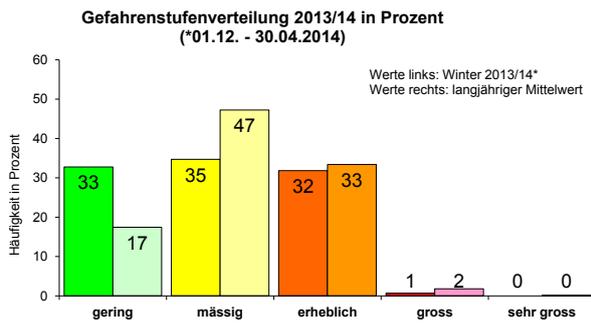


Abbildung 24: Prozentuale Verteilung der Gefahrenstufen für den Winter 2013/14 und im langjährigen Mittel (seit 1997/98). Die Häufigkeiten wurden wie folgt ermittelt: Der Vergleich erfolgt anhand der Prognose im Lawinenbulletin, Ausgabe 17 Uhr. Die Schweizer Alpen sind in ca. 120 Teilgebiete aufgeteilt. Zur Bestimmung der Häufigkeit wird für jeden Tag ermittelt, wie viele Teilgebiete welcher Gefahrenstufe zugeteilt wurden. Diese Werte werden über alle Tage addiert und anschliessend durch die gesamte Anzahl der Einschätzungen dividiert. Der Vergleich erfolgt stets vom 1. Dezember bis 30. April. Ausserhalb dieser Zeitperiode vorgenommene Gefahreinschätzungen bleiben unberücksichtigt.

Im März und April entwickelte sich die Gefahr von trockenen Lawinen günstig, vor allem bedingt durch oft sonniges und mildes Wetter. Die Stufen 1 (gering) und 2 (mässig) dominierten erneut. Ausnahme waren die Perioden vom 23. bis 26. März anlässlich einer Niederschlagsperiode vom zentralen Alpensüdhang und Oberengadin über Mittelbünden bis zum östlichen Alpennordhang sowie vom 27. bis 30. April mit Neuschnee aus Süden vor allem am Walliser Alpenhauptkamm.

Eine erste Nassschneelawinenperiode (Abbildung 23 unten) begann am 9. März und endete am 21. März, eine zweite, weniger intensive, dauerte vom 29. März bis 14. April.

Wie die Verteilung der Gefahrenstufen (Abbildungen 24 und 25) zeigt, war der Winter 2013/14 für die Schweizer Alpen als ganzes weniger gefährlich als ein Winter, der dem langjährigen Mittelwert entspricht. Seit dem Winter 1997/98 (17 Winter) wurde die Stufe 1 (gering, 33%) noch nie so häufig (bis anhin höchster Wert im Winter 2006/07 mit 27%), dafür die Stufe 2 (mässig) erst ein Mal (Winter 2008/09) so selten verwendet. Diese Verteilung, insbesondere die Häufigkeit der Stufe 1 (gering), ist der lange anhaltenden, günstigen Situation in der ersten Dezemberhälfte sowie im März und April zuzuschreiben.

Das letzte tägliche Lawinenbulletin mit Gefahrenkarte wurde am 3. Mai ausgegeben. Danach erschienen alle 2 Tage sporadische Lawinenbulletins in Textform. Das letzte wurde am 24. Mai publiziert (siehe auch Tabelle 5 auf Seite 30).

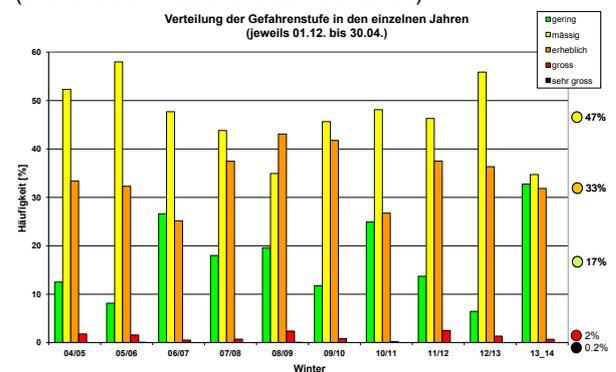


Abbildung 25: Verteilung der Gefahrenstufen während der letzten zehn Winter (2004/05 bis 2013/14). Die Häufigkeit der Gefahrenstufen schwankt von Winter zu Winter stark in Abhängigkeit der Gefahrenentwicklung. Ganz rechts ist der langjährige Mittelwert der Gefahrenstufenverteilung seit dem Winter 1997/98 aufgetragen (Abbildung 24). Es sind keine längerfristigen Trends in der Verwendung der Gefahrenstufen feststellbar.

Lawinenbulletins

Während des Winters 2013/14 wurden 187 Lawinenbulletins veröffentlicht (Tabelle 5). Davon erschienen 159 als tägliche Lawinenbulletins vom 28. November bis zum 3. Mai. Die übrigen 25 erschienen als situationsbezogene Lawinenbulletins in den Winterrandmonaten.

Zwischen dem 20. Dezember und 6. April wurden an 108 Tagen Lawinenbulletins auch am Morgen publiziert.

Fünf situationsbezogene Lawinenbulletins wurden im Juli ausgegeben.

Tabelle 5: Ausgabedaten der Lawinenbulletins im hydrologischen Jahr 2013/14.

Produkt	Ausgabe- datum
Situationsbezogene Lawinenbulletins Herbst 2013 (14)	Oktober: 10., 12., 15., 22. November: 2. bis 14. (alle 3 Tage), 20. bis 26. (jeden zweiten Tag)
Erstes tägliches Lawinenbulletin	28. November
Erste Morgeneinschätzung	20. Dezember
Letzte Morgeneinschätzung	6. April
Letztes tägliches Lawinenbulletin	3. Mai
Situationsbezogene Lawinenbulletins zu Winterende und im Sommer (18)	Mai: 4. bis 24. (alle 2 Tage), Juni: 6., 28. Juli: 7., 9., 11., 21., 28.

Sommer (Juni bis September 2014)

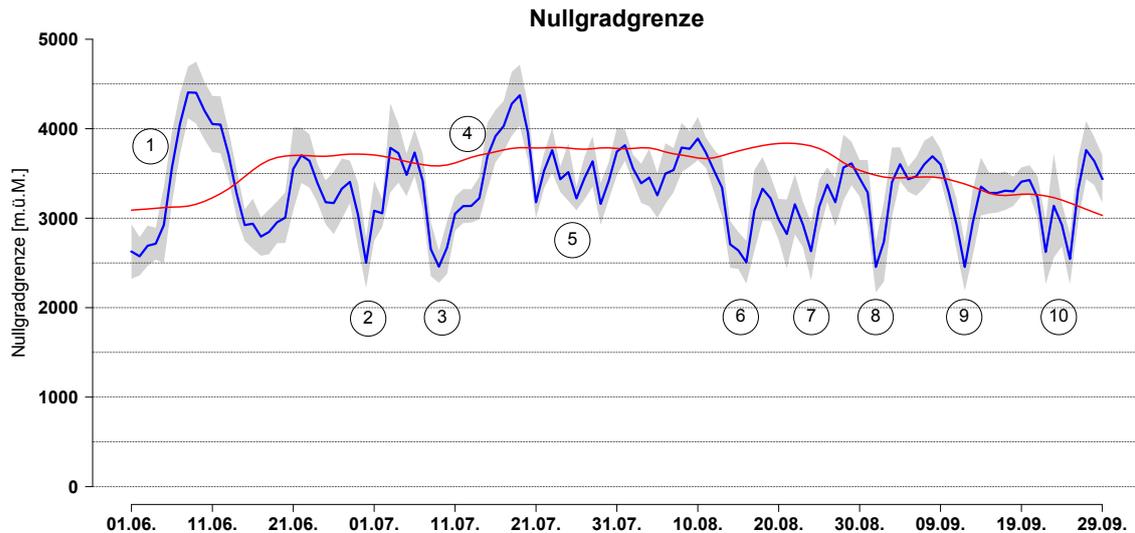


Abbildung 26: Übersicht über den Verlauf der Nullgradgrenze vom 01.06. bis zum 30.09.2014 (blaue Linie und schattierter Bereich). Zum Vergleich ist die Nullgradgrenze während der vorhergehenden 15 Jahre gezeigt (rote Linie, Median). Die Lage der Nullgradgrenze wurde aus den Temperatur-Tagesmittelwerten von 11 automatischen Stationen von SLF und MeteoSchweiz unter Annahme eines Temperaturgradienten von $0.6\text{ }^{\circ}\text{C} / 100\text{ m}$ berechnet.

Nachfolgend sind die bemerkenswerten schnee- oder lawinenrelevanten Perioden zwischen Juni und September, die in Abbildung 26 nummeriert sind, kurz beschrieben:

1: Markante Erwärmung mit Nullgradgrenze deutlich über 4000 m

Vom 1. bis 5. Juni fielen im Hochgebirge am Alpenhauptkamm, am Alpensüdhang, in den Voralpen und in Nordbünden 10 bis 20 cm Schnee. Vom 5. bis 7. Juni erfolgte eine markante Erwärmung. Die Nullgradgrenze stieg zum ersten Mal im Frühjahr deutlich über 4000 m. In Lagen oberhalb von 2800 m wurde die Schneedecke auch an allen Nordhängen stark durchnässt. Bei hohen Nachttemperaturen gefror auch die Schneeoberfläche unterhalb von rund 3500 m kaum noch tragfähig. Vor allem an Nordhängen oberhalb von rund 2800 m gingen nasse Rutsche und Lawinen nieder. In den inneralpinen Gebieten wurde teilweise die gesamte Schneedecke ausgeräumt. Aufgrund dieser Entwicklung wurde für das Pfingstwochenende ein Lawinenbulletin publiziert.

2: Vor allem im Hochgebirge teilweise viel Neuschnee

Am 28. Juni setzten zuerst im Süden teils intensive Stauniederschläge mit Gewittern ein, später auch im Norden. Die Schneefallgrenze sank im Süden auf rund 2500 m, im Norden auf 2000 m, lokal bis auf 1600 m. Mit teils über 100 mm fiel am meisten Niederschlag im Süden. Oberhalb von rund 3200 m fiel im westlichsten Unterwallis, am zentralen Al-

penhauptkamm und in Teilen Graubündens 25 bis 50 cm Schnee, sonst weniger. Auf 2500 m lagen am östlichen Alpennordhang und in Graubünden rund 20 cm Schnee. Es wurde ein Lawinenbulletin publiziert.

3: Viel Schnee im Hochgebirge

Nachdem bereits vom 1. bis 7. Juli oberhalb von 3500 m immer wieder etwas Schnee gefallen war, war die Periode vom 8. bis 14. Juli erneut niederschlagsreich. Die Schneefallgrenze sank am 9. Juli bis gegen 2000 m, sonst lag sie meist bei rund 3000 m. Oberhalb von rund 3200 m fiel am nördlichen Alpenkamm 100 bis 150 cm Schnee, in den übrigen Gebieten rund 50 cm. Es wurden drei Lawinenbulletins publiziert.

4: Markante Erwärmung

Am 19.07. stieg die Nullgradgrenze ein zweites, und für den Sommer 2014 letztes Mal auf rund 4500 m. Mit der Erwärmung rutschte vielerorts der Neuschnee in Form von Lockerschneelawinen ab. Schneebrettlawinen führten am 18. und 19. Juli im südlichen Wallis zu insgesamt vier Lawinenunfällen, bei welchen zehn Personen mitgerissen wurden. Vier Bergsteiger verloren am 19. Juli ihr Leben. Diese Unfall-Häufung ist für einen Sommermonat sehr ungewöhnlich.

5: Wieder viel Schnee im Hochgebirge

Die letzte Juliwoche war erneut geprägt von Schneefällen im Hochgebirge. Die Niederschläge waren teils intensiv. Die Schneefallgrenze lag meist

zwischen 3000 m und 3500 m. Bis zum Monatsende fiel im Hochgebirge des Berner Oberlandes sowie des westlichen und nördlichen Wallis 80 bis 120 cm Schnee, im Hochgebirge des südlichen Oberwallis 60 bis 80 cm. Am 21. und am 28. Juli wurde je ein Lawinenbulletin publiziert.

6: Markante Abkühlung aber nur wenig Schnee in hohen Lagen

Am 16.08. erreichte die Nullgradgrenze ihren Tiefpunkt im August. Es fiel aber nur wenig Schnee bis gegen 2000 m. Zuvor verursachte am 13. und 14. August eine Südwestlage Starkniederschläge im Tessin und in Graubünden, die aber nur in den Gipfellagen des Berninagebietes einen Neuschneezuwachs von etwa 50 cm brachte.

7: Teilweise wieder viel Schnee im Hochgebirge

In der Nacht auf den 24. August brachte eine Kaltfront am Alpennordhang Schneeflocken bis auf rund 2000 m. Mit 7 cm wurde auf dem Säntis am meisten Schnee gemessen. Mehr Schnee fiel im Hochgebirge des Alpennordhanges am 26. und 27. August mit verbreitet 30 bis 50 cm Schnee, im Westen mit gebietsweise bis 70 cm Schnee.

8: Vor allem im Osten winterlicher Start in den September

Der erste Kaltlufteinbruch im September erfolgte am 1. September. Am zentralen und östlichen Alpennordhang fiel oberhalb von 2500 m 10 bis 20 cm Schnee.

9: Schneefallgrenze vorübergehend bei 2000 m

Am 12. September sank die Schneefallgrenze im Osten für kurze Zeit auf 1900 m bis 2100 m. Auf 2500 m fielen in den Hauptniederschlagsgebieten am zentralen und östlichen Alpennordhang sowie in Nordbünden 10 bis 20 cm Schnee.

10: Abermals vor allem am zentralen und östlichen Alpennordhang Schnee in hohen Lagen

Zwei weitere, kurz aufeinander folgende Kaltlufteinbrüche führten erneut vor allem am zentralen und östlichen Alpennordhang zu jeweils 10 bis 20 cm Schnee oberhalb von etwa 2500 m.

3 Lawinen mit Personen- und Sachschäden 2013/14

Frank Techel

Im hydrologischen Jahr 2013/14 wurden 198 Schadenlawinen registriert (Abbildung 28). Bei 125 Lawinenereignissen wurden 199 Personen erfasst. Trotz ausserordentlich grosser Schneemengen am Alpensüdhang, gab es glücklicherweise nur relativ wenige Schadenlawinen. Insgesamt wurden 73 Lawinen registriert, welche zu Sachschäden, zur Verschüttung geöffneter Verkehrswege oder zu Suchaktionen führten (ab Seite 37). Die Berichtsperiode 2013/14 war gekennzeichnet durch:

- 22 Lawinenopfer in 16 Lawinenereignissen - dies entspricht dem 20-jährigen Mittelwert. 125 Personenlawinen wurden gemeldet, dies ist etwas weniger als der Mittelwert der letzten zehn Jahre (Mittel 136, Abbildung 27).
- Drei Viertel der Unfälle mit Todesfolge ereigneten sich im Kanton Wallis (Abbildung 29).

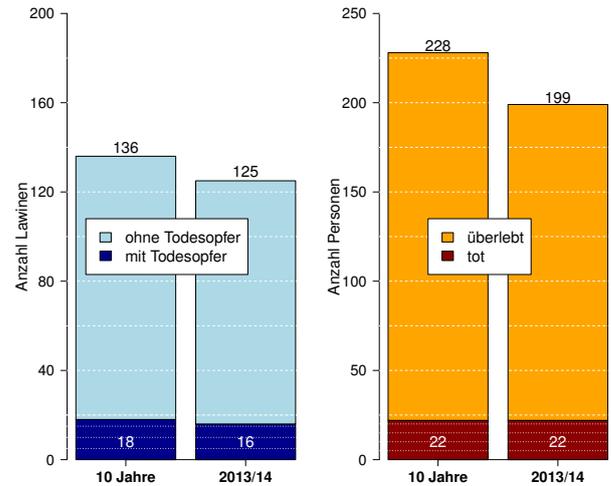


Abbildung 27: Lawinenereignisse mit erfassten Personen (links) und Anzahl der in diesen Lawinen erfassten Personen (rechts) im Vergleich mit den vergangenen zehn Jahren.

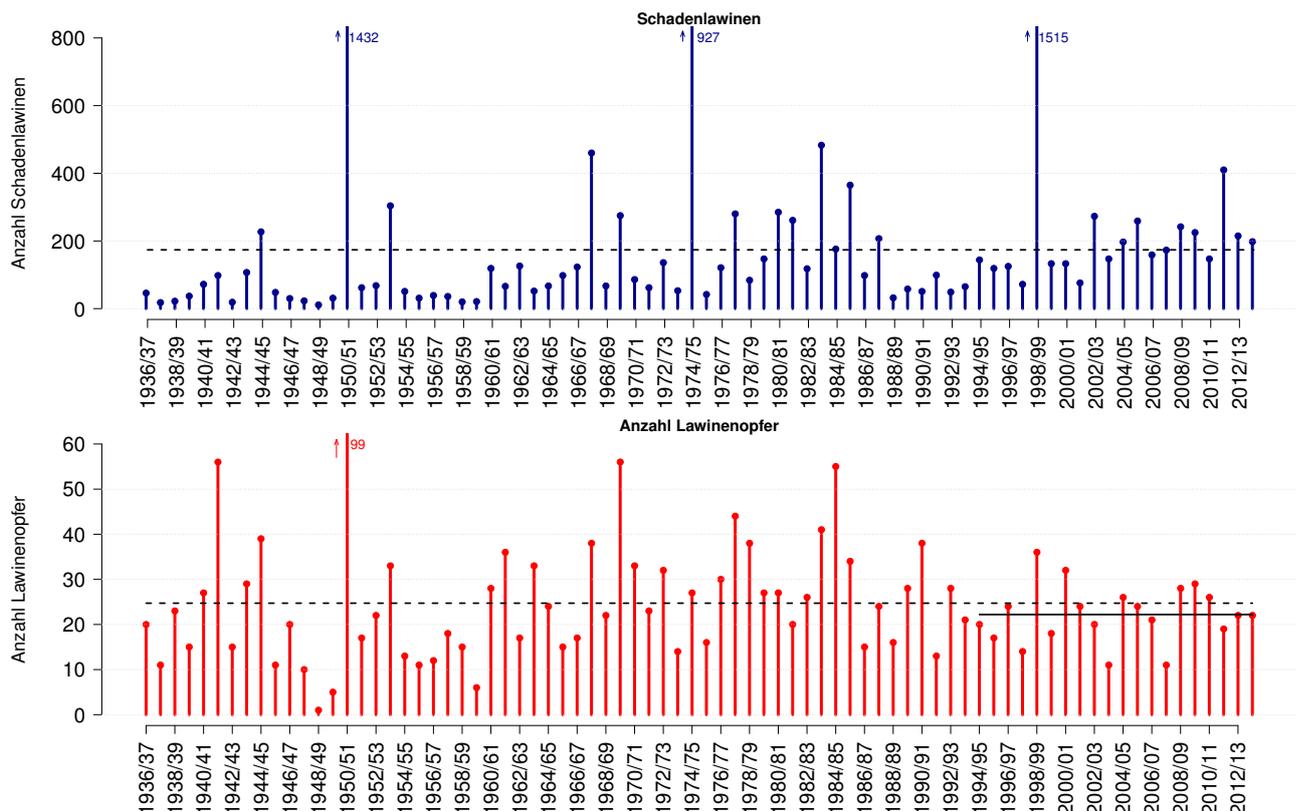


Abbildung 28: Langjähriger Überblick über die Anzahl Schadenlawinen (oben) und Lawinenopfer (unten) in den Schweizer Alpen. Der langjährige Mittelwert (78 Jahre) ist mit der gestrichelten Linie dargestellt (Schadenlawinen: 174, Lawinenopfer: 25). Zudem ist der Mittelwert der letzten zwanzig Jahre für die Lawinenopfer angegeben (22, durchgezogene, schwarze Linie). Für Jahre in denen es mehr als 800 Schadenlawinen bzw. mehr als 60 Lawinentote gab, ist die Zahl neben dem «Balken» angegeben.

Lawinenniedergänge mit Personenbeteiligung

Winter 2013/14

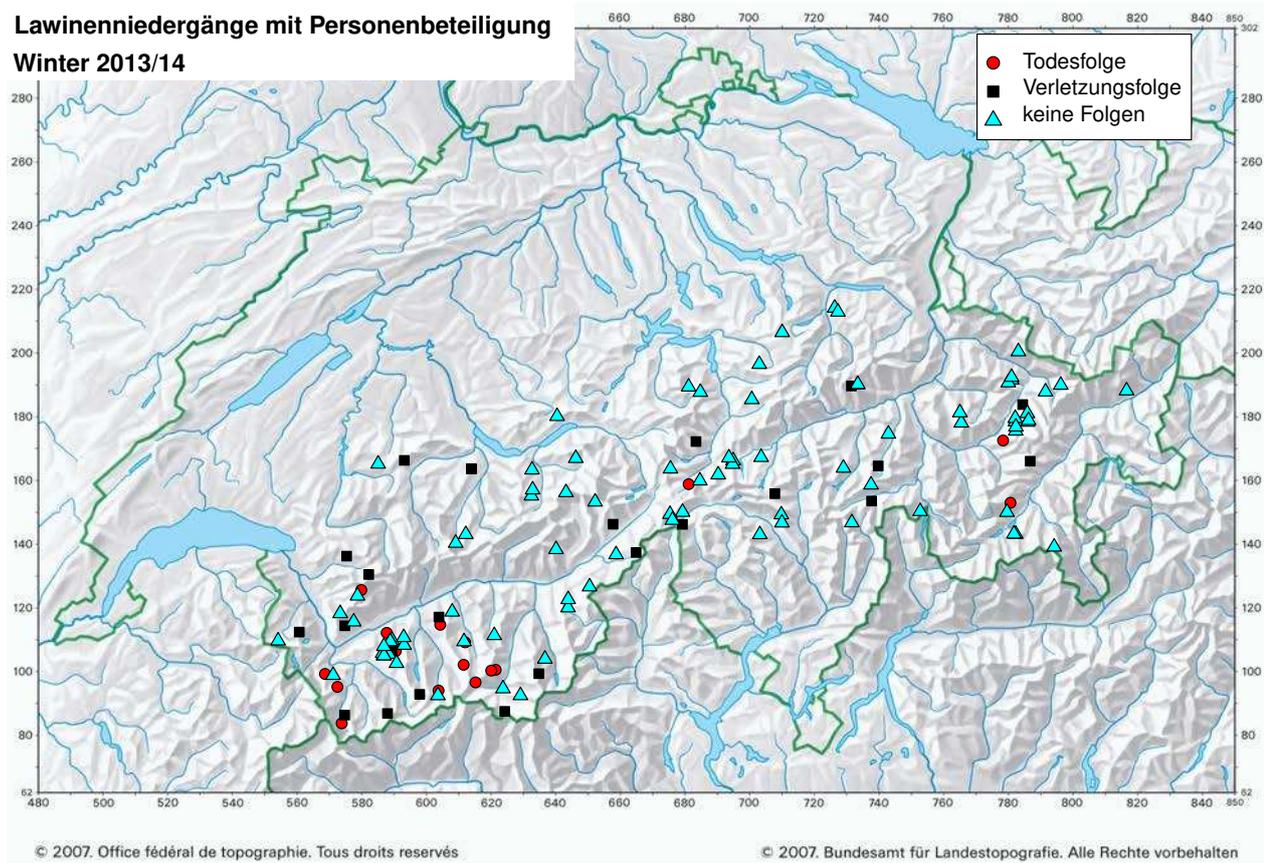


Abbildung 29: Geographische Verteilung der Lawinenunfälle mit Personenbeteiligung im Winter 2013/14. Die Übersicht zeigt die gemeldeten Lawinenabgänge und ist aufgrund einer unbestimmten Dunkelziffer, vor allem von glimpflich verlaufenen Personenlawinen, unvollständig.

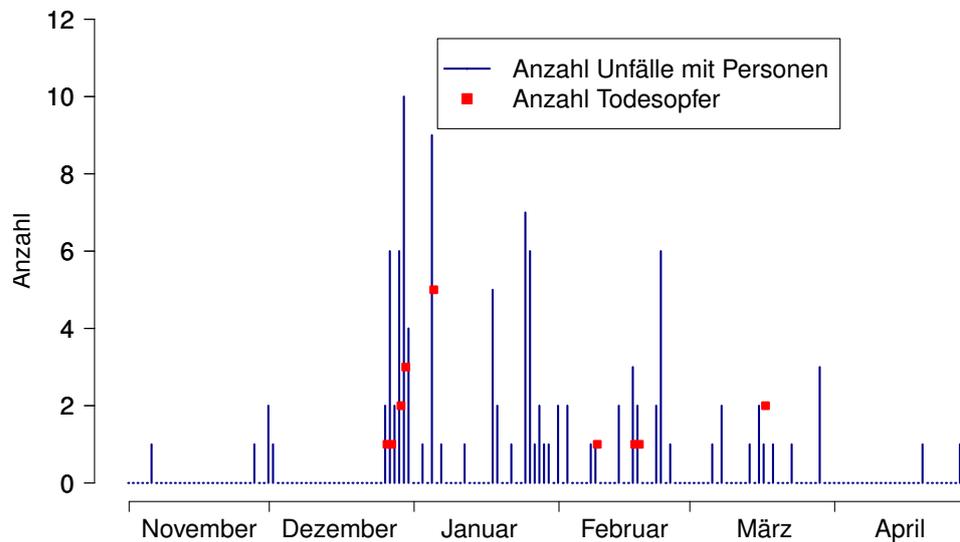


Abbildung 30: Zeitliche Verteilung der Lawinenunfälle mit Personenbeteiligung.

- Um den Jahreswechsel 2013/2014 fiel eine anhaltend kritische Lawinensituation mit der Hauptferienzeit zusammen. In den elf Tagen zwischen dem 26. Dezember und dem 5. Januar ereigneten sich 40 Personenlawinen (rund ein Drittel der gemeldeten Personenlawinen des Winters). Dabei wurden 57 Personen erfasst und 12 starben (Abbildung 30). Besonders in den inneralpinen Gebieten des Wallis ereigneten sich auch im Januar und Februar weitere schwere Unfälle. In den Monaten März und April wurden vergleichsweise wenige Lawinen durch Personen ausgelöst.
- Der ausserordentlich nasse und oberhalb von 3500 m schneereiche Juli und August sorgte für zeitweise kritische Lawinenverhältnisse im Hochgebirge (siehe dazu auch Seite 31). Es ereigneten sich fünf Lawinenunfälle im südlichen Unterwallis, davon vier am gleichen Wochenende. Fünf Personen verloren bei drei Lawinenunfällen ihr Leben (siehe auch Unfallbericht Seite 68). Drei Lawinenereignisse mit Todesfolge in den Sommermonaten Juli und August gab es in den letzten 30 Jahren nie. Eine ähnlich grosse Anzahl Lawinenopfer im Sommer gab es zuletzt beim Lawinenunfall an der Jungfrau im Juli 2007 (6 Opfer).

Lawinen mit erfassten Personen

Allgemeines

In 125 Lawinen wurden 199 Personen erfasst (Abbildung 27). Dabei wurden 9 Personen bei sechs Lawinenabgängen auf Verkehrswegen erfasst, teils bei Unterhaltsarbeiten aber teils auch auf offenen Strassen. Alle anderen Unfälle ereigneten sich im freien Gelände. Drei Viertel der von Lawinen erfassten Personen waren auf Tour, die anderen auf Variantenabfahrten unterwegs.

Wie in vielen anderen Wintern vorher, lag auch diesmal der Schwerpunkt der gemeldeten Personenlawinen in den Kantonen Wallis (39%) und Graubünden (31% der Unfälle, Abbildung 29). 19 der 22 Lawinenopfer starben im Wallis (siehe auch Tabelle 6, ab Seite 40).

Fast ein Drittel der Personenlawinen ereigneten sich in den Weihnachts- und Neujahrsferientagen. Mehr als die Hälfte der Lawinen mit Todesopfern fällt in diese Zeit (Abbildung 30).

Rund die Hälfte der Lawinen mit erfassten Personen wurden in sehr steilen (36-40°) Nordhängen (NW-N-NE) ausgelöst (Abbildung 32). Die Lawinenarisse lagen meist in Höhenlagen zwischen 1800 m und 3000 m. Dies entspricht in etwa den

Werten der vergangenen Jahre. Lückenhaft bekannt sind die Daten zur Lawinenauslösung und zu den Lawineneigenschaften. Von den Lawinen, für welche diese bekannt waren, wurden die meisten als trockene Schneebrettlawine (ca. 95%) klassiert. Fast alle Personenlawinen (88%) wurden durch die Beteiligten selber ausgelöst. In drei Fällen lösten sich die Lawinen spontan, in 10% der Fälle war die Auslörsache unbekannt. Die Schwachschicht war nur für etwas mehr als die Hälfte der Lawinen bekannt. Für diese Lawinen lag sie im Berichtswinter bei 56% im Altschnee (als Vergleich dazu 30% im Winter 2011/12, als die Schneedecke in den meisten Gebieten während eines Grossteils des Winters günstig aufgebaut war).

Über 70% aller Personenlawinen ereignete sich bei Gefahrenstufe erheblich (Stufe 3), ein Viertel bei mässiger Lawinengefahr (Stufe 2). 3% der Unfälle ereignete sich bei geringer Lawinengefahr (Stufe 1) und 1% bei grosser Lawinengefahr (Stufe 4).

Prognostizierte Gefahrenstufe	Häufigkeit im Winter	Häufigkeit Unfälle
Gering	33%	3%
Mässig	35%	24%
Erheblich	32%	72%
Gross	1%	1%

Unfälle im Variantenbereich ereigneten sich fast ausschliesslich bei Gefahrenstufe 3 (86%). Im Tourenbereich waren Unfälle bei prognostizierter Gefahrenstufe 3 etwa doppelt so häufig wie bei Stufe 2 (61% zu 33%) (Abbildung 31).

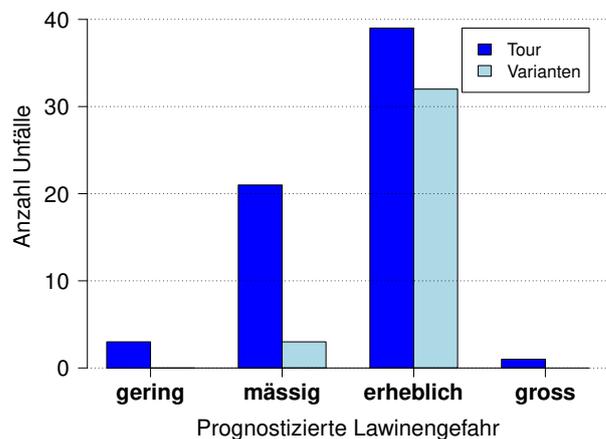


Abbildung 31: Prognostizierte Lawinengefahr und Lawinenabgänge mit erfassten Personen, aufgeteilt nach Unfällen im Touren- und im Variantenbereich. Es wurde die jeweils aktuellste Einschätzung der Gefahr für trockene Lawinen (meist das am Morgen ausgegebene Lawinenbulletin) für das betreffende Teilgebiet verwendet.

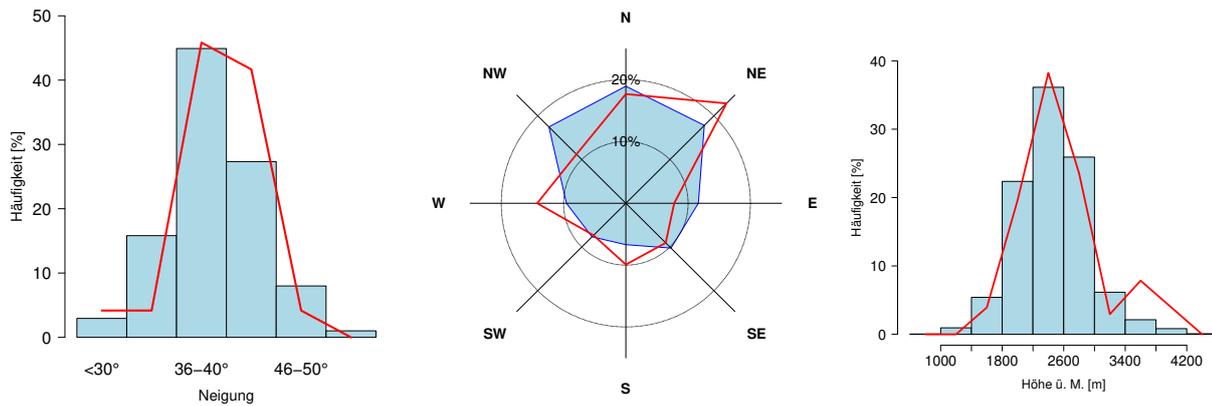


Abbildung 32: Prozentuale Häufigkeit der Hangneigungen (links), der Hangausrichtung (Mitte) sowie der Meereshöhe (rechts) der Anrissgebiete von Lawinen mit Personenbeteiligung im freien Gelände im Berichtsjahr 2013/14 (rote Linien) im Vergleich zum langjährigen Mittel (1970/71 bis 2012/13, jeweils hellblau schattiert).

Lawinenunfälle mit Todesfolge

Alle Lawinenopfer waren im freien Gelände unterwegs, auf Ski- oder auf Bergtour (16, davon 5 im Sommer) oder auf Variantenabfahrten (6) (Abbildung 33). Die meisten Lawinenopfer waren Männer (80%) und Schweizer Nationalität (60%). Eine Gesamtübersicht über alle Unfälle mit Todesfolge findet sich ab Seite 40 (Tabelle 6).

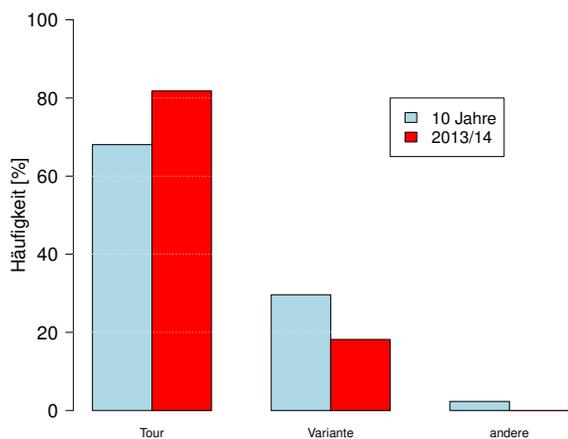


Abbildung 33: Vergleich der Erfassungsorte der Lawinenopfer des Winters 2013/14 (rot) mit den letzten zehn Jahren (hellblau). Lawinenopfer in Gebäuden und auf Verkehrswegen sind in der Gruppe *andere* zusammengefasst.

Verschüttungsfolgen

38 Personen wurden ganz verschüttet (Kopf ganz im Schnee). Von ihnen haben 19 Personen (50%) überlebt. 19 der 22 Lawinenopfer waren ganz verschüttet.

Vierzehn Personen wurden mehr als 1 m tief verschüttet. Drei von ihnen überlebten den Unfall. Vierzehn Personen waren 30 Minuten oder länger verschüttet. Nur eine dieser Personen überlebte den Unfall. Die Verschüttungstiefen und -dauer der

ganzverschütteten Personen waren folgende:

	Verschüttungstiefe Kopf	
	Bereich	Median
überlebt	0.1 – 1.5 m	0.3 m
tot	0.2 – 2.8 m	1.1 m

	Verschüttungsdauer	
	Bereich	Median
überlebt	1 Min. – 70 Min.	10 Min.
tot	12 Min. – 43 Std.	37 Min.

Als Todesursache wurden in neun Fällen schwere mechanische Verletzungen und in vier Fällen Erstickten angegeben. In den anderen Fällen war die Todesursache nicht bekannt.

Rettung/Bergung und Auffindemittel

17 der 38 ganzverschütteten Personen wurden durch Kameraden geortet. Eine Person konnte sich selber befreien und 18 wurden durch die Rettungsmannschaften geborgen (für 2 Personen keine Informationen). Wurden Personen ganzverschüttet, wurde fast immer auch die organisierte Rettung alarmiert.

60% der durch Kameraden georteten Verschütteten überlebten den Unfall, während die Rettungsmannschaften rund ein Drittel der ganzverschütteten lebend bergen konnten. Wenn bekannt, dann wurden ganz verschüttete Personen am häufigsten mittels LVS (knapp 50%) oder durch sichtbare Körperteile (30%) lokalisiert. Besonders grosses Glück hatte ein Variantenfahrer, welcher ohne LVS rund 140 cm tief verschüttet wurde, und durch die Rettungsmannschaften mittels Hund, RECCO und Sondieren nach 70 Minuten lebend geborgen werden konnte (Unfallbericht Seite 50).

Organisierte Rettungsmannschaften rückten zu 72 Rettungs- und Suchaktionen aus. Bei 20 dieser Einsätze handelte es sich um Suchaktionen nach Lawinenabgängen, bei welchen nicht klar war, ob Personen verschüttet waren.

Tabellen mit langjährigen Daten zu Verschüttungsfolgen und Erfassungsorten finden sich im Anhang ab Seite 82.

Anmerkungen

Es ereigneten sich mehrere Unfälle, bei denen Lawinen eine Rolle spielten, aber diese für den Tod nicht kausal waren:

- Ein Wingsuit-Pilot stürzte am Petit Combin ab (Liddes/VS, 23. Februar). Rund eine dreiviertel Stunde nach dem Unfall wurde der Körper des Abgestürzten leblos gefunden. Bevor das Opfer geborgen werden konnte, löste sich eine Lawine, welche ihn auf den Glacier Pendant hinunterriess und dort verschüttete. Die Person konnte erst im Juni 2014 geborgen werden. Da bereits der Absturz zum Tod führte, wird dieses Lawinenereignis zwar als Suchaktion geführt, nicht aber als solche mit Todesopfer.
- Bei einem Wechtenbruch stürzten zwei Personen am Unter Äschjoch (Zermatt/VS, 17. März) rund 650 Meter in die Tiefe. Dabei löste sich eine Lawine, welche beide Personen ganz verschüttete. Beide Personen wurden durch den Absturz tödlich verletzt. Dieser Unfall wird in der Datenbank als tödlicher Lawinenunfall geführt, da Absturz und Verschüttung im gleichen Ereignis geschahen.
- Zwei Tourengänger lösten beim Aufstieg zur Mittlenberghütte (Binn/VS, 23. März) einen rund 5 m breiten Schneebrett-Rutsch aus. Von diesem wurde eine Person rund zehn Meter mitgerissen. Dabei zog sie sich eine leichte Verletzung an der Nase zu und verlor einen Ski. Da es schneite und stürmte und sie den Ski nicht wiederfinden konnten, biwakierten sie die Nacht draussen. Am nächsten Morgen verschlechterte sich der Zustand der verletzten Person innert kurzer Zeit. Sie verstarb noch am Unfallort. Diese Lawine wird als Lawine mit erfasster Person geführt, aber nicht als Lawine mit Todesfolge.

Lawinen mit Sachschäden

75 Lawinen führten zu Sachschäden, Verschüttungen von Verkehrswegen oder zu Suchaktionen. Die

meisten dieser Lawinenereignisse wurden am Alpensüdhang registriert. Betroffen waren vor allem das Tessin (rund ein Drittel der Ereignisse) sowie die Bündner Südtäler (Abbildung 34). Insgesamt wurden in den Kantonen Tessin (52) und Graubünden (28) Lawinen in den kantonalen StörMe-Katastern erfasst. Von diesen 80 Lawinenereignissen wurden 36 Ereignisse mit Sachschäden oder Strassenverschüttungen (es war nicht immer bekannt, ob die Strassen offen oder geschlossen waren) in die Schadenlawinendatenbank übernommen. Die Schadenlawinen verteilen sich auf folgende Schäden¹:

- 58 Verschüttungen von Verkehrswegen
 - 21 im Tessin, 19 in Graubünden und 16 im Wallis (Abbildung 35)
 - sechs Ereignisse in welchen besetzte Fahrzeuge erfasst wurden (zweimal Pistenfahrzeuge, einmal Räumfahrzeug, dreimal PKWs),
 - 30 Strassenverschüttungen ereigneten sich bei geöffneten Verkehrswegen, in den anderen Fällen war nicht bekannt, ob die Strasse zum Zeitpunkt des Lawinenabgangs geöffnet war
- 20 Suchaktionen (Suchaktionen, da unbekannt war ob Personen verschüttet waren)
- zwei Gebäudeschäden (zwei unbewohnte Alpbäude)
- sieben Wald- oder Flurschäden, wobei die Schäden allgemein kleinräumig waren (6 TI, 1 GR)

Die meisten Ereignisse wurden für die Bavorca-Lawine im Val Lavizzara (TI) registriert. So ging die Lawine während der Starkschneefälle am 25./26. Dezember mehrmals nieder. Dabei wurde die Strasse auch seitlich der Galerie verschüttet. Eine zweite Phase mit starker Lawinenaktivität ereignete sich in der ersten Februarwoche, als die Lawine erneut mehrfach niederging und die Strasse blockierte. Die Strasse blieb anschliessend für rund 17 Tage geschlossen, was zu grossen Problemen für die Bewohner der Ortschaft Piano di Peccia führte. Vereinzelt wurden Schäden durch Gleitschneelawinen verursacht. So löste sich am späten Abend des 7. März an der Cima della Trosa (Avegno Gordio/TI) eine rund 60 m breite Gleitschneelawine. Diese zerstörte einen Skilift im Skigebiet Cardada. Bereits 2009 war an fast identischer Stelle eine Lawine abgegangen, welche Wald und Lift beschädigt hatte.

¹Mehrfachnennung möglich

Lawinenniedergänge mit Sachschäden oder Suchaktionen

(Gebäude, Objekte, Verkehrswege, Wald, Vieh)

Winter 2013/14

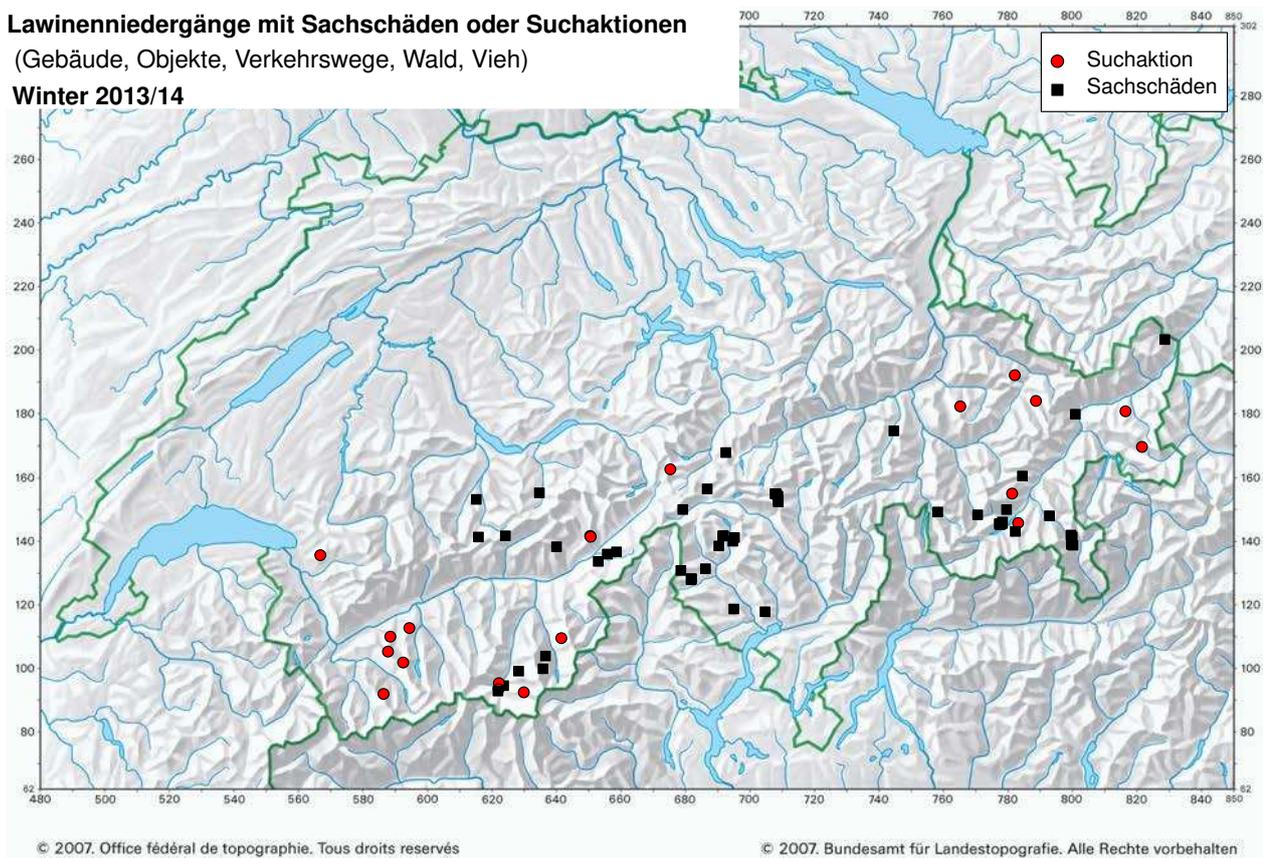


Abbildung 34: Geographische Verteilung der Lawinenniedergänge, die im Winter 2013/14 zu Sachschäden, Verschüttungen von Verkehrswege oder Suchaktionen (Sicherheitssuchen) geführt haben.



Abbildung 35: Blick auf die Lawinenablagerung der Täschwänglawine (Täsch/VS), welche sich in der Nacht des 4. März spontan in der Westflanke des Sattelspitz gelöst hatte. Die Lawine riss einige ältere Bäume mit sich, überfloss den Lawinentunnel an seiner Nordseite und richtete Schäden am Bahntrasse an. Personen kamen glücklicherweise keine zu Schaden. Am gleichen Ort ereignete sich am 2. März 1985 das grösste Lawinenunglück, welches seit der Erfassung der Lawinenunfälle in der Schadenlawinendatenbank 1936/37, auf Schweizer Strassen registriert wurde. 11 Personen verloren bei diesem Unfall ihr Leben. Damals gab es den die Strasse zwischen Täsch und Zermatt schützenden Lawinentunnel noch nicht (Foto: H. Lauber, März 2014).

Durch die grossen Schneemengen am Alpenhauptkamm und am Alpensüdhang ereigneten sich auch einige Schäden durch Dachlawinen. So wurde bspw. am 1. Februar ein auf der A13 fahrendes Auto von einer Dachlawine, welche sich vom Tunneldach in Hinterrhein (GR) gelöst hatte, getrof-

fen und beschädigt. Die Insassen blieben unverletzt. In Pontresina (GR, 20. Februar) verschüttete ein Schneerutsch, welcher sich vom Dach der San Niculu-Kirche gelöst hatte, die Dorfstrasse auf 15 m Breite rund einem Meter hoch. Über zwanzig Personen der Rettungskolonne, der Werkbetriebe und

der Polizei und drei Lawinhunde suchten die Lawinenablage ab. Es wurde niemand verschüt-

tet. Dachlawinen werden nicht in der Schadenlawinendatenbank erfasst.

Übersicht über Lawinenunfälle mit Todesfolge

Tabelle 6: Überblick über alle Unfälle mit Todesfolge im Winter 2013/14. Abkürzung: Var - Variantenabfahrt.

Nr.	Datum	Lawinnenniedergang			Expo	Lawinendetails				Personendetails		
		Kt.	Gemeinde	Ort		Höhe [m.ü.M.]	Anrissbreite [m]	Anrisshöhe [cm]	Länge [m]	erfasst	tot	Tätigkeit
13	26.12.2013	UR	Realp	Witenwasserental	N	1720	60	80	20	1	1	Tour
<p>Ein einzelner Tourengänger stürzte bei der Abfahrt von der Rotondohütte bei vermutlich sehr schlechten Sichtverhältnissen über eine Wechte in einen kleinen Hang. Dabei löste er eine kleine Schneebrettlawine aus, welche ihn ganz verschüttete. Er wurde am nächsten Tag von den Rettungsmannschaften tot gefunden. – s. Bericht ab Seite 47</p>												
24	27.12.2013	GR	St. Moritz	Piz Nair	SE	3010	80	80	600	1	1	Var
<p>Ein deutscher Bergführer befuhr mit seinem Gast den an diesem Tag noch nicht befahrenen, extrem steilen Südosthang unterhalb des Piz Nair im Variantengebiet des Skigebietes St. Moritz. Dabei löste sich eine mittelgrosse Schneebrettlawine, von welcher der Gast mitgerissen und trotz ausgelöstem Airbag-Rucksacks ganz verschüttet wurde. Der nicht erfasste Bergführer konnte seinen Gast nach nur wenigen Minuten orten und befreien. Trotz sofort eingeleiteter Reanimationsversuche verstarb der Gast. – s. Abbildung 36 auf Seite 42</p>												
32	29.12.2013	VS	Orsières	La Dotse	NE	2070	130	50	500	1	1	Tour
<p>Ein einheimischer, gut mit dem Tal vertrauter Tourengänger bestieg mit seiner Hündin am Nachmittag den La Dotse. Auf der Abfahrt wurde der Mann von einer Lawine verschüttet. Als er am Abend nicht heimkehrte, alarmierte der Vater des Verschütteten die Polizei. Bei der daraufhin eingeleiteten Suchaktion wurde der Ganzverschüttete mittels LVS gefunden. Seine Hündin blieb verschwunden.</p>												
33	29.12.2013	VD	Bex	Bas Crots / Anzeindaz	N-NW	2050	75	50	75	1	1	Tour
<p>Vater und Tochter befanden sich auf einer Skitour. Bei der Abfahrt löste der vorausfahrende Vater in einem kleinen Steilhang eine Schneebrettlawine aus. Diese verschüttete ihn rund 150 cm tief. Die Tochter lokalisierte ihn mittels LVS und befreite ihn. Da kein Handynetz vorhanden war, fuhr sie anschliessend Richtung Anzeindaz ab, um Hilfe zu holen. – Bei der Lawine hatte sich fast die gesamte Schneedecke auf dem dünnen, stark aufbauend umgewandelten Fundament gelöst. – s. Abbildung 37 auf Seite 42</p>												
39	30.12.2013	VS	Evolène	Serre de Vuibé	NE	2390	30	50	500	1	1	Tour
<p>Drei Personen befuhren das extrem steile Nordostcouloir des Serre Vuibé. Dabei löste die zuvorderst fahrende Person eine kleine Schneebrettlawine aus, von welcher sie 400 Meter über Felsbänder ins Tal gerissen wurde. Die von den beiden anderen Personen aufgebotenen Rettungskräfte konnten die rund einen Meter tief verschüttete Person mittels LVS lokalisieren. Noch am gleichen Nachmittag musste im Spital der Tod festgestellt werden.</p>												
40	30.12.2013	VS	Orsières	Aiguille d'Arpette	N	2640	100	–	200	1	1	Tour
<p>Zwei Brüder stiegen bis oberhalb des Col de la Brea auf. Hier machten sie Pause. Vor der Abfahrt tauschten sie ihre LVS-Geräte mit dem Gedanken, dass es wahrscheinlicher wäre, dass die erste Person eine Lawine auslösen würde und somit die als zweite abfahrende Person das neuere Gerät im Falle einer nötigen Suche haben würde. Nachdem die erste Person abgefahren war, wartete sie. Die zweite Person fuhr wenige Meter neben der ersten Abfahrtsspur, und löste dabei eine Lawine aus. Diese riss die Person mit sich und verschüttete sie ganz. Die erste Person begab sich sofort auf die Suche, konnte aber kein LVS-Signal empfangen. Da auch kein Mobilfunknetz vorhanden war, fuhr sie nach rund 15 Minuten ein Stück ab, um über die Walliser Notrufzentrale 144 zu alarmieren. Die eintreffenden Rettungskräfte lokalisierten den Verschütteten mittels LVS in einem Meter Tiefe. Sie konnten nur noch den Tod feststellen.</p>												
41	30.12.2013	GR	Davos	Affereidgufer	E-NE	2590	400	50	300	2	1	Tour
<p>Zwei erfahrene Skitourengänger beabsichtigten zusammen zum Monsteiner Büelenhorn aufzusteigen. Da sie die Route nicht kannten, informierten sie sich getrennt voneinander über die Route und die Wetter- und Lawinensituation. Sie folgten einer einzelnen Aufstiegsspur, welche allerdings nicht zum Büelenhorn sondern in eine andere Geländekammer weiter nördlich führte. Als die Spur endete, besprachen sie die Situation. Da sie nur einen kleinen, bereits überschneiten Lawinnenniedergang hatten sehen können und auch keine Wummgeräusche bemerkt hatten, entschieden sie, dass der weitere Aufstieg gut machbar sein sollte. Mit Entlastungsabständen erreichten sie den steiler werdenden Hang im Affereidgufer, einen halben Kilometer nördlich der geplanten Route, als sich eine 400 m breite Schneebrettlawine löste. Diese erfasste beide Personen. Eine Person wurde bis zum Hals verschüttet, die andere ganz verschüttet. Nachdem sich die teilverschüttete Person hatte befreien können, alarmierte sie die Rega und begann mit der Suche nach dem verschütteten Kollegen. Zusammen mit den Rettern der Rega, konnten sie die verschüttete Person befreien. Da diese keine Atemhöhle hatte, war sie während der rund halbstündigen Verschüttung erstickt. – Die Lawine brach im bodennahen, aufbauend umgewandelten Fundament der Schneedecke. – s. Abbildung 38 auf Seite 43</p>												

Tabelle 6, fortgesetzt

Nr.	Lawinnenniedergang				Expo	Lawinendetails				Personendetails		
	Datum	Kt.	Gemeinde	Ort		Höhe [m.ü.M.]	Anrissbreite [m]	Anrisshöhe [cm]	Länge [m]	erfasst	tot	Tätigkeit
60	05.01.2014	VS	Mont-Noble	Pointe de Masserey	W-NW	2680	300	80	850	6	4	Tour
<p>Schwerster Lawinenunfall des Winters: Anlässlich eines Ausbildungskurses erfasste eine grossflächige Lawine, welche sich mehrere Hundert Meter oberhalb einer sieben-köpfigen Gruppe gelöst hatte, sechs Personen. Vier Personen wurden ganz verschüttet. Obwohl die organisierte Rettung sofort alarmiert werden konnte und innert weniger Minuten auf dem Unfallplatz war, konnten die vier ganzverschütteten Personen nur noch tot geborgen werden. - Die Lawine war im bodennahen Schwimmschneefundament gebrochen. Die Staatsanwaltschaft leitete eine Untersuchung ein, welche zum Redaktionszeitpunkt des Berichts noch nicht abgeschlossen war.</p> <p>– s. Abbildung 40 auf Seite 44</p>												
61	05.01.2014	VS	Nendaz	Forêt du Ban	N-NW	2025	40	60	160	1	1	Var
<p>Zwei Freerider beabsichtigten die Couloirs nördlich der Skistation Tracouet zu befahren. Bei der Abfahrt löste die zweite Person (Person B) in der sehr steilen Waldschneise eine kleine Schneebrettlawine aus. Durch diese wurde B gegen einen Baum geschleudert, wobei er sich schwere Verletzungen zuzog. Vorgängig war sein Freund (Person A) in einer anderen Rinne weiter westlich abgefahren. Als B nicht an der Ausfahrt aus dem Couloir erschien, nahm A an, dass B ein anderes Couloir befahren und vielleicht einen Unfall gehabt hatte. A alarmierte den Rettungsdienst und begab sich anschliessend selbst zu den Einfahrtspunkten der Rinnen. Zusammen mit einem Patrouilleur fanden sie B teilverschüttet, mit aufgeblasenem Airbag, aber ohne Lebenszeichen. Der Notarzt erklärte den Verunfallten noch auf der Unfallstelle für tot.</p> <p>– s. Abbildung 39 auf Seite 43</p>												
122	09.02.2014	VS	Martigny Combe	Pointe Ronde	N-NE	2330	300	200	900	6	1	Tour
<p>Eine grosse Lawine erfasste sechs Personen. Zwei Personen wurden ganz verschüttet. Während eine verschüttete Person rasch gefunden und befreit werden konnte, konnte das LVS-Signal der anderen ganzverschütteten Person weder durch andere, hinzugekommene Tourengerher noch durch die organisierte Rettung geortet werden. Erst zwei Tage später, als die Wetter- und Lawinensituation eine erneute Suche zulies, wurde die Person mit dem LVS geortet. Sie konnte nur noch tot geborgen werden.</p> <p>– s. Bericht auf Seite 54</p>												
129	17.02.2014	VS	Nendaz	L'Arpette	NE	2210	100	50	500	1	1	Var
<p>Vier gut ausgerüstete, schwedische Freerider befahren mit Abständen den Nordosthang des L'Arpette. Dabei löste sich eine Schneebrettlawine, welche die zuerst fahrende Person mit sich riss, wodurch diese nach einigen Metern an einen Baum prallte und dort rund 2 m tief verschüttet wurde. Die drei anderen Personen lokalisierten die Person rasch mittels LVS. Trotz Wiederbelebungsmaßnahmen musste der Notfallarzt noch auf dem Unfallplatz den Tod feststellen.</p>												
134	18.02.2014	VS	Anniviers	Arête de So-rebois	E-NE	2785	60	50	300	1	1	Var
<p>Ein einzelner Freerider begab sich hinter die Absperrungen ins Freeride-Gebiet. Zuerst löste er einen kleinen Schneerutsch aus, wenig später noch eine grössere Schneebrettlawine. Diese riss ihn über ein Felsband und verschüttete ihn ganz. Nur sein Arm war sichtbar. Ein Patrouilleur, welcher den Unfall beobachtet hatte, konnte die verschüttete Person rasch befreien. Sie war bei Bewusstsein, aber schwer verletzt. Sie verstarb noch am gleichen Abend im Kantonsspital.</p>												
168	17.03.2014	VS	Zermatt	Unter Äschjoch	NE	3570	50	–	750	3	2	Var
<p>Ein Bergführer und seine zwei Gäste wurden vom Heli auf dem Gebirgslandeplatz am Unter Äschjoch abgesetzt. Nachdem der Heli weggefliegen war, begaben sich die drei Personen zum überwehteten Gipfelgrat. Während der Bergführer die umliegenden Berge erklärte, brach unter ihnen die rund zwei Meter mächtige Wechte. Diese löste weiter unten eine Schneebrettlawine aus. Zwei Personen, darunter der Bergführer, stürzten mehrere Hundert Meter über teils felsiges Gelände ab und wurden von der ausgelösten Lawine ganzverschüttet. Die beiden Personen erlitten durch den Absturz schwere Verletzungen. Sie konnten von den Rettungsmannschaften nur noch tot geborgen werden. Die dritte Person, welche ebenfalls auf der Wechte gestanden hatte, blieb direkt unterhalb der abgebrochenen Wechte auf einem grossen Schneeblock liegen.</p> <p>– s. Abbildung 41 auf Seite 44</p>												
195	19.07.2014	VS	Anniviers	Pointes de Mourti	N-NW	3460	150	50	750	6	2	Tour
<p>Drei Seilschaften stiegen unabhängig voneinander die Nordflanke zur Pointes de Mourti auf. Als sich die erste Seilschaft im Gipfelanstieg befand, löste sich eine rund 150 m breite Lawine. Diese erfasste alle drei Seilschaften und riss die Bergsteiger rund 500 m weit mit sich. Der Lawinenabgang wurde von anderen Bergsteigern, welche sich in der Nähe befanden beobachtet. Es wurde sofort die Rettung alarmiert. Die daraufhin ausgerückten Rettungsmannschaften konnten vier der Bergsteiger verletzt bergen. Zwei weitere Personen starben an den Folgen des Lawinenabgangs.</p> <p>– s. Abbildung 42 auf Seite 45</p>												
196	19.07.2014	VS	Zermatt	Zinalrothorn	S	3760	90	20	700	2	2	Tour
<p>Beim Abstieg vom Zinalrothorn lösten zwei Bergsteiger eine Schneebrettlawine aus. Von dieser wurden sie in die Tiefe gerissen. Die Retter der Air Zermatt konnten sie nur noch tot bergen.</p> <p>– s. Bericht auf Seite 68</p>												
198	04.08.2014	VS	Zermatt	Pointe de Zinal	S	3670	–	10	–	1	1	Tour
<p>Zwei Zweierseilschaften stiegen unangeseilt über das unterhalb des Südgipfels der Pointe de Zinal liegende Schneefeld. Der zuvorderst laufende Bergsteiger setzte sich bewusst in den Schnee um das Schneefeld abzurutschen. Dabei löste er einen Lockerschneerutsch aus, welcher ihn über die Felswand riss. Er stürzte 380 Meter auf den Hohwangletscher ab. Dabei wurde er tödlich verletzt.</p>												

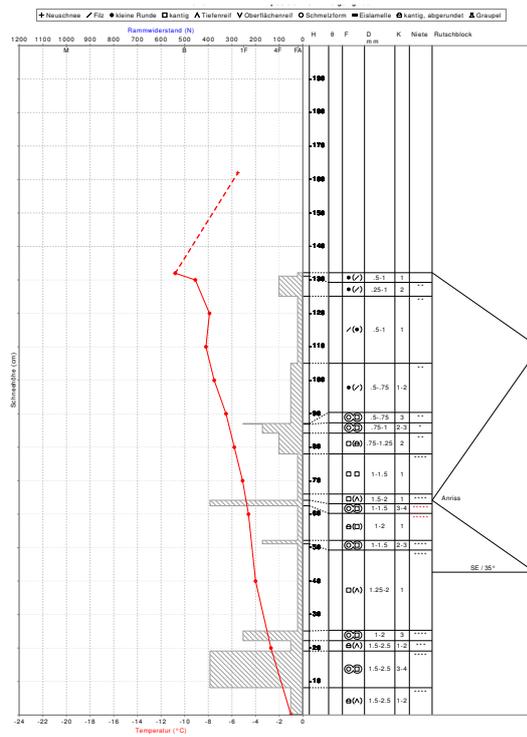


Abbildung 36: Piz Nair (St. Moritz/GR): Ein Bergführer befuhr mit seinem Gast den Hang unterhalb der Bergstation. Dabei lösten sie eine mittelgrosse Lawine aus, welche den Gast ganz verschüttete. Trotz rascher Befreiung konnte die verschüttete Person nicht gerettet werden. Bei der Lawine rutschte der Neu- und Triebsschnee der vergangenen Tage auf einer schwachen, kantig aufgebauten Altschneeschiicht ab. Das Schneedeckenprofil (rechts) wurde am Unfalltag durch SLF-Mitarbeiter aufgenommen (Unfall-Nr: 24, 27. Dezember 2013, Foto: SLF/J. Schweizer).



Abbildung 37: Anzeindaz (Bex/VD): Der vorausfahrende Tourenfahrer löste bei der Abfahrt eine kleine Schneebrettlawine aus, welche ihn in einer Mulde rund 150 cm tief verschüttete. Die Lawine brach in der schwachen, aufbauend umgewandelten Schicht fast am Boden der Schneedecke (Unfall-Nr: 33, 29. Dezember 2013, Foto: C. Wittwer).



Abbildung 38: Affereidgufer (Davos/GR). Zwei Tourengerer lösten im Aufstieg eine rund 400 m breite Lawine aus. Die Lawine erfasste beide Personen. Während sich eine Person selber befreien konnte, verstarb die andere am Unfallplatz (Unfall-Nr: 41, 30. Dezember 2013, Foto: SLF/J. Seiwald).

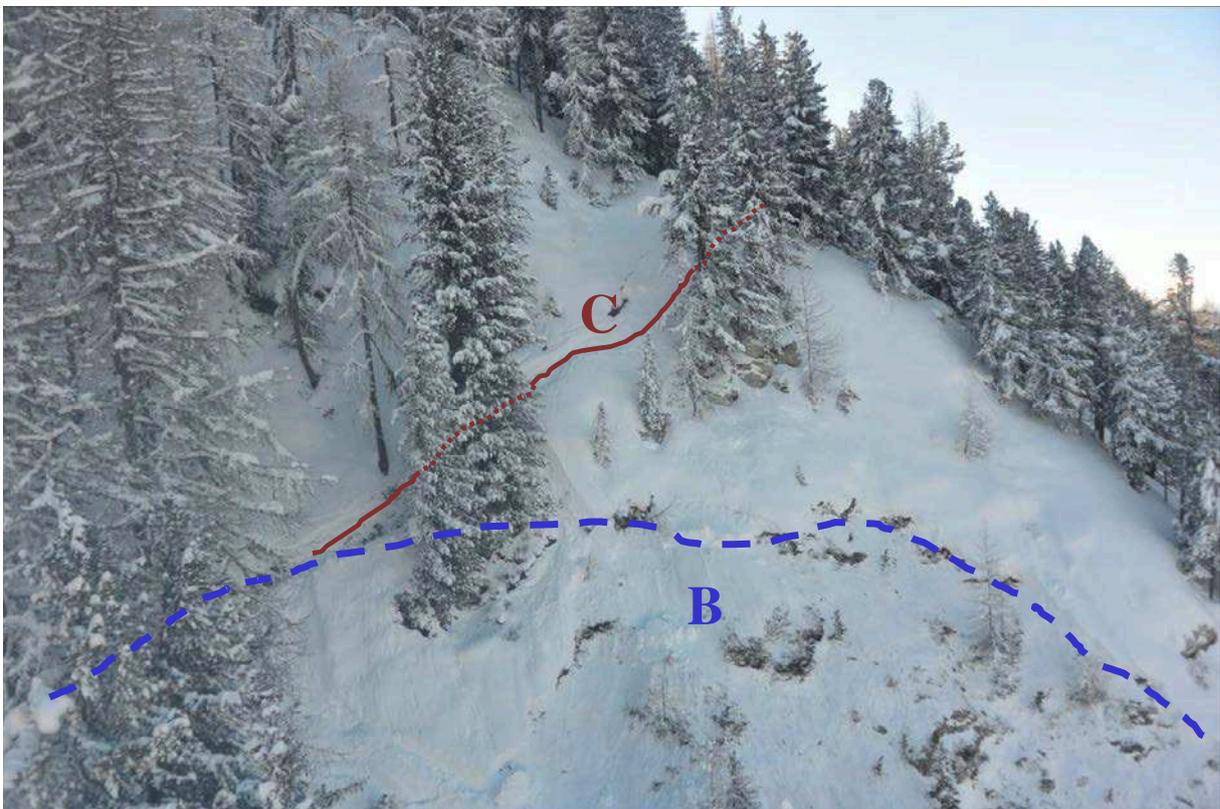


Abbildung 39: Forêt du Ban (Nendaz/VS). Ein Variantenfahrer löste im lichten Wald eine Lawine aus, von welcher er mitgerissen wurde. Beim Zusammenprall mit einem Baum wurde er tödlich verletzt. Gezeigt sind die Einfahrtsspur (C) und der Lawinenanriss (B) (Unfall-Nr: 61, 5. Januar 2014, Foto: Kantonspolizei VS).



Abbildung 40: Pointe de Masserey (Mont-Noble/VS). Vier Personen einer sieben-köpfigen Gruppe wurden von einer rund 300 m breiten Lawine ganz verschüttet. Obwohl die organisierte Rettung rasch vor Ort war, konnte keine der verschütteten Personen lebend gerettet werden (Unfall-Nr: 60, 5. Januar 2014, Foto: Kantonspolizei VS).

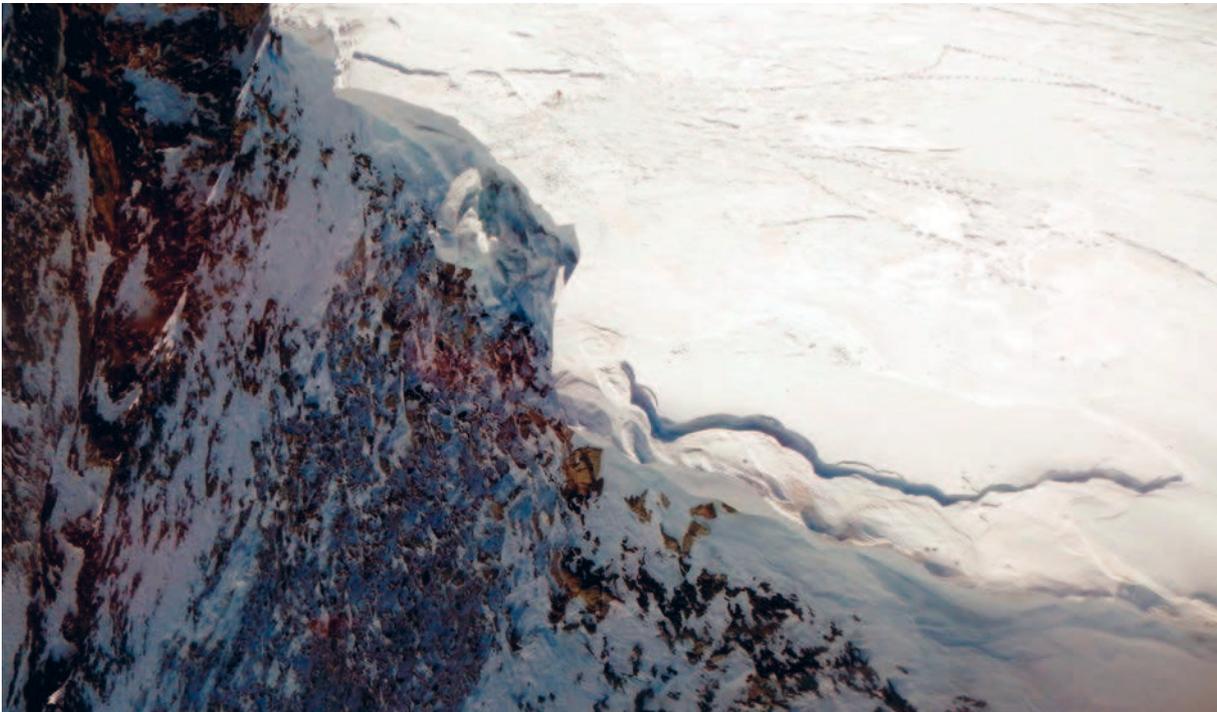


Abbildung 41: Äschjoch (Zermatt/VS). Blick auf den Helilandeplatz am Äschjoch und die abgebrochen Wechte. Die Wechte brach als sich drei Personen - ein Bergführer mit seinen zwei Gästen - darauf befunden hatten. Eine Person hatte grosses Glück und blieb auf dem grossen Schneeblock, welcher unter der Wechte erkennbar ist, liegen. Die beiden anderen Personen stürzten mit der Wechte ab und wurden von einer weiter unten ausgelösten Lawine ganz verschüttet (Unfall-Nr: 196, 17. März 2014, Foto: B. Jelk).



Abbildung 42: Pointes de Mourti (Anniviers/VS). Blick auf die rund 150 m breite Lawine, welche drei sich im Aufstieg befindliche Zweierseilschaften mit sich riss (Unfall-Nr: 195, 19. Juli 2014, Foto: Kantonspolizei VS).

Auswahl von Unfallberichten

Nachfolgend werden vor allem Unfälle, welche speziell lehr- und aufschlussreich sind, beschrieben. Darin werden der Unfallhergang sowie die Wetter- und Lawinensituation erläutert. Eine Tabelle mit Angaben zur Lawine, sowie – wo vorhanden – ein Kartenausschnitt und Fotos ergänzen die Beschreibung. Bei einigen Unfällen wurde die Schneedeckensituation mit einem Schneeprofil aus dem Bereich des Lawinenanrisses veranschaulicht. Es wurde versucht, die Unfälle mit der Vorgeschichte, den Begleitumständen und der Rettungsaktion möglichst korrekt und objektiv zu beschreiben.

Aus Unfällen und Erfahrungen anderer können immer Lehren gezogen werden. Dies ist der eigentliche Sinn der umfangreichen Arbeiten, welche für die Herausgabe des vorliegenden Berichtes erforderlich sind. Es wurde versucht, die Bemerkungen zu den Unfallbeispielen zurückhaltend und ohne Schuldzuweisungen zu formulieren. Allen ins Unfallgeschehen verwickelten Personen muss mit Respekt begegnet werden, und Bemerkungen dürfen nicht zu vorschnellen Verurteilungen der betroffenen Personen führen. Die Ursachen und Hintergründe, welche zu einem Lawinenunfall geführt haben, sind oft komplex und vielfältig. Die Beschreibungen der Unfallbeispiele können nur Teilaspekte beleuchten und sind darum immer unvollständig.

Eine Beurteilung im Nachhinein, im Wissen um die Unfallumstände, ist immer etwas anderes als eine Beurteilung vor Ort, mit fehlenden, oft auch widersprüchlichen Informationen und möglicherweise unter Zeit- und/oder Gruppendruck. Nie vergessen werden darf die menschliche Tragik und das oft grosse Leid, welches durch Lawinenunfälle verursacht werden kann.

Kartenausschnitte

Die Kartenausschnitte sind reproduziert mit *Be-willigung von swisstopo (JA100118/JD100040)*. Es handelt sich dabei um digitale Pixelkarten ohne Reliefschummerung. Stattdessen werden Hangneigungsinformationen, berechnet aus dem digitalen Geländemodell (DHM 25), hinterlegt. Die Hangneigungen sind in die Klassen $<30^\circ$, $30-35^\circ$, $35-40^\circ$, $40-45^\circ$ und $>45^\circ$ eingeteilt. Folgende Legende gilt für alle Kartenausschnitte:

	0 - 30°
	30 - 35°
	35 - 40°
	40 - 45°
	45 - 90°

Witenwasserental (Realp/UR), 26. Dezember 2013 – Einzelgänger überlebte Lawinenverschüttung nicht.

Ein einzelner Tourengänger stürzte bei der Abfahrt von der Rotondohütte bei vermutlich sehr schlechten Sichtverhältnissen über eine Wechte in einen kleinen Hang. Dabei löste er eine kleine Schneebrettlawine aus, welche ihn ganz verschüttete. Er wurde am nächsten Tag von den Rettungsmannschaften tot gefunden.

Unfallhergang und Rettungsaktion

Ein einzelner Tourengänger stieg am 24. Dezember zur Rotondohütte (2570 m) auf. Er beabsichtigte am übernächsten Tag, am 26. Dezember, wieder nach Realp abzufahren.

Als er am Abend des 26. nicht wie vereinbart zu Hause erschien, alarmierte dessen Freundin die Rega. Die daraufhin aufgebotene Kantonspolizei Uri fand den abgestellten Personenwagen des Tourengängers am Ausgangspunkt des Zustiegs zur Rotondohütte in Realp. Weitere Abklärungen erga-

ben, dass er sich auch nicht in den Unterkünften in Realp befand. Wegen der äusserst ungünstigen Witterungsverhältnisse - Schneefall und starker Wind - musste die Suchaktion auf den folgenden Morgen verschoben werden.

Die am Morgen des 27. Dezember ausgerückten Retter der Alpinen Rettung Schweiz und der Rega konnten im Talboden des Witenwasserentals rasch einen kleinen Lawinenkegel und eine darin hinein-führende Spur entdecken (Abbildung 43). Wenig später fanden die Retter den vermissten Tourengänger mittels LVS. Er war in einem nur wenige Meter hohen, extrem steilen Böschungshang von einer Schneebrettlawine rund 1 m tief verschüttet worden. Die Steigfelle waren auf den Skiern. Daher ist anzunehmen, dass der Abstieg wegen der grossen Neuschneemengen sehr langwierig war. Zudem herrschten sehr schlechte Sichtverhältnisse, wodurch er den kleinen Hang wahrscheinlich nicht hatte erkennen können.

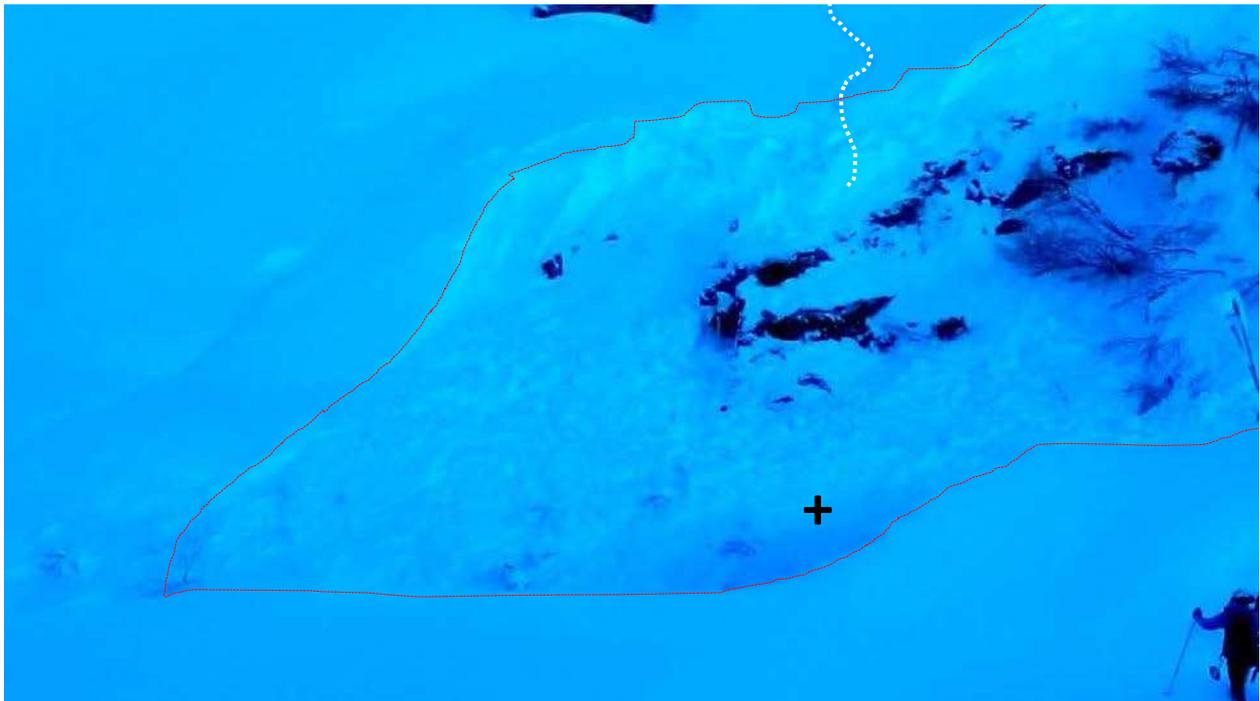


Abbildung 43: Blick auf die Unfalllawine im Witenwasserental mit der Einfahrtsspur (weisse, gestrichelte Linie), dem Fundort des Opfers (Kreuz) sowie dem Umriss der Lawine. Der Tourengänger stürzte in den kleinen Hang und wurde von der dabei ausgelösten Lawine ganz verschüttet (Foto: B. Decker, 27. Dezember 2013).

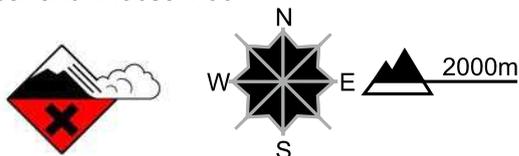
Wetter- und Lawinensituation

Nach einer mehrwöchigen Schönwetterperiode setzten am 24. Dezember von Süden her intensive Schneefälle ein. Über die Weihnachtstage fiel in Andermatt mehr als ein halber Meter Schnee, in höheren Lagen sowie südlich des Alpenhauptkammes fiel deutlich mehr als ein Meter Neuschnee. Der Wind blies stark aus südlichen Richtungen.

Die grossen Schneemengen, welche in Schattenschichten auf eine meist sehr dünne, aber stark aufbauende umgewandelte Schneedecke fielen, waren am 25. und 26. Dezember äusserst instabil. An beiden Tagen wurde die Lawinensituation im südlichen Urseren mit Stufe 4 (Grosse Lawinengefahr) eingeschätzt. Wie Geländebeobachtungen am 27. Dezember zeigten, hatten sich während der Schneefälle in hohen Lagen viele mittelgrosse Lawinen spontan gelöst.

Lawinenbulletin gültig für den 26. Dezember

Grosse Lawinengefahr (Stufe 4) - Hauptgefahr: Neu- und Triebsschnee



Neu- und Triebsschnee können an vielen Stellen von einzelnen Wintersportlern ausgelöst werden. Viele kleine bis mittlere spontane Lawinen sind zu erwarten. Die Verhältnisse abseits der Pisten sind sehr kritisch. Vorsicht und Zurückhaltung sind empfohlen.

Bemerkungen

Kleine Hänge in der Karte erkennen: Auf der swisstopo-Landeskarte im Massstab 1:25'000 kann

dieser sehr kurze, aber steile Hang nicht erkannt werden. Darum war es für den Tourengänger, bei schlechter Sicht und mit Kompass ausgerüstet, wohl nicht möglich diesen Hang rechtzeitig zu erkennen und zu umgehen. Es bleibt offen, ob sich die Route mit einem GPS-Gerät und der online zugänglichen Hangneigungskarte der swisstopo (mit einer Auflösung von 10 m) bei solch schlechter Sicht anders anlegen liesse. Die Hangneigungen im Kartenausschnitt (Abbildung 44) wurden ähnlich der swisstopo-Karten mit einem 10 m aufgelösten Höhenmodell dargestellt. Darauf ist der kurze, aber sehr steile Hang erkennbar.

Überlebenschancen von Einzelgängern bei einer Ganzverschüttung:

In den letzten zehn Jahren (Winter 2003/04 - 2012/13) wurden auf Touren und Variantenabfahrten 30 Einzelgänger komplett von Lawinen verschüttet. Dies sind 8% der ganzverschütteten Personen. Von diesen konnte sich nur eine Person selbst befreien; drei wurden von anderen Tourengängern geortet und befreit, fast drei Viertel überlebten die Verschüttung nicht.

Diese Zahlen stehen im Gegensatz zu Lawinenunfällen mit ganzverschütteten Personen in Gruppen: rund 60% der Verschütteten konnten von Kameraden geortet und (häufig zusammen mit Rettungsmannschaften) befreit werden, ebenfalls rund 60% überlebten die Ganzverschüttung. Diese Zahlen zeigen: eine Ganzverschüttung ist immer eine lebensbedrohliche Situation, egal ob in Gruppe oder allein. Allerdings wird auch deutlich, dass die Überlebenschancen von Einzelgängern im Falle einer Ganzverschüttung in einer Lawine äusserst gering sind.

Wer trotzdem allein auf Tour oder Variantenabfahrt geht, muss sich bewusst sein, dass er auch im Falle eines Unfalls allein ist. Daher muss der eigenen Sicherheit absolute Priorität eingeräumt werden.

Tabelle 7: Wetterverhältnisse in der Unfallregion: Messwerte an manuellen und automatischen Stationen. Die dargestellten Werte sind Mittelwerte (Wind und Temperatur, jeweils für den Zeitraum 0 bis 24 Uhr) bzw. der Neuschnee während 24 Stunden (Messung / Berechnung jeweils am folgenden Morgen um 8 oder 9 Uhr).

Datum	Lufttemp. (°C) GUE ^a	mittl. Wind (km/h)/-richtung GUE ^a	Neuschnee (cm) URS2 ^b	Neuschnee (cm) 2GA ^c
23. Dez.	-3	34 / S-SE	0	0
24. Dez.	-3	76 / S-SE	0	1
25. Dez.	0	71 / S-SE	81	55
26. Dez.	-5	30 / drehend auf N	16	22

^a GUE: SwissMetNet Windstation Gütsch 2287 m; 13 km entfernt.

^b URS2: IMIS-Schneestation Giltnasen, 2170 m; 2 km entfernt.

^c 2GA: Vergleichsstation Göschenalp 1610 m; 9 km entfernt.

Brämabüel (Davos/GR), 27. Dezember 2013 – Viel Glück bei Lawinenunfall

Ein Snowboarder wurde ausserhalb des Skigebietes, nur wenige Meter nördlich der Bergstation des Brämabüel-Sesselliftes, ganz verschüttet. Er trug kein LVS. Mit viel Glück konnte er durch die sofort alarmierten Rettungskräfte des nahe gelegenen Skigebietes und der Rega nach über 1 Stunde Verschüttungszeit lebend geborgen werden.

Unfallhergang und Rettungsaktion

Über den Unfallhergang selber ist relativ wenig bekannt:

Drei Personen waren am 27. Dezember im Skigebiet Jakobshorn. Kurz vor Mittag befanden sie sich an der Bergstation des Skiliftes Brämabüel (2492 m). Eine Person fuhr in den teils extrem steilen, bis dahin noch unbefahrenen Nordhang direkt unterhalb der Bergstation. Dabei löste sie eine Schneebrettlawine aus, von welcher sie ganz verschüttet wurde (Abbildung 45).

Glücklicherweise befand sich der Lawinenabgang nur wenige Meter neben der Skipiste. Dadurch wurde die Lawine beobachtet und sofort beim Rettungsdienst des Skigebietes und der Rega gemel-

det. Der Rettungsdienst rückte, zusammen mit dem auf dem Jakobshorn stationierten Lawinenhund, aus.

Da die Person nicht sichtbar war und auch nicht mit dem LVS lokalisiert werden konnte, wurde der Lawinenkegel mit dem Lawinenhund, dem Recco-Suchgerät und mit Sondieren abgesucht. Dank der Nähe zum Skigebiet konnten zusätzliche, für das Sondieren benötigte Personen, rasch aufgeboden werden. Nach über einer Stunde wurde die rund eineinhalb Meter tief verschüttete Person befreit (Abbildung 46 links). Zum Zeitpunkt der Befreiung aus der Lawine hatte die Atmung bereits ausgesetzt. Die Person konnte aber innert kurzer Frist wiederbelebt werden.

Die Person hatte grosses Glück: Beim Lawinenabgang hatte es ihr die Skimütze über das Gesicht gezogen. Dadurch hatte sie die Atemwege frei. Nur wenn die Atemwege frei sind, können unter günstigen Umständen solch lange Verschüttungszeiten überlebt werden. Die Überlebensrate ganzverschütteter Personen, welche länger als 1 Stunde verschüttet sind, liegt lediglich bei 20 bis 30%.



Abbildung 45: Blick auf die Unfalllawine im Nordhang des Brämabüel. Die Lawine ereignete sich nur wenige Meter abseits des Skigebietes Jakobshorn/Davos (Foto: Rega, 27. Dezember 2013).

Monsteiner Büelenhorns ein tödlicher Lawinenunfall (s. Tabelle 6, Seite 40).

Aber nicht nur in Davos war die Lawinensituation während der Feiertagsferienzeit kritisch. In den Schweizer Alpen kam es in diesen Tagen zu Dutzenden Lawinenunfällen. Insgesamt verloren in dieser Zeit 12 Personen in neun Unfällen ihr Leben.

Eine derartige Häufung tödlicher Lawinenunfälle ist aber äusserst selten. Grund hierfür war zum einen die für Schneesportler während der gesamten Ferienzeit anhaltende, ungünstige Lawinensituation und gleichzeitig die sehr vielen Schneesportler, welche sich abseits der Pisten bewegten.

Tabelle 8: Wetterverhältnisse in der Unfallregion: Messwerte an manuellen und automatischen Stationen. Die dargestellten Werte sind Mittelwerte (Wind und Temperatur, jeweils für den Zeitraum 0 bis 24 Uhr) bzw. der Neuschnee während 24 Stunden (Messung / Berechnung jeweils um 8 oder 9 Uhr).

Datum	Lufttemp. (°C) WFJ1 ^a	mittl. Wind (km/h)/-richtung WFJ1 ^a	Neuschnee (cm) WFJ2 ^b	Neuschnee (cm) 5WJ ^c
23. Dezember	-5	20 / S-SE	0	0
24. Dezember	-5	34 / S-SE	0	0
25. Dezember	-4	36 / S-SE	0	0
26. Dezember	-7	31 / N-NW	17	20
27. Dezember	-6	19 / S	8	14

^a WFJ1: SwissMetNet-Windstation Weissfluhjoch 2693 m; 7 km entfernt.

^b WFJ2: IMIS-Schneestation Weissfluhjoch, 2540 m; 6 km entfernt.

^c 5WJ: Vergleichsstation Weissfluhjoch, 2540 m; 6 km entfernt.

Angaben zur Lawine

Zeitpunkt	11.45 Uhr	Lawinenart	Schneebrettlawine, trocken
Länge (m)	150	Auslöseart	Person
Breite (m)	70	Höhe (m ü.M.)	2420
Anrisshöhe mittel (cm)	70	Exposition	N

Angaben zu Schäden

Schaden	Schaden	Verschüttungsart	Verschüttungsdauer
1. Person	–	ganz verschüttet	78 Min.

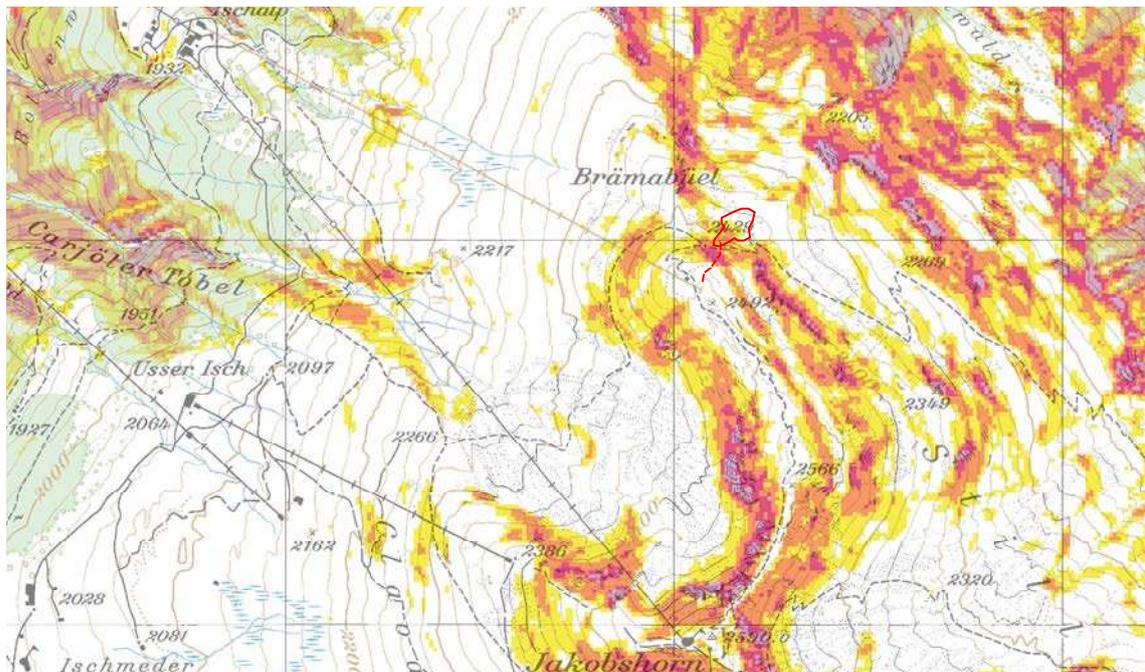


Abbildung 47: Kartenausschnitt des Unfallgebietes (swisstopo-Landeskarte, dargestellt im Massstab 1:20'000) mit der ungefähren Abfahrtsroute (rote gestrichelte Linie) und dem Lawinenumriss (rot) .

La Giète - Pointe Ronde (Martigny-Combe/VS), 9. Februar 2014 – Sechs Personen von grosser Lawine erfasst

Eine grosse Lawine erfasste sechs Personen. Zwei Personen wurden ganz verschüttet. Während eine verschüttete Person rasch gefunden und befreit werden konnte, konnte das LVS-Signal der anderen ganzverschütteten Person weder durch andere, hinzugekommene Tourengerer noch durch die organisierte Rettung geortet werden. Erst zwei Tage später, als die Wetter- und Lawinensituation eine erneute Suche zulies, wurde die Person mit dem LVS geortet. Sie konnte nur noch tot geborgen werden.

Unfallhergang und Rettungsaktion

Zwei Freunde, Personen A und B, luden vier weitere, sich in den Ferien befindliche, Freunde aus Holland auf eine Skitour ein. Beabsichtigt war bis auf eine Kuppe wenig oberhalb der Waldgrenze aufzusteigen. Die Gruppe verliess am Morgen gemeinsam den Parkplatz, um den Aufstieg entlang der Forststrasse im Wald zu beginnen. Es wurde keine LVS- oder Materialkontrolle gemacht. Nach wenigen Minuten verliessen A und B die Gruppe, um bereits zum Punkt 2280 m (Le Sommet) aufzusteigen. Sie folgten dabei einer bereits angeleg-

ten Aufstiegsspur. Oben angekommen, riefen sie die vier anderen Personen mit ihrem Mobiltelefon an und vereinbarten, sich an der Alphütte La Giète (1884 m) zu treffen.

Von der Alphütte stieg die Gruppe gemeinsam auf. Wiederum folgten sie der bereits angelegten Aufstiegsspur, als sich plötzlich rund 500 Meter oberhalb der Gruppe eine Lawine löste. Die Lawine erfasste die gesamte Gruppe und riss diese mit sich (Abbildung 48).

Nachdem sich eine der holländischen Tourengererinnen selbst aus dem Schnee befreien konnten, half sie ihrer Kollegin, welche fast komplett verschüttet war und sich durch Rufen bemerkbar gemacht hatte. Anschliessend entdeckten sie einen Ski und begannen mit den Händen zu graben. Sie konnten Person A, welche bewusstlos war, befreien. Zwei weitere holländische Mitglieder der Gruppe, welche teilverschüttet wurden und sich hatten selbst befreien können, alarmierten die Notrufzentrale 144. Weitere Tourengerer, welche am Unfallort eintrafen, begannen mit der LVS-Suche nach der noch verschütteten Person B, konnten aber kein LVS-Signal finden.



Abbildung 48: Blick auf das Lawinenanrissgebiet der Lawine an der Pointe Ronde. Die Lawine war mehrere Hundert Meter breit, der Anriss teils 2 m mächtig (Foto: J.-L. Lugon, 11. Februar 2014).



Abbildung 49: Sondiermannschaften auf der grossflächigen und bis fast 5 m mächtigen Lawinenablagerung. Die letzte vermisste Person konnte am Unfalltag mit keinem der eingesetzten Rettungsmittel - LVS, Hund, Recco, Sondieren, IMSI-Catcher - gefunden werden (Foto: Kantonspolizei VS, 9. Februar 2014).

Nachdem die eingetroffenen Retter die Lage beurteilt und festgestellt hatten, dass noch eine Person fehlte, wiesen sie die gesamte Gruppe an, sich seitlich der Lawine aufzuhalten und ihre LVS auszuschalten. Einer der Retter suchte anschliessend die gesamte Lawine mehrfach mit dem LVS ab, ohne ein Signal finden zu können. Gleichzeitig begannen mehrere Lawinhunde die Lawine abzusuchen. Anschliessend wurde die Lawine mit dem Recco-Gerät und mit Sondiermannschaften der regionalen Rettungskolonnie abgesucht (Abbildung 49). Bis zum Einbruch der Dunkelheit und der Einstellung der Suchaktion konnte die verschüttete Person nicht gefunden werden.

Da keine LVS-Kontrolle durchgeführt worden war, war unbekannt, ob die noch verschüttete Person B ein eingeschaltetes LVS trug. Allerdings trug die Person ein Mobiltelefon auf sich. Deshalb forderte die Kantonspolizei einen IMSI-Catcher² bei der Kantonspolizei Zürich an. Ein IMSI-Catcher dient dazu, den Standort eines Mobiltelefons innerhalb einer Funkzelle einzugrenzen. Auch diese Suche verlief am späten Abend erfolglos.

Wegen schlechter Wetterverhältnisse konnte die

Suche erst am übernächsten Morgen, dem 11. Februar, wieder aufgenommen werden. Wenig später wurde der Verschüttete mit dem LVS lokalisiert. Die verschüttete Person war 2.8 m tief verschüttet worden (Abbildung 50 links). Die Retter benötigten zweieinhalb Stunden um den Verschütteten freizulegen.

Wetter- und Lawinensituation

In den beiden Tagen vor dem Unfall fiel mit mässigem Südwind rund 50 cm Schnee. Es entstanden teils grosse Tribschneeansammlungen.

Am Unfalltag war es wechselnd bewölkt.

In der anschliessenden Nacht setzte erneut stürmischer Föhn ein. Es fiel nochmals 30 cm Schnee. Während dieser Niederschläge löste sich im benachbarten Talkessel eine grosse Lawine, welche den Talboden erreichte.

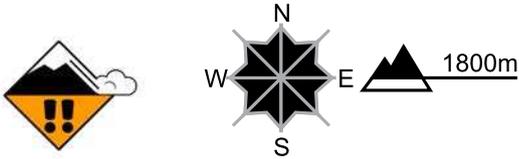
Die Schneedecke war geprägt von einer verbreitet schwachen Schneedeckenbasis. Diese wurde von einer recht mächtigen und gut verfestigten Schicht überlagert, auf welcher der Neu- und Tribschnee abgelagert wurde (Abbildung 50 rechts). Der rund

²IMSI - International Mobile Subscriber Identity

2 m mächtige Lawinenanriss und Fotos des Lawinenanrisses deuten darauf hin, dass die Lawine teilweise in den bodennahen Schichten abglitt. Ob sich die Lawine von selbst löste, oder ob sie durch die Tourengänger fernausgelöst wurde, ist unbekannt.

Lawinenbulletin gültig für den 9. Februar

Erhebliche Lawinengefahr (Stufe 3) - Hauptgefahr: Neu- und Tribschnee



Neu- und Tribschnee können schon von einzelnen Wintersportlern leicht ausgelöst werden. Einzelne meist kleine spontane Lawinen sind möglich, besonders im Westen. Wummgeräusche und Risse beim Betreten der Schneedecke weisen auf die Gefahr hin. Schneesport abseits gesicherter Pisten

erfordert viel Erfahrung in der Beurteilung der Lawinengefahr.

Nebengefahr: Altschnee

Lawinen können vereinzelt in bodennahe Schichten der Schneedecke durchreissen und gefährlich gross werden. Dies vor allem an sehr steilen Nordhängen.

Bemerkungen

Die Staatsanwaltschaft beauftragte einen auf LVS-Geräte spezialisierten Gutachter, die verwendeten Geräte zu untersuchen. Dessen Laboranalyse ergab, dass durch Feuchte im Batteriegehäuse und durch ausgelaufene Batterieflüssigkeit an den Kontaktflächen die Stromzufuhr zum Sender zeitweise unterbrochen war und dass dadurch die Amplitude des Signals sehr unregelmässig war. Da sich am Unfalltag mindestens zwei voneinander unabhängige Sucher auf verschiedenen Suchstreifen mehrfach über die Lawine bewegt hatten, konnte ausgeschlossen werden, dass die Suchstreifenbreite zu gross war.

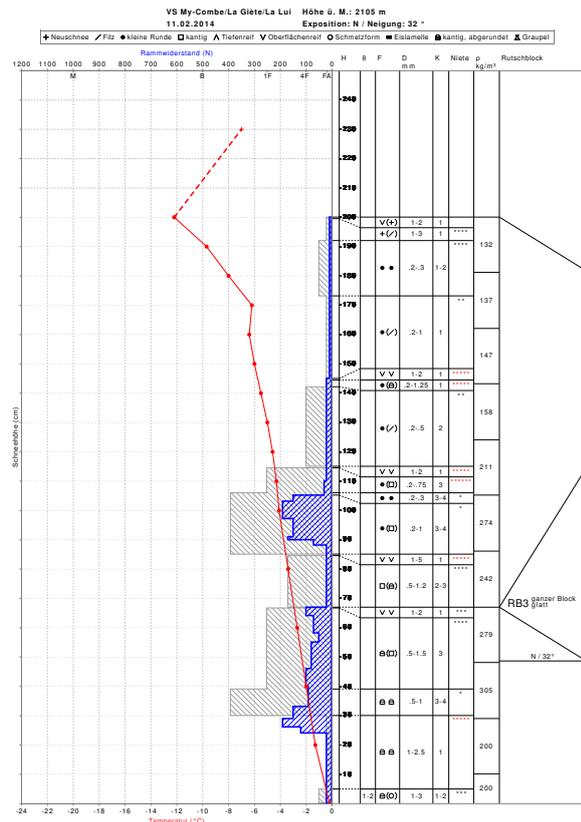


Abbildung 50: Links: Die Rettungskräfte konnten die Person in 280 cm Tiefe freilegen (Foto: X. Fournier, 11. Februar 2014). Rechts: Schneedeckenprofil, aufgenommen zwei Tage nach dem Lawinenunfall. Auf einer sehr schwachen Schneedeckenbasis waren teils mächtige und bereits gut verfestigte Schichten abgelagert. Die Lawine war teils bis in den bodennahen Altschnee gebrochen.

Eine weitere Schlussfolgerung des Gutachters war, dass in diesem Fall das Problem wahrscheinlich auch nicht mit einer LVS-Kontrolle zu Beginn der Tour erkannt worden wäre.

Trotzdem sollte man sich folgende Wartungsregeln für sein LVS-Gerät in Erinnerung rufen:

- Batterien während des Sommers aus dem LVS entfernen
- Kontaktflächen zwischen Batterie und Gerät auf Verschmutzung kontrollieren

- möglichst trockene Lagerung des LVS-Geräts
- Wartungsintervalle des LVS-Herstellers einhalten

Neben diesen Wartungshinweisen ist es besonders wichtig, vor jeder Tour den Batteriestatus zu überprüfen und eine LVS-Kontrolle durchzuführen. Und zu guter Letzt ist es unabdingbar, dass man mit seinem LVS-Gerät sicher umgehen und suchen kann.

Tabelle 9: Wetterverhältnisse in der Unfallregion: Messwerte an manuellen und automatischen Stationen. Die dargestellten Werte sind Mittelwerte (Wind und Temperatur, jeweils für den Zeitraum 0 bis 24 Uhr) bzw. der Neuschnee während 24 Stunden (Messung / Berechnung jeweils um 8 oder 9 Uhr).

Datum	Lufttemp. (°C) ATT1 ^a	mittl. Wind (km/h)/-richtung ATT1 ^a	Neuschnee (cm) FNH2 ^b	Neuschnee (cm) 4CR ^c
6. Februar	-6	22/SW	24	10
7. Februar	-7	23/SW	0	0
8. Februar	-8	19/SW	36	30
9. Februar	-11	22/SW	25	24
10. Februar	-9	27/S	9	4
11. Februar	-10	10/SW	20	15

^a FOU1: ENET-Windstation Les Attelas 2733 m; 19 km entfernt.

^b FNH2: IMIS-Schneestation Finhaut L'Ecreleuse, 2240 m; 8 km entfernt.

^c 4CR: Vergleichsstation La Creusaz 1720 m; 8 km entfernt.

Angaben zur Lawine			
Zeitpunkt	12.10 Uhr	Lawinenart	Schneebrettlawine, trocken
Länge (m)	900	Auslöseart	unbekannt
Breite (m)	200	Höhe (m ü.M.)	2330
Anrisshöhe mittel (cm)	200	Exposition	NE
Angaben zu Schäden			
Schaden	Schaden	Verschüttungsart	Verschüttungsdauer
1. Person	tot	ganz verschüttet	2 Tage
2. Person	verletzt	ganz verschüttet	unbekannt
3.-6. Person	verletzt / unverletzt	teilverschüttet	–

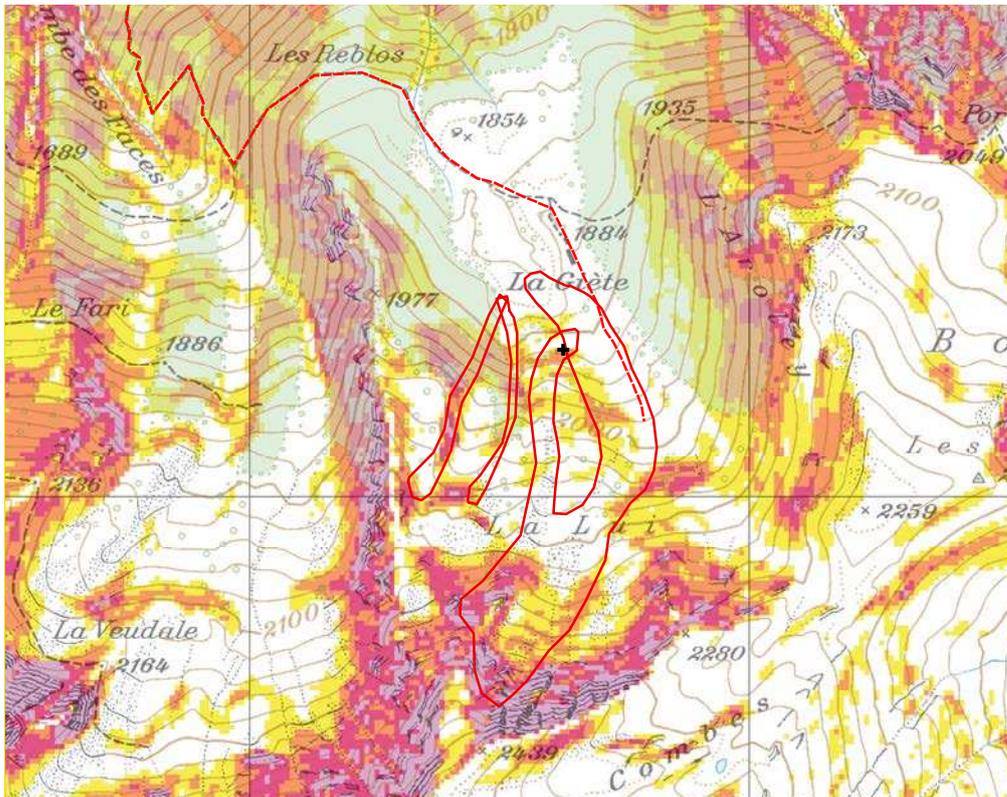


Abbildung 51: Kartenausschnitt des Unfallgebietes (dargestellt im Massstab 1:15'000) mit der ungefähren Aufstiegsroute (rote gestrichelte Linie), den Lawinenumrissen der Unfalllawine, sowie von zwei weiteren sekundären Lawinenanrissen (rot) sowie dem Fundorten des Opfers (schwarzes Kreuz).

Dreispietz (Äschi bei Spiez/BE), 14. März 2014 – Lawinenabgang bei geringer Lawinengefahr: mit Glück wurde niemand erfasst

Bei günstiger Lawinensituation löste eine Gruppe in der Abfahrt vom Dreispitz (2520 m) eine Lawine aus. Glücklicherweise wurde niemand von der Lawine erfasst, welche mehrere Hundert Meter über Felsen in die Tiefe stürzte.

Beschreibung

Die nachfolgende Beschreibung wurde uns von den betroffenen Tourengängern zugeschickt:

«Die Lawinengefahr im Berner Oberland war auf Lawinengefahrenstufe 1 mit Ausnahme der Nassschneelawinengefahr am Nachmittag. Die Wittersituation schien mir vertraut, da ich bereits in der Vorwoche an vier Tagen bei fast identischen Verhältnissen unterwegs war.

So machten wir - eine Gruppe von 3 Personen - uns früh morgens vom Suldtal in Richtung Dreispitz auf. Das Ziel war, den Gipfel bis zur Mittagszeit wieder verlassen zu haben. Bereits kurz vor 11 Uhr erreichten wir mit Steigeisen und aufgebundenen Skiern über den pickelharten, 37 Grad steilen Gipfelgrat den Gipfel des Dreispitz.» (Abbildung 52)

«Wir machten nur kurz Pause, zogen die Skier an und fuhren um 11.20 Uhr wieder in den Gipfelhang und hinunter zur Traverse, welche uns zurück ins Suldtal führen sollte. Der Gipfelhang war zu diesem Zeitpunkt immer noch steinhart gefroren. Wir liessen bei den Schwüngen im steilen Gelände äusserste Vorsicht walten, denn ein Ausrutscher würde einen Absturz über ein Felsband zur Folge haben. Zur Sicherheit behielten wir unsere Pickel griffbereit.

Was dann geschah, kann ich immer noch kaum fassen! Wir bewegten uns gerade auf der (orographisch) rechten Seite des Gipfelhanges als explosionsartig etwa 20 m links von uns die ganze linke Seite des Hanges in Schollen aufbrach und bis auf den Fels herunter abglitt (Abbildung 53). Mit einem Riesengetöse und unglaublicher Geschwindigkeit donnerten die Schneemassen durch die Engstelle im Felsband hinunter und zerschellten an den Felsen (Abbildung 54).

Wäre einer von uns in diese Masse hineingeraten, wäre er mit hoher Sicherheit jetzt tot! »



Abbildung 52: Blick in die Westflanke des Dreispitz. Dieses Bild wurde fünf Tage vor der Lawinenauslösung aufgenommen. Die ungefähre Aufstiegs- und Abfahrtsroute (rote Linien) sowie der Lawinenumriss (orange schattiert) sind eingezeichnet (Foto: R. Laan, 9. März 2014).



Abbildung 53: Blick auf den Lawinenanriss in der Gipffelanke. Die Lawine hatte sich während der Abfahrt gelöst (Foto: Tourengerher, 14. März 2014).

Wetter- und Lawinensituation

Die Woche vor dem 14. März war geprägt von sehr milder und sonniger Witterung. Die Nullgradgrenze lag bei knapp 3000 m.

An Südhängen war die Schneedecke unterhalb von rund 3000 m, an Ost- und Westhängen unterhalb von 2500 m 0°-isotherm und zunehmend feucht. Der Schneedeckenaufbau war zwar im Berner Oberland verbreitet günstig, allerdings befanden sich auch hier in tiefen Schichten der Schneedecke schwache, kantig aufgebaute Schichten.

Die Gefahr von trockenen Lawinen war gering. Die Hauptgefahr ging von Nassschneelawinen aus, welche zunehmend auch Ost- und Westhänge in hohen Lagen betraf.

Lawinenbulletin gültig für den 14. März

Geringe Lawinengefahr (Stufe 1) - Altschnee



Einzelne Gefahrenstellen liegen vor allem an extrem steilen Hängen sowie in Kammlagen. Die meist kleinen Tribschneeansammlungen der letzten Tage sollten in der Höhe vorsichtig beurteilt werden. Nebst der Verschüttungsgefahr sollte auch die Mitreiss- und Absturzgefahr beachtet werden.

Erhebliche Lawinengefahr (Stufe 3) - Nassschneelawinen im Tagesverlauf



Vor allem unterhalb von rund 2500 m, steile Ost-, Süd- und Westhänge: Mit der tageszeitlichen Erwärmung und der Sonneneinstrahlung sind kleine und mittlere Gleit- und Nassschneelawinen zu erwarten. Touren sollten frühzeitig beendet werden. Vorsicht in Hängen mit Gleitschneerissen. Gleitschneelawinen können vereinzelt gross werden. Einzelne Gleitschneelawinen können auch in der Nacht oder am Morgen abgehen. Exponierte Teile von Verkehrswegen sind teilweise gefährdet.



Abbildung 54: Die Lawine stürzte durch eine extrem steile Rinne über Felsbänder ins Tal. Glücklicherweise wurde keiner der Tourenfahrer von den Schneemassen mitgerissen (Foto: Tourenfahrer, 14. März 2014).

Bemerkung

War die Gefahr für trockene Lawinen gering (Stufe 1)? In der Woche vor dem 14. März wurden dem Lawinenwarndienst sehr viele nasse und gemischte (teils nasse, teils trockene) Lawinen gemeldet. Diese lösten sich zuerst aus Südhängen, später wurden zunehmend auch Abgänge aus West- und Osthängen gemeldet. In gleichen Zeitraum wurden allerdings kaum trockene Lawinen gemeldet. Auch die Schneedeckenstabilitätskarte von Mitte März zeigte, dass die Schneedecke allgemein stabil war (Abbildung 55).

Bei allgemein günstiger Lawinensituation sind die Gefahrenstellen sehr selten und liegen vor allem im extremen Steilgelände. Fernauslösungen von Lawinen - wie es hier vermutlich der Fall war - sind normalerweise allerdings bei geringer Lawinengefahr nicht zu erwarten.

Lawinenauslösungen bei gefrorener Schneeoberfläche: Es ist selten, dass Personen Lawinen auslösen, wenn die Schneeoberfläche tragfähig gefroren ist. Ab und zu kommt es aber zu

solchen Ereignissen, vor allem bei ungünstig aufgebauter Schneedecke. Obwohl eine hart gefrorene Schneeoberfläche den Eindruck von Stabilität und Sicherheit vermittelt, zeigen Beispiele wie dieses, dass Lawinenauslösungen in sehr schwachen, kantig aufgebauten Schichten tief in der Schneedecke auch bei einer tragfähigen Oberfläche nicht ganz ausgeschlossen werden können.

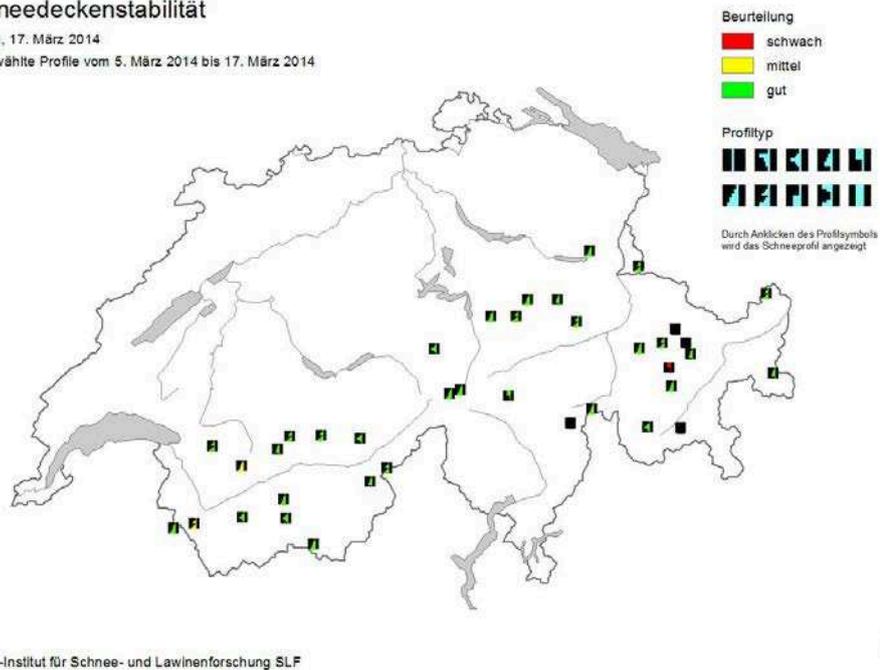
Der Blick in die Lawinenunfallstatistik zeigt, dass Lawinenunfälle bei Gefahrenstufe 1 (Geringe Lawinengefahr) relativ selten sind. Allerdings ereigneten sich in den vergangenen 20 Jahren rund 5% der tödlichen Unfälle bei dieser Gefahrenstufe. Diese Zahl zeigt auch, dass selbst bei verbreitet günstiger Lawinensituation ein Restrisiko nie ganz ausgeschlossen werden kann.

Ohne die Schneedecke aufzugraben, sind solche Situationen für den Tourengänger fast unmöglich zu erkennen. Deshalb ist es auch bei günstiger Lawinensituation sinnvoll, das Risiko im extremen, exponierten Steilgelände möglichst klein zu halten, indem beispielsweise immer nur eine Person im gefährdeten Bereich unterwegs ist.

Schneedeckenstabilität

Montag, 17. März 2014

Ausgewählte Profile vom 5. März 2014 bis 17. März 2014



© WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF

Abbildung 55: Schneedeckenstabilitätskarte vom 17. März 2014. Die Schneedeckenprofile zeigten eine meist stabile Schneedecke. In den Rutschblockversuchen konnten nur Teilbrüche bei hohen Rutschblockstufen oder gar keine Brüche erzeugt werden (gelbe und grüne Symbole).

Angaben zur Lawine

Zeitpunkt	11.20 Uhr	Lawinenart	Schneebrettlawine
Länge (m)	ca. 500	Auslöseart	Person Fernauslösung
Breite (m)	ca. 80	Höhe (m ü.M.)	2500
Anrisshöhe mittel (cm)	50	Exposition	W-NW

* - die Angaben zur Breite und Länge der Lawine sind nur grobe Abschätzungen

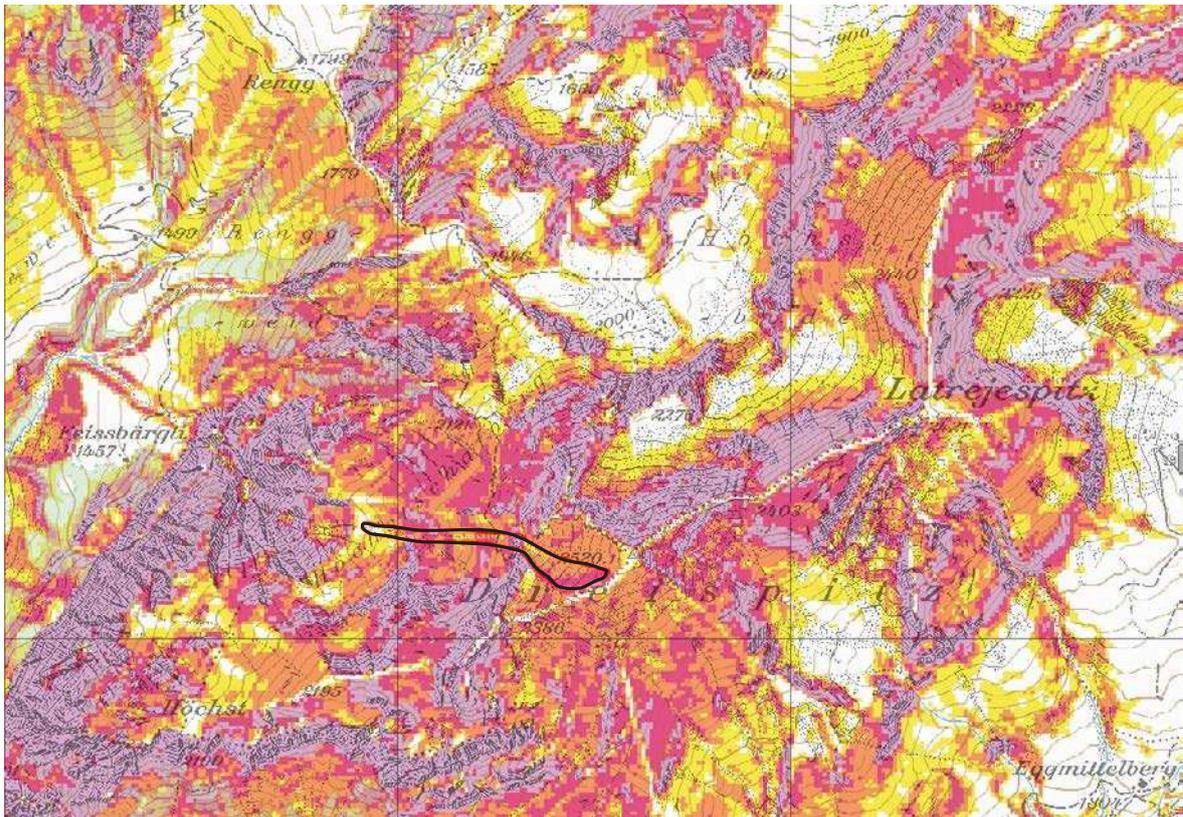


Abbildung 56: Kartenausschnitt (swisstopo-Landeskarte, dargestellt im Massstab 1:20'000) mit dem ungefähren Lawinenumriss (schwarz).

Piz Palü (GR/Italien), 4. Mai 2014 – Mehrere Lawinenauslösungen im Berninagebiet

Eine Schneebrettlawine riss in der Gipfflanke des Piz Palü einen Tourenfahrer mit sich. Glücklicherweise verkeilte sich dessen Snowboard im Lawinenschnee, so dass er über dem Bergschrund hängen blieb und von Bergführern befreit werden konnte.

Unfallhergang

Wetterbericht und Lawinenbulletin versprachen gute Verhältnisse im Berninagebiet. Es war Sonntag. Dementsprechend wollten viele Tourenger die günstigen Verhältnisse für eine Hochtour nutzen. Dass die Verhältnisse anders waren, als in der Lawinenprognose beschrieben, zeigt der Erlebnisbericht eines Tourengängers, welcher glücklicherweise den Lawinenabgang unbeschadet überstand (Bericht leicht revidiert):

«Wir waren zu viert unterwegs. Vom Hauptgipfel des Piz Palü her kommend, suchten wir einen Einstieg über die Felsen in die SW-Flanke, um über diese dann zur Fuorcla Bellavista abzufahren und später über Foura auf den Morteratschgletscher nach Morteratsch zu gelangen. Zwei Personen unserer Gruppe wählten den Ein-

stieg in die Flanke, welcher auch von den zu Fuss aufsteigenden Tourengängern gewählt wurde. Ich fuhr zusammen mit meiner Kollegin weiter westlich in den Hang ein. Meine Kollegin, welche den Bergschrund schon überwunden hatte, wies mich etwas nach Osten, als ich rund 20 m oberhalb des Bergschrundes war, wo sich offenbar die stabilste Schneebrücke über den Bergschrund befand. Gerade als ich die kurze Traverse aufnehmen wollte, löste sich der ganze Hang und ich wurde zusammen mit den Schneemassen in die Tiefe und in den Bergschrund gerissen.» (Abbildung 57)

«Die Schneemassen deckten mich zu, doch ich schaffte es, meinen Kopf zu befreien. Ich erkannte, dass ich mit gespreizten Beinen über einer bodenlosen Spalte von rund eineinhalb Meter Breite hing. Mein Snowboard hatte sich zusammen mit den Schneemassen verkeilt. Das linke Bein hatte sich aus der Bindung gelöst und hing in einer Art «Foot-Hook» Position im Schnee.

Zwei Bergführer befreiten mich mittels Flaschenzug aus dieser sehr unangenehmen Situation.»

Ob der Tourenfahrer die Lawine selber ausgelöst hatte, oder ob es andere Personen waren, welche sich oberhalb im Hang befunden hatten, ist unklar.



Abbildung 57: Blick auf die Lawine im Südwesthang des Piz Palü. Der Tourengänger wurde von der Lawine mitgerissen, blieb aber glücklicherweise über dem Bergschrund hängen. Oberhalb des Lawinenanrisses sind Abfahrts Spuren von weiteren Tourengängern sichtbar (Foto: N. Fojtu, 4. Mai 2014).

Wetter- und Lawinensituation

Die letzten April- und die ersten Maitage waren geprägt von kühlem und niederschlagsreichem Wetter. Besonders im Westen, und teilweise im Tessin fiel in hohen Lagen sehr viel Schnee. Im Berninagebiet waren die Niederschlagsmengen wesentlich geringer: in den sieben Tagen vor dem 4. Mai fiel ca. 40 bis 50 cm Schnee, wobei in den drei Tagen vor dem Unfall an der Station Corvatsch auf 3302 m nur rund 15 mm Niederschlag registriert wurden (entspricht rund 15 cm Neuschnee). Der Wind blies im Hochgebirge mässig aus Nordost. Am Unfalltag war es sonnig.

Lawinenbulletin gültig für den 4. Mai

Geringe Lawinengefahr (Stufe 1) - Günstige Situation



Einzelne Gefahrenstellen für trockene Lawinen liegen vor allem im extremen Steilgelände. Im Hochgebirge sind die Gefahrenstellen etwas häufiger. Nebst der Verschüttungsgefahr sollte vor allem die Mitreiss- und Absturzgefahr beachtet werden.

Bemerkungen

Am 4. Mai kam es zu weiteren Lawinenabgängen im Berninagebiet:

- Rund einhundert Meter östlich der Unfalllawine hatte sich vorgängig eine Schneebrettlawine spontan gelöst (Abbildung 58).
- Tourenfahrer lösten im Westhang direkt unterhalb des Gipfels des Piz Zupo (3995 m) eine rund 150 m breite Lawine aus. Glücklicherweise wurde niemand erfasst (Abbildung 59).

Rückblickend lässt sich anhand der bekannt gewordenen Lawinenauslösungen und der Rückmeldung von Tourengängern und Bergführern sagen, dass die Lawinengefahr eher im Bereich der Gefahrenstufe 3 für Süd- und Westhänge oberhalb von rund 3500 m gelegen haben muss. Damit wäre die Gefahreinschätzung ähnlich der gewesen, welche für diesen Tag im Hochgebirge des Berner Oberlandes und Teilen des Wallis gegolten hatte. Dieses Beispiel zeigt die Grenzen des Lawinenbulletins auf. Das Bulletin ist eine Prognose, welche - wie alle Prognosen - falsch sein kann. Zudem ist die Informationsdichte im Hochgebirge und in den Winterrandmonaten - wie im November oder Mai - am geringsten. Umso wichtiger ist es, dass der Tourengänger die Angaben im Bulletin kritisch mit den vor Ort angetroffenen Verhältnissen überprüft, und dass er dementsprechend auch die seine Einschätzung vor Ort anpasst.

Besonders wenn die Verhältnisse nicht dem Lawinenbulletin entsprachen, sind Rückmeldungen an die Lawinenwarnung am SLF besonders erwünscht. Dies kann beispielsweise per online-Fragebogen oder per Email erfolgen.



Abbildung 58: Blick auf die Unfalllawine im Südwesthang des Piz Palü (Lawine links). Weiter östlich (rechts im Bild) war bereits vorher eine Schneebrettlawine abgegangen (Foto: P. Brunner, 4. Mai 2014).



Abbildung 59: Auch in der Gipfelflanke des Piz Zupo wurde an diesem Tag durch Tourenfahrer eine Lawine ausgelöst. Es wurde niemand erfasst (Foto: Tourenfahrer, 4. Mai 2014).

Tabelle 10: Wetterverhältnisse in der Unfallregion: Messwerte an automatischen Stationen. Die dargestellten Werte sind Mittelwerte bzw. Summen (Niederschlag) während der vorhergehenden 24 Stunden (berechnet bis 8 Uhr).

Datum	Lufttemp. (°C) COV ^a	mittl. Wind (km/h)/-richtung COV ^a	Niederschlag (mm) COV ^a
30. April	-5	9-SE	13
1. Mai	-6	17-NE	2
2. Mai	-6	8-S-SE	4
3. Mai	-6	27-NE	10
4. Mai	-9	26-NE	1

^a COV: SwissMetNet-Station Corvatsch 3302 m; 11 km entfernt.

Angaben zur Lawine			
Zeitpunkt	12.00 Uhr	Lawinenart	Schneebrettlawine, trocken
Länge (m)	ca. 100 m	Auslöseart	Person
Breite (m)	30	Höhe (m ü.M.)	3850
Anrisshöhe mittel (cm)	30	Exposition	SW
Angaben zu Schäden			
Schaden	Schaden	Verschüttungsart	Verschüttungsdauer
1. Person	nicht verletzt	ganz verschüttet	–

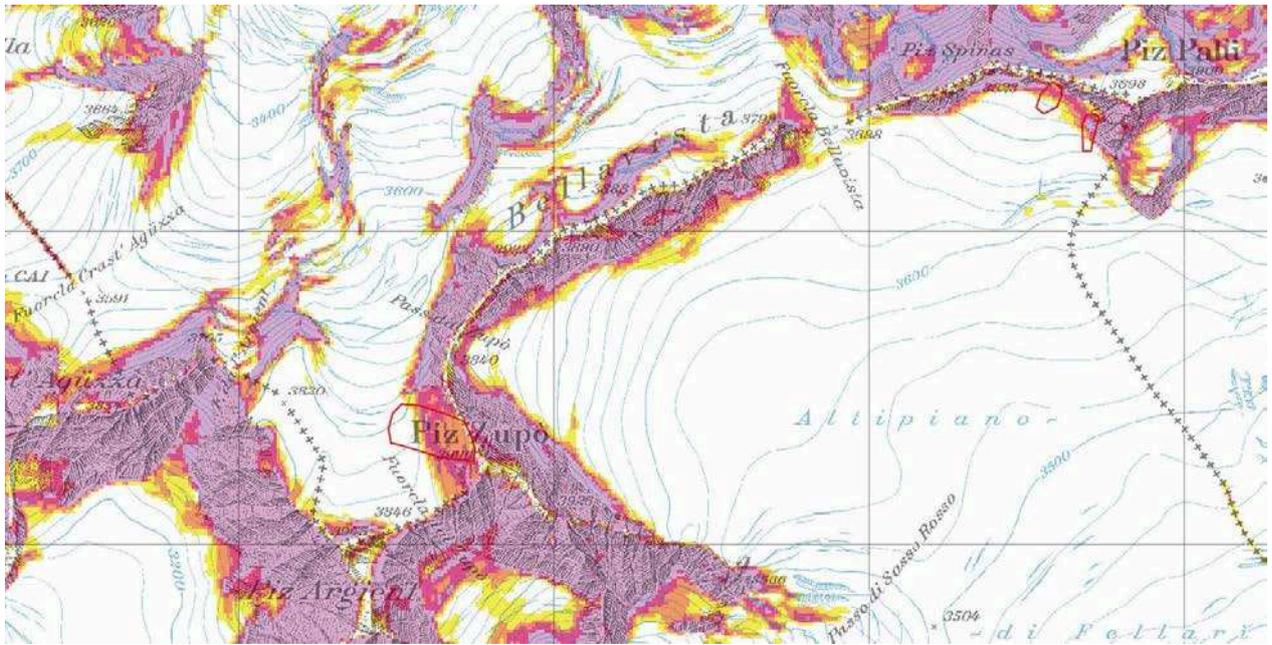


Abbildung 60: Kartenausschnitt des Unfallgebietes (swisstopo-Landeskarte, dargestellt im Massstab 1:25'000) mit den Umrissen der beiden Lawinen in der Südwestflanke des Piz Palü und im Gipfelhang des Piz Zupò (rote Linien).

Zinalrothorn (Zermatt/VS), 19. Juli 2014 – Zwei Bergsteiger verunglücken tödlich beim Abstieg vom Zinalrothorn

Beim Abstieg vom Zinalrothorn lösten zwei Bergsteiger eine Schneebrettlawine aus. Von dieser wurden sie in die Tiefe gerissen. Die Retter der Air Zermatt konnten sie nur noch tot bergen.

Unfallhergang und Rettungsaktion

Zwei Bergsteiger befanden sich am Nachmittag im Abstieg auf der Normalroute des Zinalrothorns (4221 m). Bei der Querung eines sehr steilen Südhangs löste sich wenige Meter oberhalb von ihnen eine 90 m breite nasse Schneebrettlawine. Mit dieser stürzten die beiden Personen über Felsen mehrere Hundert Meter in die Tiefe bis auf den Triftgletscher (Abbildung 61).

Zwei Bergführer, welche sich im Abstieg von der Wellenkuppe befanden, beobachteten den Lawinenabgang. Als sie erkennen konnten, dass Personen auf der Lawinenablagerung lagen, alarmierten sie die Rettung. Diese konnte die beiden Bergsteiger nur noch tot bergen.

Wetter- und Lawinensituation

Die ersten beiden Juliwochen waren sehr trüb und regnerisch. Oberhalb von 3200 m fiel immer wieder Schnee - im südlichen Wallis wahrscheinlich rund 50 bis 100 cm Schnee. Während dieser Phase erschienen drei Lawinenbulletins (im Sommer erscheinen Lawinenbulletins nur bei grossen Schneefällen).

Der letzte nennenswerte Niederschlag fiel 6 Tage vor dem Unfall. In den Tagen danach herrschte sonniges Sommerwetter. Die Nullgradgrenze stieg kontinuierlich an und lag am 18. und 19. Juli bei fast 4500 m (Abbildung 61).

Am Unfalltag zogen nach einem sonnigen Vormittag am Nachmittag Wolken auf. Lokal fiel in Schauern wenig Niederschlag, wobei es bis gegen 4000 m hinauf regnete. Wie Bergführer berichteten, lösten sich in der Folge weitere Lawinen spontan.

Bemerkung

Neben der hier erwähnten Lawine ereigneten sich im südlichen Wallis am 18. und 19. Juli drei weitere Lawinenunfälle, bei welchen insgesamt acht Personen mitgerissen wurden:

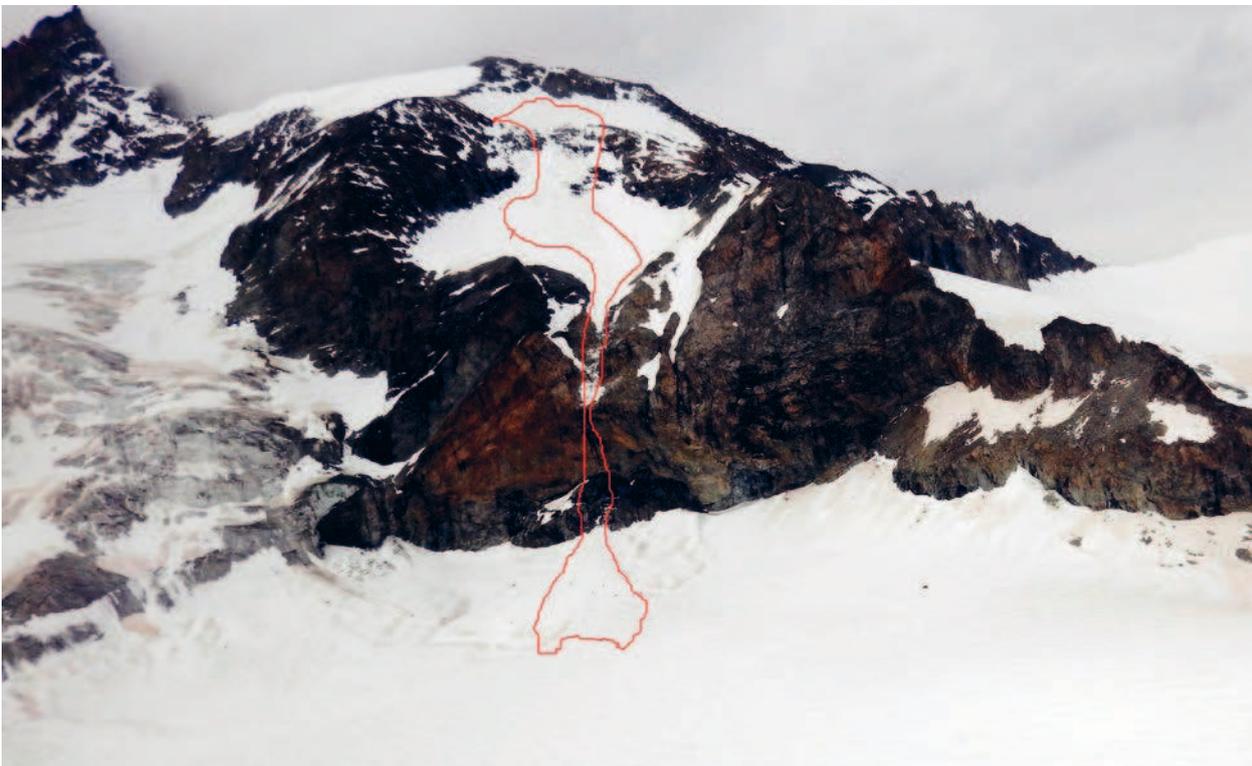


Abbildung 61: Blick auf den Unfallhang mit dem Umriss der rund 700 m langen Lawine (Foto: B. Jelk, 19. Juli 2014).

- Am 19. Juli riss eine 150 m breite Schneebrettlawine drei Seilschaften im Aufstieg in der Nordflanke der Pointes de Mourti (3564 m, Anniviers/VS) mit sich. Zwei Bergsteiger konnten nur noch tot geborgen werden (Unfall-Nr. 195, s. Tabelle 6 auf Seite 40)
- Bei zwei Lawinenabgängen am Mont Blanc de Cheilon (18. Juli) und am Col du Meitin (19. Juli) wurde je eine Person verletzt.

Eine solche Häufung von Lawinenunfällen ist für einen Sommermonat äusserst ungewöhnlich. So sind in der Schadenlawinendatenbank des SLF für die Monate Juli oder August in den letzten zwanzig Jahren gesamthaft nur 12 Lawinenunfälle erfasst (davon vier mit gesamthaft 11 Todesopfern). Lawinen im Sommer sind keine Seltenheit. In der Regel beschränken sich diese kritischen Phasen aber auf die ersten sonnigen und warmen Tage nach einem Schneefall. Die Häufung der Schneebrettauslösungen am 18. und 19. Juli deutet darauf hin, dass sich während oder vor der Schneefälle in

der ersten Julihälfte im Hochgebirge des südlichen Wallis eine Schwachschicht in der Schneedecke gebildet haben musste, welche durch die Erwärmung geschwächt und durch die Last der Personen zu Lawinenauslösungen geführt hatte. Da sich das Wetter bereits am nächsten Tag erneut verschlechterte, konnte die Schneedecke nicht vor Ort untersucht werden.

Das weiterhin trübe, und im Hochgebirge schnee-reiche Wetter, führte zum Monatswechsel Juli-August erneut zu einer für Personen kritischen Lawinensituation. Auf der italienischen Seite des Monte Rosa (31. Juli) und an der Pointe de Zinal (4. August, Unfall-Nr. 198, siehe auch Tabelle 6 auf Seite 40) ereigneten sich weitere tödliche Lawinenunfälle.

Der Unfall ereignete sich in einem Hang, in welchem es bereits 21 Jahre früher - am 30. Juli 1993 - einen tödlichen Lawinenunfall gegeben hatte. Auch damals herrschten ähnliche meteorologische Verhältnisse, als einer Dreier-Gruppe im Abstieg eine Schneebrettlawine auslöste und abstürzte.

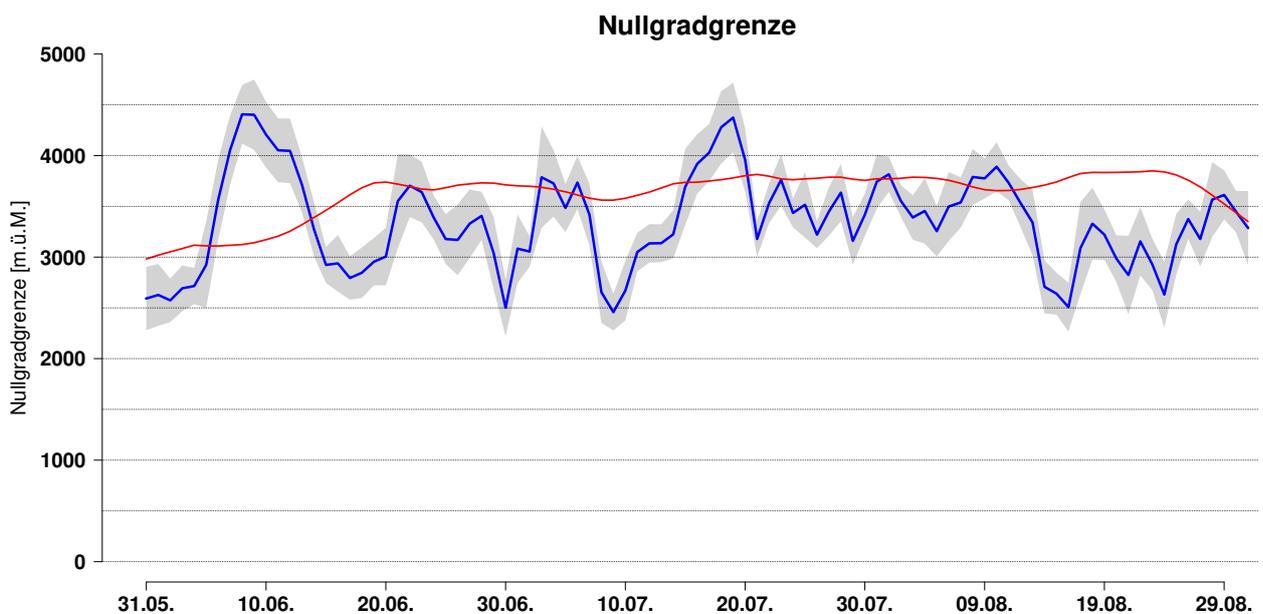


Abbildung 62: Verlauf der Nullgradgrenze im Sommer 2014 (blaue Linie und grauer Bereich). Im Vergleich ist die mittlere Nullgradgrenze der vergangenen 15 Jahre dargestellt. Die Unfälle ereigneten sich am 18. und 19. Juli, als die Nullgradgrenze auf über 4000 m stieg.

Angaben zur Lawine			
Zeitpunkt	15.00 Uhr	Lawinenart	Schneebrettlawine, nass
Länge (m)	700 m	Auslöseart	Person
Breite (m)	90	Höhe (m ü.M.)	3760
Anrissshöhe mittel (cm)	20	Exposition	S-SW
Angaben zu Schäden			
Schaden	Schaden	Verschüttungsart	Verschüttungsdauer
1. Person	tot	ganz verschüttet	–
2. Person	tot	teilverschüttet	–

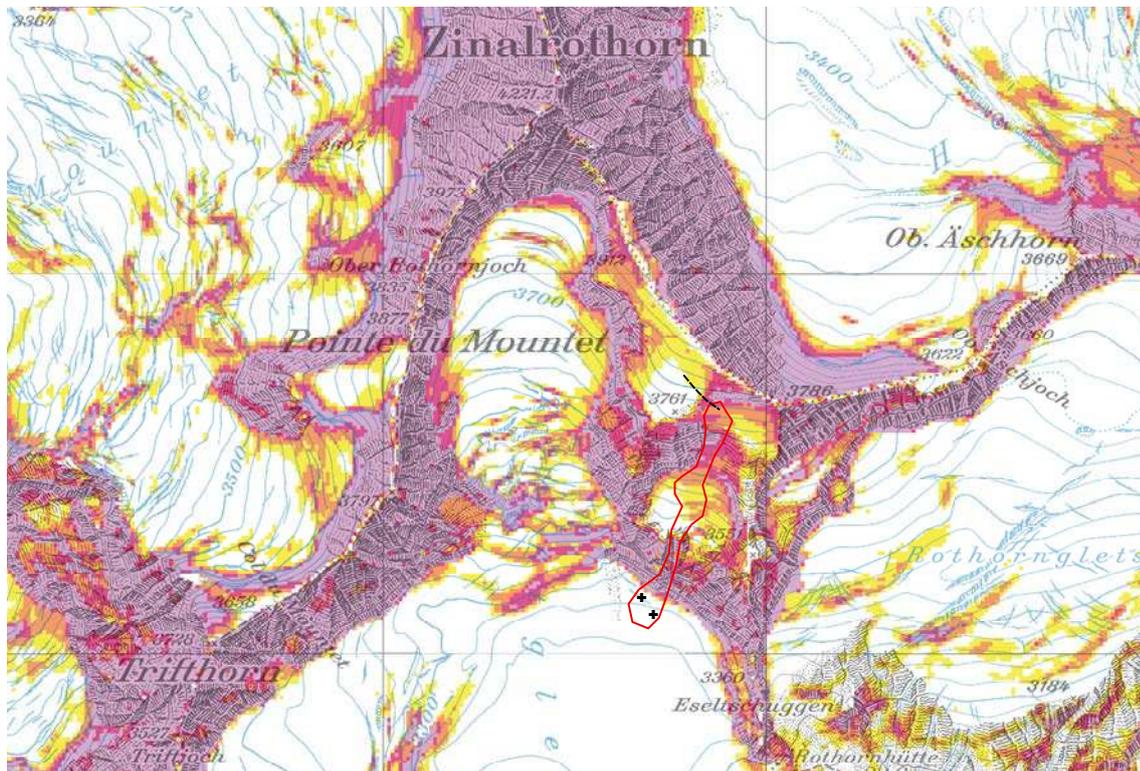


Abbildung 63: Kartenausschnitt des Unfallgebietes (swisstopo-Landeskarte, dargestellt im Masstab 1:20'000) mit der Abstiegssroute (rote gestrichelte Linie), dem Lawinenumriss (rot) sowie den Fundorten der beiden Opfer (schwarze Kreuze).

4 Spezialthemen

Schneehöhe und Schneelasten am Alpensüdhang

Thomas Stucki, Christoph Marty, Stefan Margreth, Frank Techel

Der maximale Wasserwert der Schneedecke erreichte am Alpensüdhang verbreitet das Doppelte des langjährigen Mittelwertes. Teilweise wurde die maximal erlaubte Schneelast auf Dächern übertroffen und Dächer mussten vom Schnee befreit werden.

Der maximale Wasserwert der Gesamtschneedecke erreichte am Alpensüdhang an einigen Stationen etwa das Doppelte des langjährigen Mittelwertes. So erreichte zum Beispiel San Bernardino (1640 m, Abb. 64) mit 686 mm den dort in 42 Jahren dritthöchsten Messwert (höchster Wert: 765 mm, Winter 1974/75). In Splügen (1457 m) wurde mit 471 mm der dort in 50 Jahren zweithöchste Messwert erreicht (höchster Wert: 626 mm, Winter 1974/75). Neue Höchstwerte erreichte die Station Corvatsch (2690 m, 20 Jahre) mit 1100 mm und Sta. Maria (1415 m, 46 Jahre) mit 281 mm (Abb. 65).



Abbildung 64: San Bernardino am 20. Januar 2014 (Foto: G. Kappenberger).

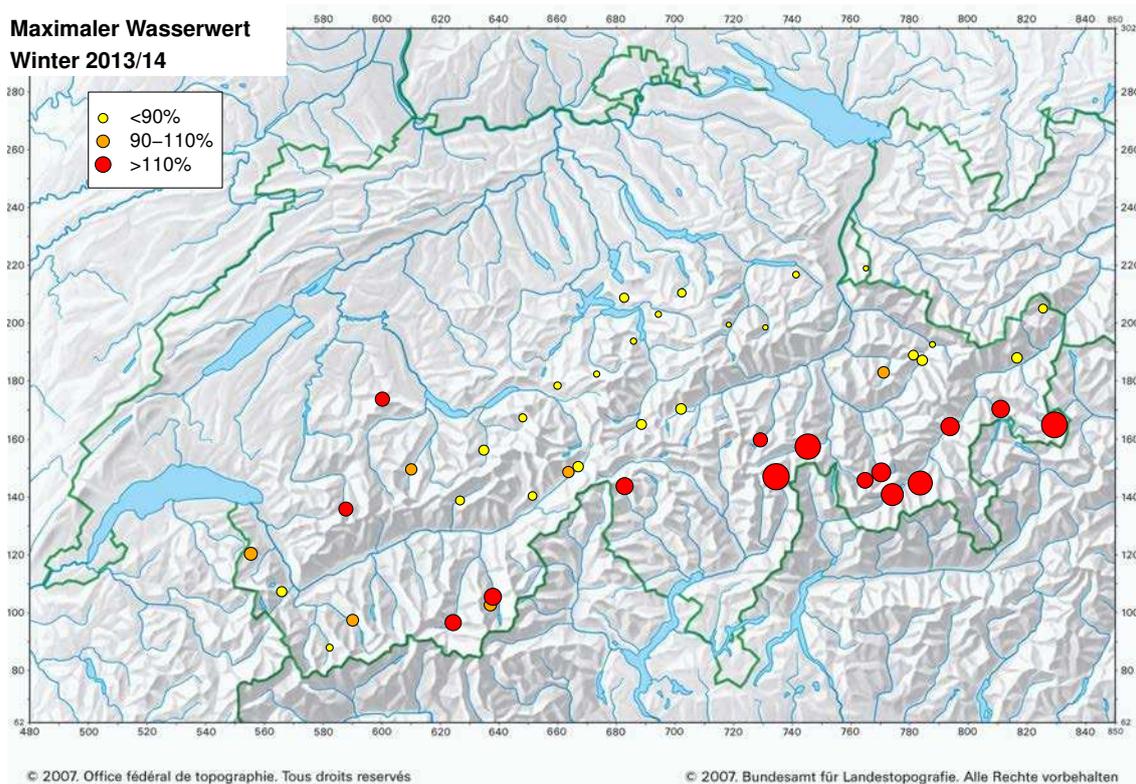


Abbildung 65: Maximaler Wasserwert, gemessen an den Vergleichsstationen im Winter 2013/14 (Prozent im Vergleich zum langjährigen Mittelwert).

Grosse Wasserwerte bedeuten immer auch grosse Schneelasten, weil ein Wasserwert von 100 mm einer Schneelast von 100 kg m^{-2} entspricht. Trotz der grossen Schneemengen oberhalb ca. 1300 m waren die Schneelasten diesen Winter eher in tieferen Lagen ein Problem. Am meisten überdurchschnittlich waren die Schneelasten wahrscheinlich Anfang Februar in den nördlichen Tessiner Haupttälern in einem schmalen Band zwischen 600 und 1000 m. In dieser Höhenzone mussten vereinzelt Dächer vom Schnee befreit werden, weil die maximal erlaubte Schneelast gemäss SIA-Norm übertroffen wurde. Dies sollte theoretisch nur alle 50 Jahre passieren. Wahrscheinlich war die Schneefallgrenze in diesen für die Hauptanströmung offenen Tälern durch Niederschlagsabkühlung teilweise erniedrigt, so dass sich trotz der eher geringen Höhenlage viel Schnee anhäufen konnte. Spätere Niederschläge durchnässten möglicherweise diese Schneedecke, so dass z.B. in Prato-Sornico im hintersten Maggiatal am 7. Februar auf 750 m Meereshöhe auf dem Dach eines Sportzentrums ein Meter kompakter Schnee mit einer Dichte von 370 kg m^{-2} gemessen wurde. Dies entspricht rund 110% der dort geltenden SIA-Norm. Das Sportzentrum musste deswegen geschlossen werden und der Schnee in mehr als 1000 Mannstunden mühsam vom Dach geschaufelt werden. Die Enge des Tals und die dadurch geringe Sonneneinstrahlung

trug sicher auch dazu bei, dass sich im Vergleich zu ähnlich hoch gelegenen Stationen mehr Schnee ansammeln konnte. Die Schneehöhen von Mosogno (760 m, Valle Oserrone/TI) und Messoco (830 m/TI) betrug zur gleichen Zeit nämlich nur rund 10, respektive 40 cm, was die Kleinräumigkeit des Ereignisses aufzeigt. Zur gleichen Zeit traten auch im Süden von Österreich auf dieser Höhenstufe die grössten Schneelasten des Winters auf. Allerdings wurden dort maximal 60% der aktuell gültigen Ö-Norm erreicht.

Eine genauere Analyse ist schwierig, weil es praktisch keine langjährigen Messreihen aus dieser Höhenzone im Tessin gibt. Folgende Analysen deuten aber darauf hin, dass die gemessene Schneelast in Prato-Sornico tatsächlich eine Jährlichkeit von rund 50 Jahren aufweisen könnte.

- Eine zusammenhängende Schneemessreihe (58 Winter) mit den Messdaten von Ambri (980 m) und Sonogno (925 m) im hintersten Verzascatal zeigt, dass die Anfang Februar in Sonogno gemessenen 140 cm Schneehöhe nur 1978 übertroffen wurde.
- Dies wird durch die 55-jährige Messreihe von Airolo (1140 m) bestätigt, wo auch nur 1978 eine noch dickere Schneedecke gemessen wurde.

Schäden durch Schneedruck an Gebäuden und Wald

Frank Techel

An Gebäuden und Wald entstanden besonders am Alpensüdhang einzelne Schäden. Lawinenverbauungen waren im Süden gut gefüllt, aber nicht überdeckt.

Datengrundlage

Als Schneedruckschaden werden bei den Versicherungen Schäden infolge Schneelast, Schneegleiten am Hang und Schneerutschen von Dächern (Dachlawinen) zusammengefasst. Da sich die ausserordentlichen Schneemengen auf den Alpensüdhang und die angrenzenden Gebiete beschränkten, wurde für diese Auswertung die Daten der Gebäudeversicherung Graubünden sowie des Versicherungsverbandes der Elementarschadenversicherungen der GUSTAVO-Kantone³ zusammengetragen. Nachfolgend wurden alle Schäden berücksichtigt, welche pro Schadenfall eine Schadenssumme von 1000 Franken oder mehr hatten. Die Daten der Versicherungen widerspiegeln den Stand der erfassten oder ausbezahlten Schäden im Februar 2015.

Umfang und Ausmass der Schäden

Es wurden rund 1'400 Gebäudeschäden⁴ (zum Vergleich der Winter 2011/2012, welcher verbreitet am Alpenordhang sehr schneereich war: 3'800) mit einer Schadensumme von rund 11 Mio. Franken (2011/12: 20 Mio.) registriert. 70% der Schadenereignisse entfielen auf Graubünden und 27% auf das Tessin. An der Verteilung der Schäden ist gut erkennbar, dass sich die Schäden vor allem auf den Alpensüdhang und die unmittelbar nördlich daran angrenzenden Gebiete konzentrierten (Abbildung 66).

In rund 15% der Fälle betrug die Schadensumme mehr als 10'000 Franken, in weniger als 2% mehr als 50'000 Franken (siehe Abbildung 67). Schneegleiten und Schneedruck führte zu zahlreichen, eher kleineren Schäden. Die Schneedruckschäden an Gebäuden waren im Winter 2013/14 wesentlich grösser als die durch Lawinen verursachten Schäden (siehe Seite 37).

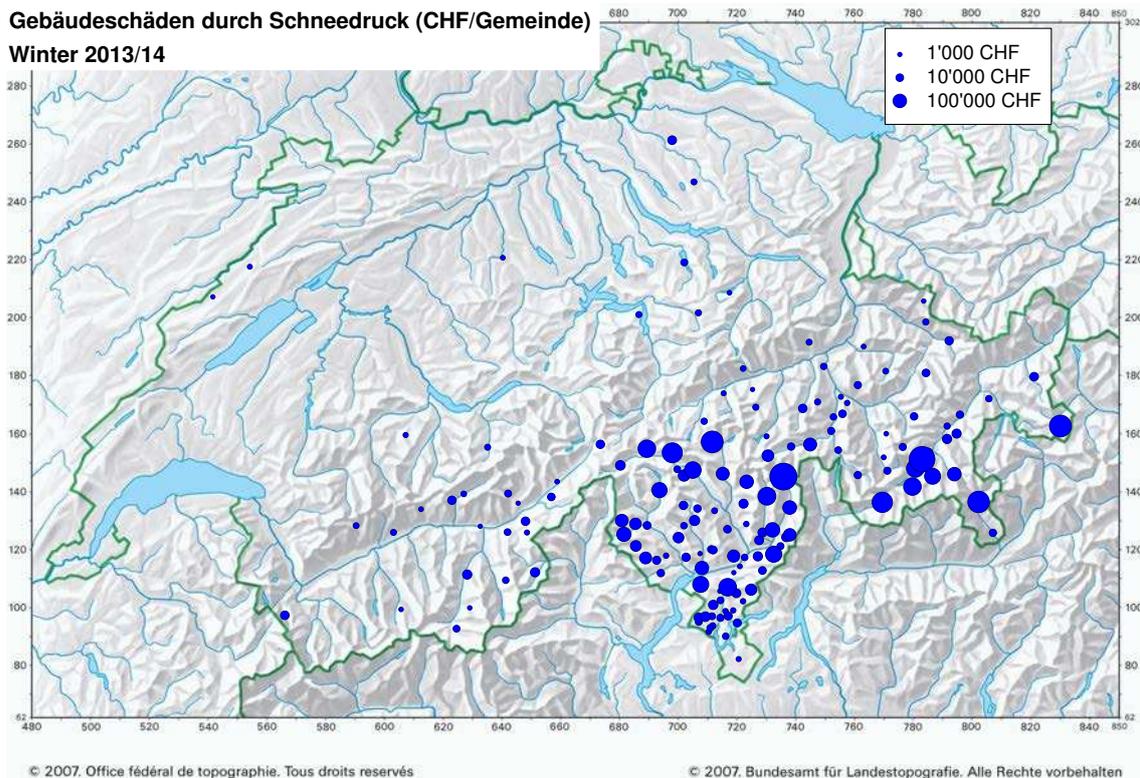


Abbildung 66: Gebäudeschäden durch Schneedruck nach Gemeinden (Kantone mit kantonaler Gebäudeversicherung) bzw. nach Postleitzahl (Kantone mit privater Elementarschadenversicherung). Aufsummiert wurden alle Schäden mit Schadenssummen grösser als 1'000 Franken.

³Gebäude werden in den GUSTAVO-Kantonen GE, UR, SZ, TI, AI, VS und OW von privaten Versicherungen versichert, in den anderen Kantonen von kantonalen Gebäudeversicherungen.

⁴gezählt sind nur Fälle, mit Schaden von mehr als 1000 Franken pro Schadenfall

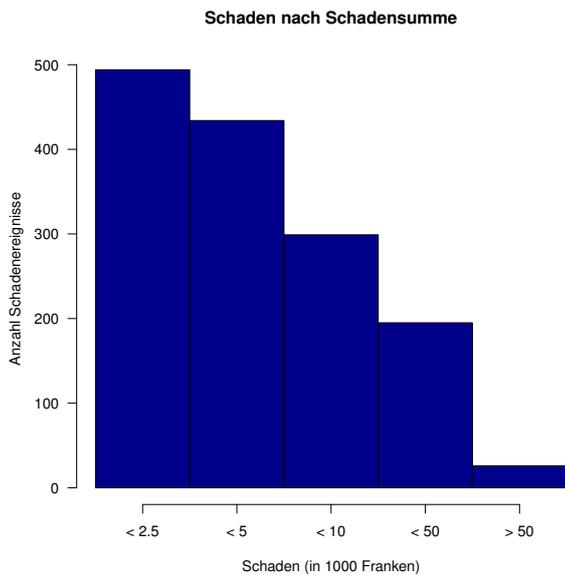


Abbildung 67: Verteilung der Schadenereignisse nach Schadenssumme. 90% der Schäden betragen weniger als 10'000 Franken. Schadenfälle mit Schadenzahlungen von weniger als 1'000 Franken sind nicht berücksichtigt.



Abbildung 68: Grosse Schneemengen in den Lawinverbauungen am Alpensüdhang, wie hier in der Südwestflanke am Pizzo Erra (2417 m, Foto: SLF/F. Techel).

Trotz enormer Schneehöhen im Tessin wurden keine Schäden an Lawinverbauungen beobachtet (Abb. 68).

Für den Kanton Graubünden liegen auch Informationen zu Waldschäden vor (Abb. 69). Nach Auskunft des Amt für Wald Graubünden war die im Winter 2013/14 durch Schneelastschäden angefallene Schadholzmenge zwar überdurchschnittlich hoch, allerdings ähnlich wie in den beiden Vorjahren (2011/12 und 2012/13). Allerdings betrug die Schadholzmenge nur rund die Hälfte des, in dieser Hinsicht extremen Winters 2008/09 als die Schneehöhen während eines Grossteils des Winters in den Bündner Südtälern stark überdurchschnittlich waren.

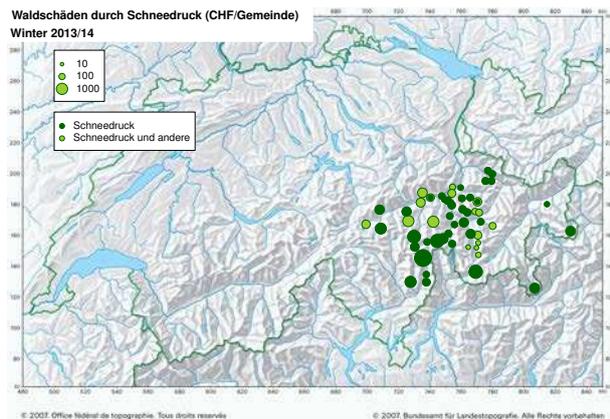


Abbildung 69: Waldschäden durch Schneedruck nach Gemeinden für den Kanton Graubünden. Angegeben ist die Menge Holz (in m³), welche durch Schneelastschäden entstanden waren.

Dank

Der Versicherungspool der privaten Elementarschadenversicherungen der GUSTAVO-Kantone sowie die Gebäudeversicherung des Kantons Graubünden stellten die Daten zu Schadenzahlungen durch Lawinen und Schneedruck zur Verfügung. Das Amt für Wald des Kantons Graubünden stellte die Daten zu Waldschäden zur Verfügung.

Umfragen zum Lawinenbulletin

Kurt Winkler

Ist das Lawinenbulletin verständlich? Erreicht es alle Personengruppen, die sich im lawinengefährdeten Gelände aufhalten? Eine im Februar 2014 auf der Internetseite des SLF durchgeführte Benutzerumfrage mit etwa 2500 Teilnehmern gab Antwort auf solche Fragen. Der Vergleich mit einer ähnlichen, bereits 2008 durchgeführten Umfrage zeigte zudem die zeitliche Veränderung und den Einfluss der Bulletinerneuerung von Winteranfang 2012/13.

Einfluss der Bulletin-Darstellung

Wer sich wenig Zeit nimmt, sieht nur das Wichtigste. Das neue Schweizer Lawinenbulletin folgt strikt der von den Europäischen Lawinenwarndiensten empfohlenen Informationspyramide (vgl. Abbildung 70). Zudem finden sich die zwei Top-Levels nicht nur auf der Gefahrenkarte. Sie werden in der Gefahrenbeschreibung wiederholt, damit sich die Benutzer diese wichtigsten Inhalte besser einprägen.



Abbildung 70: Wer sich nur wenig Zeit nimmt, soll nur das Wichtigste sehen. Informationspyramide zum Aufbau der Lawinenbulletins, wie sie von den EAWS (European Avalanche Warning Services) empfohlen wird.

Die Umfrage zeigt, dass der Pyramiden-Ansatz funktioniert: die Kenntnis der Teilnehmer ist exakt in der Reihenfolge der Pyramide (vgl. Abbildung 71). Mit der Einführung des neuen Bulletins haben sich die Kenntnisse der Teilnehmer in 4 der 5 oberen Pyramidenebenen signifikant erhöht. Zudem gaben 62% der Teilnehmer an, das Lawinenbulletin sei neu inhaltlich «viel besser» oder «etwas besser» (29%: keine Veränderung, 9%: «etwas schlechter» oder «viel schlechter»). 2014 standen der Lawinenwarnung mit der mAvalanche App

und dem Meteomodell COSMO2 tatsächlich etwas bessere Grundlagen zur Verfügung als noch 2008. Zudem wurde mit der Bulletinerneuerung die zeitliche und örtliche Auflösung etwas besser. Der Hauptgrund der deutlich besseren Beurteilung des Bulletin-Inhalts dürfte aber sein, dass die Benutzer nur denjenigen Teil des Inhalts bewerteten, den sie auch tatsächlich aufnehmen und nutzen konnten und dieser nutzbare Teil konnte mit der Neugestaltung des Bulletins offensichtlich deutlich erhöht werden.

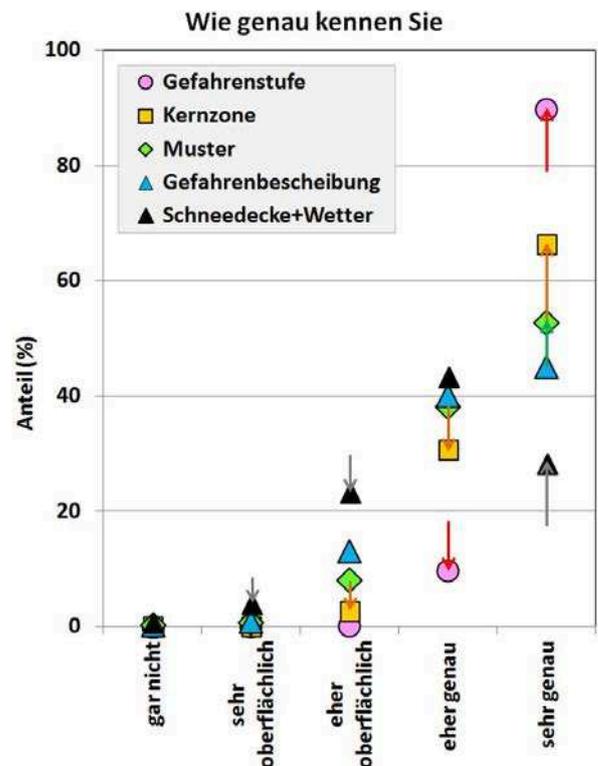


Abbildung 71: Antworten auf die Frage: «Wenn Sie eigenverantwortlich abseits gesicherter Pisten unterwegs sind, wie genau kennen Sie dann normalerweise folgende Angaben aus dem Lawinenbulletin (für Ihr Teilgebiet)?» Die Punkte zeigen die Werte mit dem neuen Bulletin (2014). Bei Werten, die sich mit der Einführung des neuen Bulletins signifikant und um mehr als 4% verändert haben, ist dies mit Pfeilen dargestellt.

Welche Benutzergruppen werden (nicht) erreicht?

Ganz allgemein nehmen gut ausgebildete, mit dem Thema vertraute Personen häufiger an Umfragen teil als Anfänger. Unsere Umfrage kann damit nicht aufzeigen, ob das Lawinenbulletin alle Ausbildungsstufen erreichte. Sie gibt aber Aufschluss über Sportart spezifische Unterschiede,

Alters- oder Sprachverteilung.

Tätigkeit: Im Jahr 2014 waren 96% der Teilnehmer Tourengänger und die Hälfte davon auch Freerider. Reine Freerider waren mit 3% kaum mehr vertreten, nachdem sie in der Umfrage 2008 noch 10% ausgemacht hatten (vgl. Abbildung 72). Es sollte versucht werden, diese in Zukunft besser anzusprechen (falls es sie noch gibt).

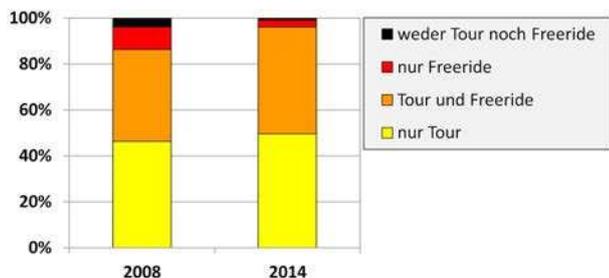


Abbildung 72: An der Umfrage 2014 nahmen fast ausschliesslich Tourengänger teil, wobei die Hälfte gleichzeitig auch Freeride Abfahrten unternahm. Reine Freerider waren kaum mehr vertreten.

Alter: Die 30- bis 49-jährigen Tourengänger hatten den Fragebogen am häufigsten ausgefüllt. Diese Altersgruppe wurde auch am häufigsten von Lawinen erfasst (Abbildung 73). Problematisch erscheinen die unter 30-jährigen Freerider, die bei den Unfällen viel stärker vertreten waren als in der Umfrage. Es bleibt unklar, ob diese Gruppe vom Lawinenbulletin schlecht erreicht wurden, ob sie dieses für weniger wichtig hielten und daher seltener an der Umfrage teilnahmen, oder ob sie die Warnungen nicht ernst nahmen und ein höheres Risiko eingingen. So oder so sollte versucht werden, diese Gruppe in Zukunft besser anzusprechen.

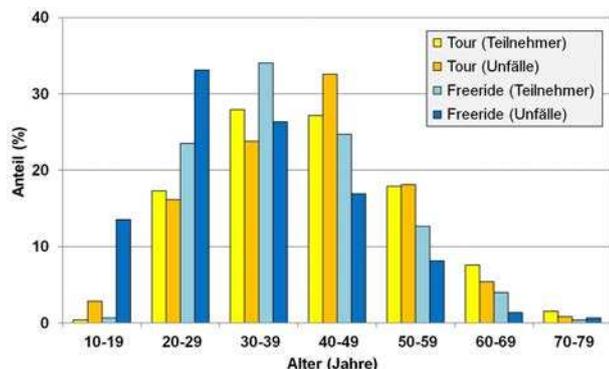


Abbildung 73: Alter der Umfrageteilnehmer (2014) und der von Lawinen erfassten Personen (2004-2013). Bei den Freeridern waren die unter 30-jährigen bei den Unfällen deutlich stärker vertreten als in der Umfrage.

Sprachen: Seit der Umstellung erscheint das Lawinenbulletin konsequent viersprachig. Seither haben

die Italienisch und insbesondere die Französisch sprechenden Benutzer stark zugenommen und erreichten am Schluss beinahe den entsprechenden Anteil an der Schweizer Wohnbevölkerung (Abbildung 74).

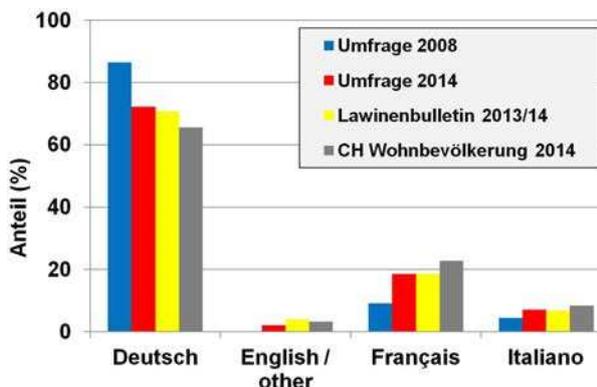


Abbildung 74: Anteil der verschiedenen Sprachen. 2014, nach der Umstellung auf das neue, konsequent viersprachige Lawinenbulletin, war der Anteil Französisch, Italienisch und Englisch sprechender Umfrageteilnehmer massiv höher als noch 2008.

Qualität der automatischen Übersetzung

Das viersprachige Morgenbulletin ist nur mit einer vollautomatischen Übersetzung möglich. Dazu werden die Gefahrenbeschreibungen nicht mehr normal geschrieben. Stattdessen werden aus einem riesigen Katalog von vordefinierten, anpassbaren Sätzen die jeweils passenden Sätze zusammengestellt. Die Auswirkungen dieses sehr innovativen Verfahrens auf das Lawinenbulletin wurden wissenschaftlich untersucht.

- Die Lawinenwarner gaben an, dass sie die aktuelle Situation mit den im Satzkatalog vorhandenen Sätzen gut beschreiben konnten. Es kam zwar «ab und zu» zu «kleineren Abstrichen» in der Genauigkeit der Beschreibung, «grössere Ungenauigkeiten» traten in den ersten 2 Jahren operationellen Betriebs aber nie auf.
- Die Teilnehmer der Umfrage haben die Sprachqualität der aus dem Satzkatalog stammenden Gefahrenbeschreibungen sogar als besser beurteilt als den normal geschriebenen und von einem Übersetzungsbüro manuell übersetzten Text von «Schneedecke und Wetter».
- In einer zweiten Umfrage wurde ausschliesslich die Sprachqualität der Gefahrenbeschreibungen untersucht (Februar 2014, ebenfalls auf www.slf.ch). In einem Blindtest mussten

die Teilnehmer angeben, woher (reale) Gefahrenbeschreibungen stammen: normal geschrieben und je nach Sprache manuell übersetzt, oder Satzkatalog. Dabei waren die 204 Teilnehmer insgesamt nicht viel besser als mit raten: die Trefferquote lag bei 55%, also nur gerade 5% höher als mit Münzen werfen. Das bedeutet, dass in Wirklichkeit nur bei jeder zehnten Gefahrenbeschreibung die Herkunft effektiv erkannt wurde. Bei Fragen nach der Sprachqualität wurden die Sätze aus dem Katalog auf Deutsch sogar etwas besser bewertet als die normal geschriebenen, in Englisch gleich, und auf Französisch und Italienisch etwas schlechter.

Am Ende der wissenschaftlichen Begleitung konnte folgendes Fazit gezogen werden: Die Verwendung des Satzkatalogs erlaubt die Herausgabe eines konsequent viersprachigen Lawinenbulletins auch am Morgen. Damit konnte die Reichweite des Lawinenbulletins insbesondere in der französischen und italienischen Schweiz signifikant erhöht werden, ohne dass dafür Abstriche in der Genauigkeit der Beschreibungen oder in der Sprachqualität hingenommen werden müssen. Die standardisierte Sprache dürfte die Gefahrenbeschreibungen einfacher verständlich machen, aber für «Vielleiter» bei anhaltend ähnlichen Situationen auch langweiliger.

Einschätzung der Lawinengefahr

«Wie hoch schätzen Sie persönlich die Vorhersage-Genauigkeit des Lawinenbulletins ein?» Eine einfache Frage meist ohne klare Antwort, denn sehr oft ist die reale Lawinengefahr nicht einmal im Nachhinein bekannt. Trotzdem wurde diese Frage gestellt. Interessant sind dabei weniger die absoluten Zahlen, sondern viel mehr deren Unterschiede:

- 2014 wurde die Trefferquote mit im Mittel 83.2% etwas höher eingeschätzt als noch 2008 (82.6%).
- Frauen (84.3%) und Italienisch Sprechende (85.0%) schätzen die Trefferquote höher ein, Bergführer tiefer (81%).

«Wenn das Lawinenbulletin Ihrer Meinung nach nicht stimmt, halten Sie die Situation dann meistens

- für gefährlicher als angegeben (18%),
- für weniger gefährlich als angegeben (32%),
- etwa gleich oft für gefährlicher bzw. weniger gefährlich als angegeben (50%).»

Ein Vergleich der Antworten «gefährlicher» mit »weniger gefährlich« zeigt signifikante Unterschiede zwischen verschiedenen Benutzergruppen (vgl. Abbildung 75):

- Erfahrene und gut ausgebildete Personen schätzten die Lawinengefahr tiefer ein (d.h. vom Lawinenbulletin häufiger «überschätzt») als die anderen Teilnehmer der Umfrage. Vielleicht passt dieses Resultat ins Bild, dass erfahrene, gut ausgebildete Personen eher dazu tendieren, ihre besseren Fähigkeiten für mehr Bewegungsspielraum zu nutzen, und nicht unbedingt für mehr Sicherheit auf derselben Tour.
- In den inneralpinen Gebieten wird die reale Lawinengefahr häufiger als gefährlicher eingestuft als am Alpennordhang und am Alpensüdhang. Die Lawinenwarner scheinen die Gefahr bei einem schlechten Schneedeckenaufbau also eher zu unterschätzen (oder bei gutem Aufbau zu überschätzen). Damit sind sie wohl nicht die Einzigen, denn bei schlechtem Schneedeckenaufbau ereignen sich auch häufiger schwere Lawinenunfälle.
- Französisch Sprechende schätzen die reale Gefahr häufiger als gefährlicher ein. Hier stellt sich die Frage, ob die Gefahrenstufen möglicherweise in Frankreich anders interpretiert werden als in der Schweiz.

Bemerkungen

Insgesamt gingen mehr als 2000 Bemerkungen, Wünsche und Ideen ein. Darunter waren 386 Dank-sagungen und Lob - herzlichen Dank von unserer Seite! An dieser Stelle kann nur auf einige wenige Punkte eingegangen werden.

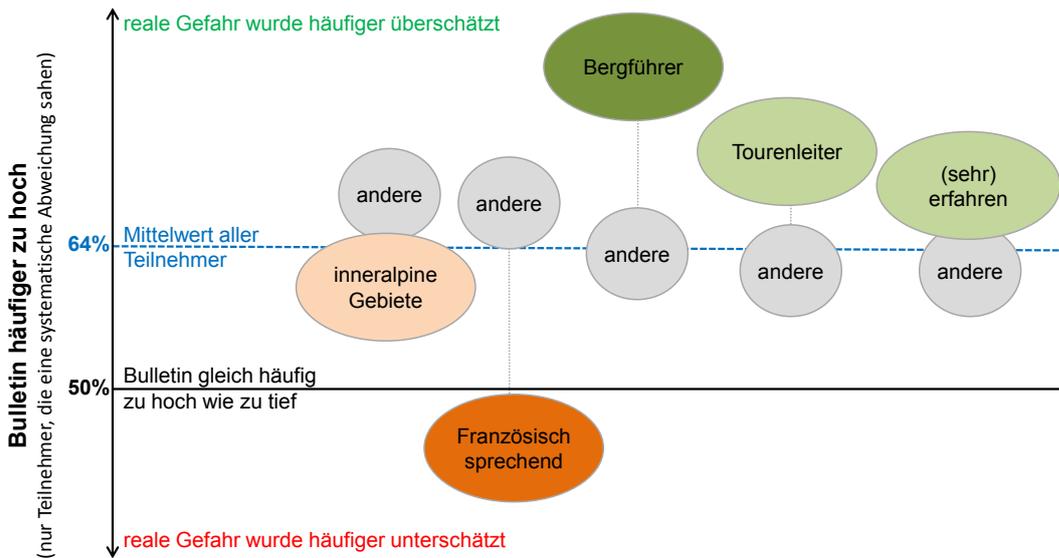


Abbildung 75: Antworten auf die Fragen: «Wenn das Lawinenbulletin Ihrer Meinung nach nicht stimmt, halten Sie die Situation dann meistens für gefährlicher / weniger gefährlich als angegeben?»

Verwendung der Gefahrenstufe 3, «erheblich»

«Es wird immer häufiger die Stufe 3 verwendet.»
 «Was früher 'mässig' war, wird heute mit 'erheblich' eingeschätzt.»
 «Die Mehrheit des Winters ist 'erheblich' » . «Da wir es im Winter am häufigsten mit Stufe 3 zu tun haben. . . » usw.

Hat sich der Bewertungsmassstab der Lawinenwarner in den letzten Jahren tatsächlich verändert? Ein einzelner Winter sagt dazu wenig aus,

zu stark unterscheiden sich die Schneedecke und damit auch die Lawinengefahr von Winter zu Winter. Im Umfrage-Winter 2013/14 beispielsweise war in den Weihnachtsferien und danach für längere Zeit ein ausgeprägtes Altschnee-Problem vorhanden. Um die Verwendung der Gefahrenstufen zu analysieren, wurde ein längerer Zeitraum (17 Jahre, seit Beginn der prognostischen Lawinenbulletins) statistisch ausgewertet⁵ (vgl. Abbildung 76).

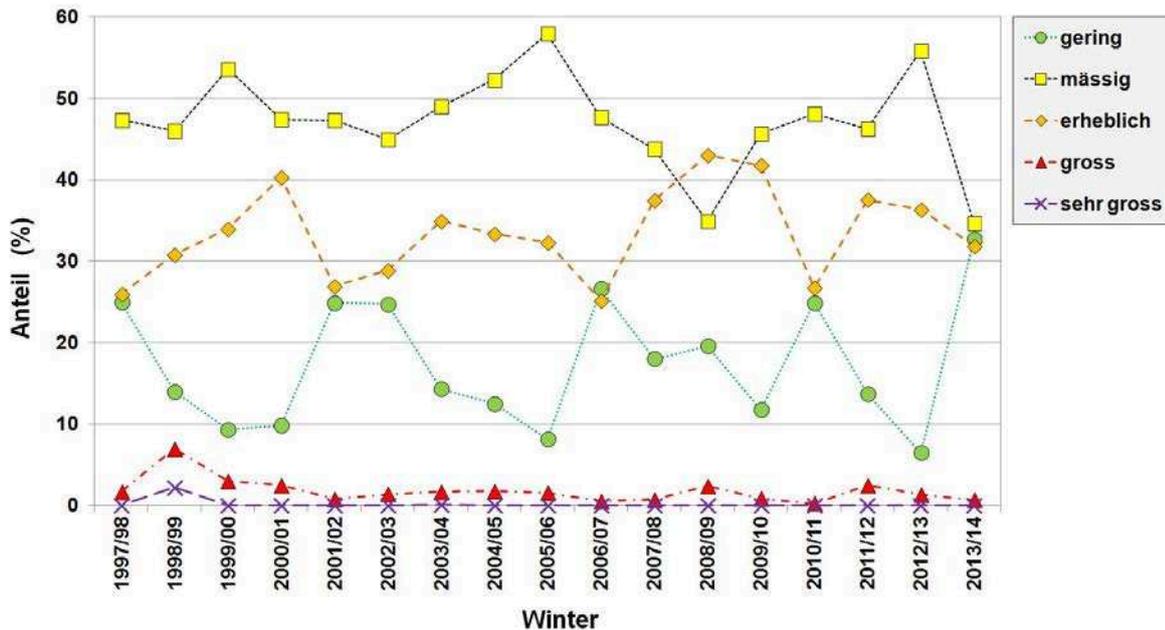


Abbildung 76: Häufigkeit der Gefahrenstufen seit der Einführung prognostischer Lawinenbulletins. Die Schneedecke und damit auch die Lawinengefahr unterschieden sich stark von Winter zu Winter. Einzige signifikante Veränderung war die seltenere Verwendung der Gefahrenstufe 4, «gross» . Siehe dazu auch die Abbildung 25 auf Seite 29.

⁵Theil Sen slope estimator und MannKendall-Trend-Test

- Mit einem linearen Trend berechnet, stieg die Anzahl Tage mit «erheblicher» Lawinengefahr vom Anfang zu Ende dieser Zeitperiode tatsächlich von 31% auf 36% der Tage. Allerdings sind die Schwankungen von Jahr zu Jahr so gross, dass der Trend statistisch nicht signifikant ist. Es könnte also auch nur Zufall sein.
- Die berechnete Abnahme der Tage mit Stufe 2, «mässig» ist ebenso wenig signifikant wie die Zunahme der Tage mit Stufe 1, «gering». Auch hier bewegen wir uns im Bereich der üblichen Schwankungen, wie sie gut auch durch unterschiedliche Winter verursacht sein können.
- Die einzige signifikante Veränderung ist, dass die Stufe 4, «gross» mit der Zeit immer seltener verwendet wurde.

Aufteilung der Stufe 3, «erheblich»

«Stufe 3 aufteilen in 3 und 3+», «Eine zusätzliche Gefahrenstufe einfügen, damit Stufe 3 aufgeteilt werden kann.» «Klar kommunizieren, ob sich die

Situation am oberen oder am unteren Rand von «erheblich» befindet.» Insgesamt wurde nicht weniger als 47 Mal angeregt, die Stufe 3, «erheblich» sei zu breit und sollte in irgendeiner Form aufgeteilt werden.

Schon bisher werden bei der Beschreibung der Gefahrenstufe viele normierte Begriffe verwendet, aus denen die Ausprägung der Gefahr herausgelesen werden kann. Allerdings erfordert dies gute Kenntnis der Materie. Inzwischen wurden Abklärungen aufgenommen, die zeigen sollen, ob die Lawinewarnung klarer kommunizieren kann wo innerhalb der Stufe 3 sich die aktuelle Situation befindet. Eine Erweiterung der Europäischen Gefahrenskala um eine zusätzliche Stufe dagegen scheint derzeit bei den Europäischen Lawinenwarndiensten keinen genügenden Rückhalt zu finden.

Wunsch ans SLF

«Mehr Schnee im nächsten Winter!»

Diesen Wunsch erfüllen wir doch gerne! Wir bleiben dran und machen, was wir können. . .

Anhang: Mess- und Beobachterstationen

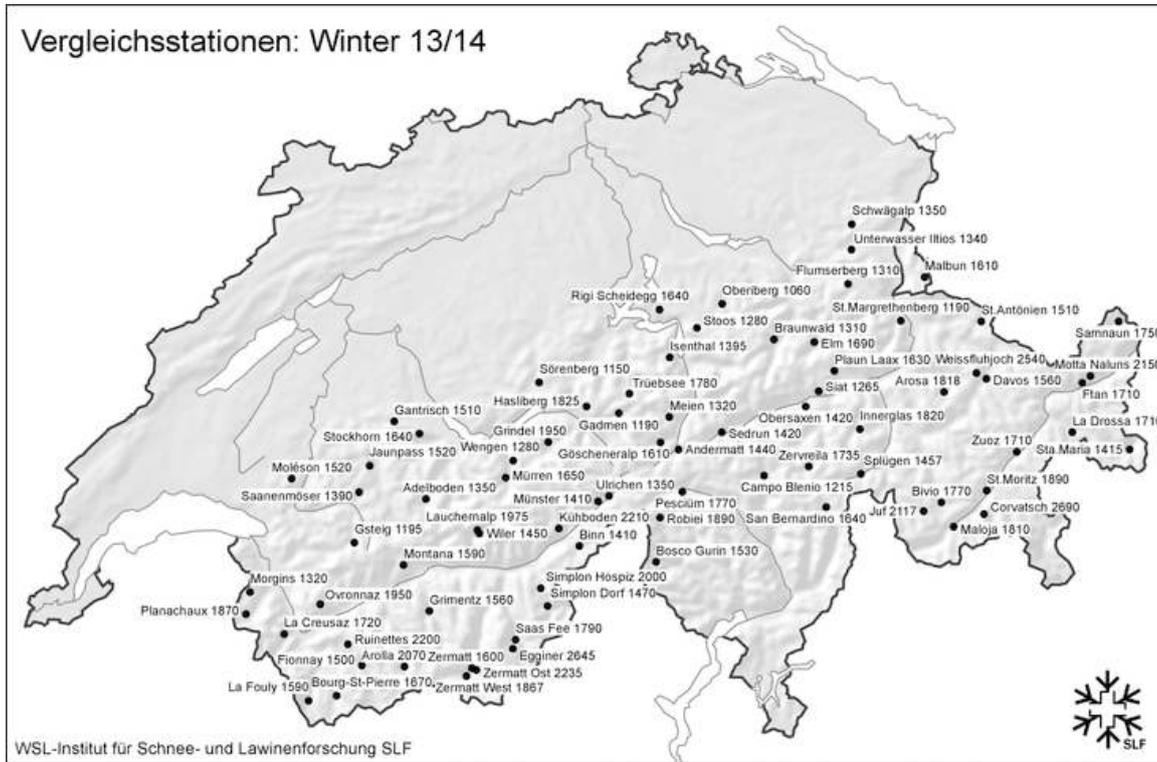


Abbildung 77: Standorte der SLF-Vergleichsstationen – Winter 2013/14

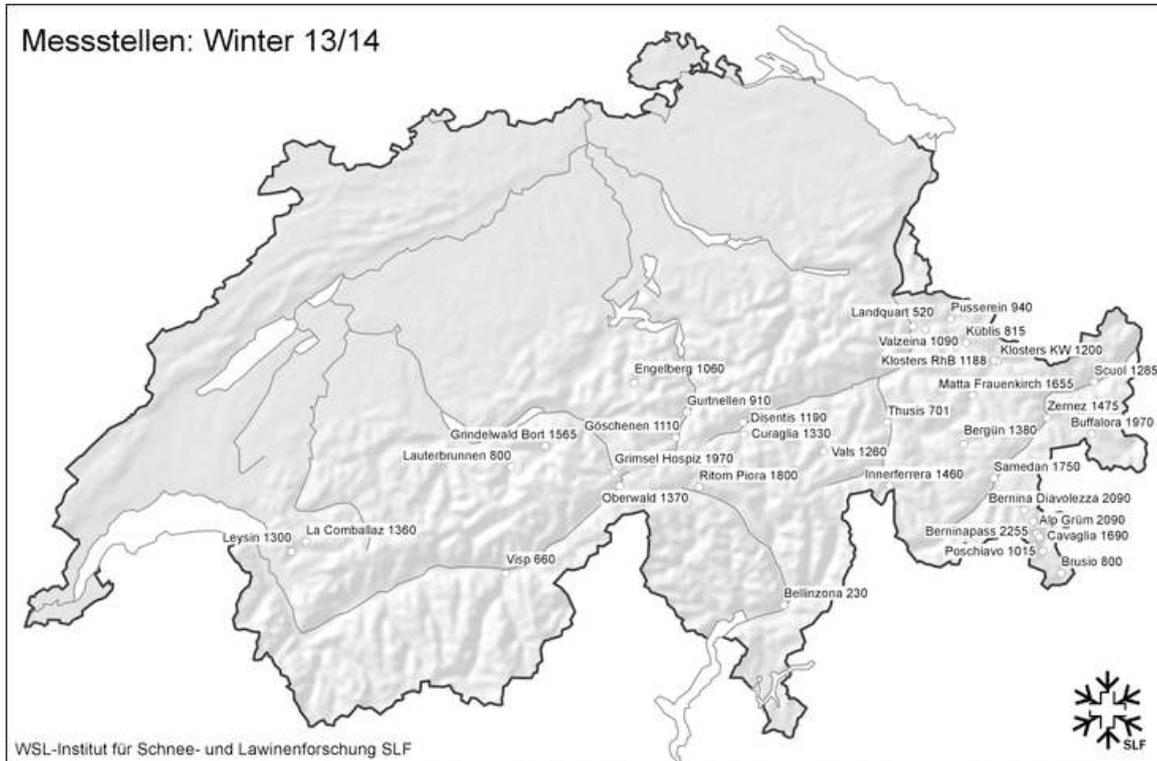


Abbildung 78: Standorte der SLF-Messstellen – Winter 2013/14



Abbildung 79: Standorte der automatischen IMIS Messstationen – Winter 2013/14

Anhang: Lawinen mit Personen- und Sachschäden: Erläuterungen und Übersichtstabellen

Alle dem SLF bekannten Lawinenereignisse, bei denen Personen mitgerissen wurden oder bei welchen Sachschäden entstanden, werden in der Schadenlawinendatenbank erfasst.

Personenlawinen

Zu den Personenlawinen werden alle Lawinen gezählt, bei denen Personen erfasst wurden (also auch wenn niemand verschüttet oder verletzt wurde). Die Dunkelziffer von glimpflich verlaufenen und nicht registrierten Personenlawinen ist vermutlich gross.

Sachschadenlawinen

Als Sachschadenlawinen werden alle Lawinen bezeichnet, die entweder zu einem Sachschaden, zu einer Räumungsaktion von Verkehrswegen oder zu einer Suchaktion geführt haben. Jedes Jahr müssen teilweise grosse und teure Suchaktionen durchgeführt werden, weil Lawinen im Touren- oder Variantenbereich niedergegangen sind und unklar ist, ob Personen verschüttet wurden, oder weil Lawinen geöffnete Pisten, Strassen etc. betroffen haben.

Schadenlawinendatenbank

Das SLF erfasst alle bekannt gewordenen Lawinen mit Personen- oder Sachschaden in einer Datenbank. Mit über 15'000 Datensätzen liegt heute eine sehr umfassende, weltweit einmalige Schadenlawinendatenbank vor. Dies vereinfacht Abfragen und

Analysen über Lawinenunfälle. Langjährige Vergleiche zu Lawinen mit Todesfolge können bis zum Winter 1936/37 zurück erstellt werden.

Spezifische Informationen zu einem bestimmten Unfall können über eine Datenanfrage angefordert werden (www.slf.ch - Datenanfrage).

Übersichtstabellen

Die nachfolgenden Tabellen geben einen Überblick über Lawinenunfälle des Winters 2013/14 bzw. der letzten zwanzig Jahre. Spezifische Themen, z.B. zu Verschüttungsfolgen oder Rettungsmitteln, werden regelmässig in anderen Publikationen ausgewertet. Diese Auswertungen finden sich auf der Webseite des SLF (www.slf.ch - Rubrik Lawinenunfälle).

Tabelle 11 gibt eine Übersicht der Schadenlawinen und der Lawinenopfer der letzten 20 Jahre. In Tabelle 12 sind alle zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichts bekannten Lawinnenniedergänge mit Personen- oder Sachschäden des Winters 2013/14 aufgeführt, wobei die grau markierten Unfälle im Kapitel 3 detaillierter beschrieben sind (ab S. 46). Langjährige Statistiken zum Erfassungsort (Tabelle 13) und zu den Verschüttungsfolgen (Tabelle 14) finden sich im Anhang auf den Seiten 86 und 87. Schadenlawinen werden fortlaufend in der Datenbank ergänzt, so dass die Tabellen im Winterbericht jeweils nur den Stand der zu diesem Zeitpunkt bekannten Lawinen darstellen.

Tabelle 11: Zusammenfassung der Lawinnenniedergänge mit Personen- oder Sachschäden in den letzten zwanzig Jahren in der Schweiz (1994/95 bis 2013/14). Ebenfalls angegeben sind die Mittelwerte der letzten 20 bzw. 78 Jahre.

Winter	Anzahl Schadenfälle	Anzahl Todesopfer	Anzahl Verletzte	Winter	Anzahl Schadenfälle	Anzahl Todesopfer	Anzahl Verletzte
1994/95	144	20	11	2006/07	159	21	46
1995/96	119	17	38	2007/08	173	11	44
1996/97	125	24	26	2008/09	242	28	36
1997/98	72	14	11	2009/10	225	29	61
1998/99	1515	36	53	2010/11	147	26	46
1999/00	133	18	20	2011/12	410	19	32
2000/01	133	32	26	2012/13	215	22	54
2001/02	76	24	18	2013/14	198	22	34
2002/03	273	20	26				
2003/04	147	11	38				
2004/05	197	26	59	Mittel 20 Jahre	248	22	37
2005/06	259	24	60	Mittel 78 Jahre	173	25	23

Tabelle 12: Durch Lawinen verursachte Personen- und Sachschäden in der Schweiz (Winter 2013/14). Legende am Schluss der Tabelle. Die hellgrau markierten Unfälle sind entweder in der Tabelle 6 auf Seite 40 oder in den ausgewählten Unfallberichten (ab Seite 47) beschrieben.

Nr.	Datum	Kt.	Gemeinde	Lawinnenniedergang		Anrisskoordinaten		Schäden		Personen		
				Ort		x	y	A	B	C	D	E
1	06.11.13	UR	Andermatt	Gemsstock		690000	162000(?)					E
2	28.11.13	VS	Simplon	Bergalp, Bistine		643600	120375					E
3	01.12.13	BE	Lauterbrunnen	Schährihubel, Höji-Sulegg		632480	163540					E
4	01.12.13	GR	Tujetsch	Trutg Nurschalis		694619	166441					E
5	02.12.13	UR	Attinghausen	Surenepass		684480	187860					E
6	25.12.13	TI	Campo (Vallemaggia)	Alle Rive		681700	128130	A				
7	25.12.13	TI	Campo (Vallemaggia)	Bombögn		681545	128210	A				
8	25.12.13	TI	Campo (Vallemaggia)	Val Sterpa		681650	128550	A				
9	25.12.13	TI	Blenio-Olivone	Acquacalda Vallaccia		707564	155245	A				
10	25.12.13	TI	Blenio-Olivone	Acquacalda - Madair		707861	155159	A				
11	25.12.13	TI	Blenio-Olivone	Acquacalda - Pandent		707994	155081	A				
12	25.12.13	TI	Blenio-Olivone	Campra - Faure		708567	152692	A				
13	26.12.13	UR	Realp	Witenwasserental		680880	159030				C	
14	26.12.13	VS	Zermatt	Zermatt, Im Moos		623500	95000(?)	A				E
15	26.12.13	VS	Grenglios	Löwegrabe		652800	134000(?)	A				
16	26.12.13	VS	Ernen	Binnwald, Ronigbach		655600	136300(?)	A				
17	26.12.13	TI	Lavizzara-Peccia	Ri del Draion		690140	138850	A				
18	26.12.13	TI	Faido-Chironico	Garlengo-Laricette		703745	145335	A				
19	26.12.13	TI	Lavizzara-Peccia	Peccia, Bavorca		691500	142000(?)	A				
20	27.12.13	VS	Saas Fee	Skigebiet Saas Fee		636470	104288	A				E
21	27.12.13	VS	Saas Grund	Hohsaas, Kreuzboden		641378	109902	A	B			
22	27.12.13	GR	Silvaplana	Skigebiet Corvatsch		782850	146050(?)		B			
23	27.12.13	GR	Celerina	Glüna, Saluver		780980	155275	A	B			
24	27.12.13	GR	St. Moritz	Piz Nair		780320	153210				C	
25	27.12.13	GR	Safiental	Alp Falätscha		739450	164750					D
26	27.12.13	GR	Davos	Brämabüel		784105	183977				D	
27	27.12.13	GR	Klosters-Serneus	Kreuzweg		780680	191775					E
28	27.12.13	GR	Vaz/Obervaz	Ochsentobel, Urdenfürggli		764704	181449(?)					E
29	28.12.13	GR	Safiental	Güner Hütte		742609	174775					E
30	28.12.13	GR	Klosters-Serneus	Obersäss		780666	192557					E
31	29.12.13	VD	Ormont Dessous	Pic Chaussy, Very les Lacs		575170	136500					D
32	29.12.13	VS	Orsières	La Dotse		573664	84137				C	
33	29.12.13	VD	Bex	Bas Crots		579700	125900				C	
34	29.12.13	VS	Nendaz	Grand Alou		589198	110188					E
35	29.12.13	VS	Iséables	Grand Creux, Plan du Fou		588665	109725					E
36	29.12.13	VS	Riddes	Col de Chassoure		587675	105675		B			
37	29.12.13	BE	Adelboden	Tschingellochtighore		612000	143333					E
38	30.12.13	VS	Grafschaft	Stockflesch, Bieligertal		657500	146500					D
39	30.12.13	VS	Evolène	Serre de Vuibé		603574	94403				C	
40	30.12.13	VS	Orsières	Aiguilles d'Arpette, Val d'Arpette		572320	95559				C	
41	30.12.13	GR	Davos	Affereidgufer, Büelenhorn		778034	172726				C	
42	30.12.13	GR	Arosa	Weissfluh		779650	190850					E
43	30.12.13	GR	Lantsch/Lenz	Parpaner Rothorn		765127	178250					E
44	30.12.13	GR	Davos	Baslersch Chopf		788360	184367		B			
45	30.12.13	GR	Sils im Engadin/Segl	Corvatsch, Furtschellas		781950	143400*	A				E
46	30.12.13	GR	Sils im Engadin/Segl	Furtschellas Couloir		781389	143460					E
47	30.12.13	VS	Nendaz	Glacier du Grand Désert		592384	102256		B			
48	30.12.13	GR	Scuols	Motta Naluns		816200	188329(?)					E
49	30.12.13	VS	Hérémente	Bec de la Montau		592920	108640					E
50	30.12.13	GR	Tarasp	Val Zuort		816112	181112		B			
51	31.12.13	BE	Lauterbrunnen	Schiltal, Wasenegg, Chlyni Nadla		632272	155385					E
52	31.12.13	GR	Davos	Äplihorn, Mitteltälli		781948	175725					E
53	31.12.13	GR	Davos	Marchhürli		781844	178600					E
54	31.12.13	GR	Davos	Rossboden		785520	181210					E
55	03.01.14	VS	Nendaz	Greppon Blanc		592805	111056					E
56	04.01.14	GR	Susch	Laviner Sassé		800550	180200*	A				
57	04.01.14	GR	Pontresina	Paun da Zürcher, Montebello		792528	148321*	A				
58	04.01.14	GR	Poschiavo	Alp Grüm		799362	139293	A				
59	05.01.14	TI	Bedretto	Poncione di Cassina Braga		678990	150285	A				E
60	05.01.14	VS	Mont-Noble	Pointe de Masserey		604100	115000				C	D
61	05.01.14	VS	Nendaz	Forêt du Ban, Tracouet		587572	112484				C	
62	05.01.14	GR	Silvaplana	Piz Albana, Alp Güglia		779260	150263	A				E
63	05.01.14	VS	Simplon	Tochuhorn, Weng		643644	122946					E
64	05.01.14	VS	Nendaz	Tortin, Col de Chassoure		589159	106627					D
65	05.01.14	VS	Mont-Noble	Mont Noble		603690	117415					D
66	05.01.14	VS	Nendaz	Col de Chassoure		588150	105830					E
67	05.01.14	VS	Bagnes	Les Attelas		586600	105330					E
68	06.01.14	GR	Poschiavo	Stablini		799832	139065	A				
69	07.01.14	VS	Iséables	Grand Creux Iséables		588668	109772					E
70	07.01.14	VS	Fiesch	Eggishorn, TALEGGA Fiescheralp		650300	142000	A	B			
71	09.01.14	TI	Lavizzara-Fusio	Ruscada		695000	141500(?)	A				
72	12.01.14	UR	Realp	Galenstock		675120	162900		B			
73	12.01.14	VS	Bagnes	Les Attelas		586706	105333					E
74	15.01.14	GR	Klosters-Serneus	Gmeinboden, Casanna		781800	192450	A	B			
75	18.01.14	GL	Glarus	Fronalp, Mittler Stafel		726000	214250					E

Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen 2013/14

Tabelle 12, fortgesetzt. - Durch Lawinen verursachte Personen- und Sachschäden in der Schweiz (Winter 2013/14). Legende am Schluss der Tabelle. Die hellgrau markierten Unfälle sind in Tabelle 6 auf Seite 40 beschrieben.

Nr.	Datum	Kt.	Gemeinde	Lawinnenniedergang Ort	Anrisskoordinaten		Schäden		Personen			
					x	y	A	B	C	D	E	
76	18.01.14	GL	Glarus	Färstock, Schilt	727000	213000(?)						E
77	18.01.14	BE	Oberried Brienzersee	Älgäu, Schnierenhörnli	640215	180300						E
78	18.01.14	GR	St Antönien	Saaser Calanda	782768	200581						E
79	18.01.14	SZ	Muotathal	Rampferenstöckli	709780	206570						E
80	19.01.14	VS	Fully	Grand Chavalard, Le Basse	574620	114695					D	
81	19.01.14	GR	Davos	Sertig, Inner Fela	785605	178511						E
82	20.01.14	TI	Lavazzara	Peccia, Bavorca	691500	142000(?)	A					
83	21.01.14	GR	Poschiavo	Lago Bianco, Ospizio - Scala	799195	142269	A					
84	22.01.14	VS	Bagnes	Mont Rogneux, Verbier	586300	106080						E
85	23.01.14	GR	Poschiavo	Piz Campasc, Lago Bianco	799615	141667	A					
86	24.01.14	VS	Nendaz	La Combire, La Tsermetta	594295	113070*		B				
87	25.01.14	GR	Vals	Faltschornhorn	728700	164100*						E
88	25.01.14	UR	Hospental	Winterhorn, Pizzo d'Orsino	684350	160100*						E
89	25.01.14	TI	Acquarossa	Pizzo Molare	709500	149500*						E
90	25.01.14	GR	Mesocco	Piz de Mucia, Alp de Confin	731290	147000(?)						E
91	25.01.14	TI	Anzonico	Motto Crostel	709700	146940						E
92	25.01.14	VS	Bagnes	Mont Fort	590580	102950						E
93	25.01.14	TI	Dalpe/Faido	Pizzo Forno	702862	143289(?)						E
94	26.01.14	TI	Bedretto	Sidelenlücke	675110	149620						E
95	26.01.14	VS	Chalais	La Brinta, Mont Major	607782	119046						E
96	26.01.14	TI	Bedretto	Ciurei di Mezzo, Nufenenpass	675848	147764						E
97	26.01.14	FR	Val-de-Charmey	Patrafion	584913	165383(?)						E
98	26.01.14	VS	Orsières	La Fouly, combe verte	574544	86711					D	
99	26.01.14	GR	Tujetsch	Vanatsch, Plaun Verd	703269	167466						E
100	27.01.14	GR	Davos	Rinerhorn, Sältenüeb	781804	179670						E
101	27.01.14	VS	Leytron	La Seya	577360	115950(?)						E
102	28.01.14	GR	Klosters-Serneus	Pischahorn	791150	187991						E
103	28.01.14	BE	Lauterbrunnen	Tschingelwang	632660	157305						E
104	29.01.14	BE	Grindelwald	Uf Spitzen, Waldspitz	645990	167156						E
105	30.01.14	BE	Boltigen	Widdergalm	593000	166500(?)					D	
106	31.01.14	GR	Sils im Engadin/Segl	Sils - Maloja	777135	145639	A					
107	31.01.14	GR	Sils im Engadin/Segl	Sils - Maloja	777268	145583	A					
108	31.01.14	GR	Sils im Engadin/Segl	Sils - Maloja	777349	145714	A					
109	01.02.14	GR	Tujetsch	Lai da Toma, Rheingraben	694436	165312(?)						E
110	01.02.14	VS	Ried-Brig	Bortelhütte	650250	126930						E
111	01.02.14	TI	Lavazzara-Peccia	Peccia, Bavorca	691500	142000(?)	A					
112	01.02.14	TI	Campo (Vallemaggia)	Val Sterpa	681650	128550	A					
113	02.02.14	TI	Cerentino	Ri di Campioi	686020	131710	A					
114	03.02.14	GR	Nufenen	Einshorn, Horneralp	737400	153760*					D	
115	03.02.14	VS	Binn	Binntal, Tierlöwigrabe	658450	137000(?)	A					E
116	05.02.14	TI	Lavazzara-Prato Sornico	Riazzöö	694520	140340	A					
117	05.02.14	TI	Blenio-Ghirone	Ghirone-Buttino	713797	158761	A					
118	05.02.14	TI	Blenio-Olivone	Ri da Raira	708489	153230	A					
119	06.02.14	TI	Bosco Gurin	Martschenspitz	678380	131145	A					
120	08.02.14	GR	Vals / Nufenen	Tällhorn	737230	158830(?)						E
121	08.02.14	GR	Sils im Engadin/Segl	Silvapiana - Sils	777895	145845	A					
122	09.02.14	VS	Martigny Combe	Pointe Ronde, Luy, La Giète	568490	99600				C	D	
123	10.02.14	TI	Lavazzara	Peccia, Bavorca	691500	142000(?)	A					
124	12.02.14	VS	Zermatt	Stockhorn, Triftjigletscher	629750	92900		B				
125	14.02.14	GR	Falera	Crap Masegn	733080	190170						E
126	14.02.14	GR	Falera	Crap Masegn	733135	190320						E
127	15.02.14	VS	Bovernier	Combe des Vernes	571000	99200(?)						E
128	16.02.14	TI	Blenio-Olivone	Töria	713833	155434	A					
129	17.02.14	VS	Nendaz	L'Arpette	590373	106777				C		
130	17.02.14	GR	Ilanz/Glion	Platta dall'aua, Crap Masegn	731179	189780					D	
131	17.02.14	GR	Val Müstair	Mischuns, Alp da Munt	821200	169940		B				
132	17.02.14	VS	Zermatt	Rote Nase	628890	92860(?)						E
133	18.02.14	BE	Diemtigen	Drunegalm	613730	163820					D	
134	18.02.14	VS	Anniviers	Arête de Sorebois	611792	109503				C		
135	18.02.14	TI/UR	Airolo/Hospental	Gothardpassstrasse	686550	156774(?)	A					
136	19.02.14	GR	Bivio	Bivio	770306	148620	A					
137	19.02.14	TI	Blenio-Olivone	Acquacalda - Pudent	708446	154465	A					
138	22.02.14	GR	Davos	Leidbachhorn	781990	176990						E
139	22.02.14	GR	Klosters-Serneus	Roggenhorn	795880	190080						E
140	23.02.14	UR	Wassen	Spitzli, Kartigelfirn	683149	172394					D	
141	23.02.14	UR	Realp	Nördlicher Tiefensattel	675250	163850						E
142	23.02.14	TI	Blenio	Pizzo di Cadreigh	707505	156060					D	
143	23.02.14	BE	Diemtigen	Drunegalm	613731	163900					D	
144	23.02.14	VD	Leysin	Tour de Mayen	566730	135950*		B				
145	23.02.14	VS	Anniviers	Arête de Sorebois	611450	109750						E
146	23.02.14	GR	Avers	Nähe Lezibrücke, Fedà	757950	149500	A					
147	23.02.14	UR	Bürglen (UR)	Rossglat	702696	196625						E
148	23.02.14	GR	Tschierschen-Praden	Parpaner Schwarzhorn	764930	182650		B				
149	23.02.14	VS	Liddes	Petit Combin, Glacier Pendant	586300	92400		B				
150	25.02.14	GR	Davos	Felahorn	785914	179015						E
151	01.03.14	TI	Isorno-Loco	Trosa-Vegnasca	694798	119048	A					
152	04.03.14	VS	Leukerbad	Schwarenbach	615710	141653(?)	A					
153	04.03.14	VS	Täsch	Täschwang, Sattelspitz	628150	99550	A					
154	06.03.14	VS	Val d'Illiez	Dents du Midi, Dent Jaune	560535	112720*					D	
155	07.03.14	TI	Avegno Gordevio	Pizzo Trosa, Alpe Vegnasca	704453	118202	A					

Tabelle 12, fortgesetzt. - Durch Lawinen verursachte Personen- und Sachschäden in der Schweiz (Winter 2013/14). Legende am Schluss der Tabelle. Die hellgrau markierten Unfälle sind in Tabelle 6 auf Seite 40 beschrieben.

Nr.	Datum	Kt.	Gemeinde	Lawinnenniedergang Ort	Anrisskoordinaten		Schäden		Personen			
					x	y	A	B	C	D	E	
156	08.03.14	GR	Ferrera	Passo Crotto	752420	150540						E
157	08.03.14	UR	Isenthal	Engelberger Lücke	680865	189520*						E
158	08.03.14	GR	Safien	Rainmatte	744365	174957	A					
159	11.03.14	VS	Isérables	Plan du Fou	588413	110367(?)		B				
160	13.03.14	VS	Wiler (Lötschen)	Hockenhorngrat (Märwiggrat)	624044	142033	A					
161	13.03.14	GR	Bever	Piz da las Blais, Piz Mez	784170	160800	A					
162	14.03.14	VS	Naters	Hohstock Westseite	639886	138613	A					E
163	14.03.14	VS	Zermatt	Hubelwäng	622039	95789	A	B				
164	15.03.14	UR	Andermatt	Gand (Oberalp)	692300	168150	A					
165	15.03.14	VS	Zermatt	Furgg	621750	93300(?)	A					
166	16.03.14	TI	Bedretto	Alpe die Formazzora	678960	146450					D	
167	16.03.14	GR	Tujetsch	Oberalppass, Pazolasstock	693318	167322						E
168	17.03.14	VS	Täsch	Unter Äschjoch	621234	100900				C		
169	17.03.14	BE	Lauterbrunnen	Lussi, Gimmelwald	634570	155530	A					
170	19.03.14	VS	Riddes	Le Fou / Chassoure	586680	108250						E
171	20.03.14	VS	Zermatt	Alp Hermetje, Furgg - Furri	621915	93890	A	B				
172	23.03.14	VS	Binn	Mittlebärg, Mittlenberghütte	664625	137625(?)					D	
173	24.03.14	GR	Sils im Engadin/Segl	Sils - Maloja	777028	145818	A					
174	24.03.14	GR	Sils im Engadin/Segl	Sils - Maloja	778011	146374	A					
175	24.03.14	GR	Sils im Engadin/Segl	Sils - Maloja	777332	145709	A					
176	27.03.14	VS	Fiesch	Fiescherhorli	650445	141730	A	B				
177	29.03.14	VD	Bex	Pointe des Perris Blancs	573180	118550*						E
178	29.03.14	UR	Schächental	Griesseggen, Wiss Stöckli	700385	185580						E
179	29.03.14	VD	Bex	Sec des Branlettes	578525	124065						E
180	29.03.14	VS	Champéry	Comba Mornay	554000	110000(?)						E
181	01.04.14	BE	Frutigen	Elsighore	615030	153460	A					
182	06.04.14	GR	Samnaun	Val dal Föglia	828290	203630	A					
183	20.04.14	VS	Evolène	Glacier de Vuibé	603380	92850						E
184	28.04.14	VS	Turtmann Unterems	Gässi, Turtmannhütte	620800	111670						E
185	29.04.14	VD	Ormont Dessus	Sex Rouge	582000	130750					D	
186	03.05.14	VS	Fieschertal	Finsteraarhorn	651970	153500						E
187	04.05.14	BE	Adelboden	Wildstrubel	608880	140590						E
188	04.05.14	GR	Pontresina	Piz Palü	793830	139400						E
189	09.05.14	VS	Saas-Fee	Feejoch	634569	99691					D	
190	18.05.14	GR	Bergün/Bravuogn	Piz Kesch	786410	166233					D	
191	18.05.14	VS	Fieschertal	Mönch	642966	156447						E
192	17.06.14	VS	Saas Fee	Mittel Allalin	635700	100300(?)	A					
193	21.06.14	VS	Zermatt	Breithorn	624035	87885					D	
194	18.07.14	VS	Bagnes	Mont Blanc de Cheilon	597742	93204					D	
195	19.07.14	VS	Anniviers	Pointes de Mouri	611330	102467				C	D	
196	19.07.14	VS	Zermatt	Zinalrothorn	619865	100645				C		
197	19.07.14	VS	Bourg-Saint-Pierre	Grand Combin, Col du Meitin	587811	87213					D	
198	04.08.14	VS	Zermatt	Pointe de Zinal	615001	96954				C		
Total 198 bekannte Lawinen Winter 2013/14								67	20	16	27	85

Legende:

* = ungenaue Koordinaten und Angaben (± 250 m)
 (?) = unsichere Koordinaten und Angaben ($\geq \pm 500$ m)
 hellgraue Zellen:
 detaillierter beschrieben in Tabelle 6 auf Seite 40 und/oder ab Seite 46

Schäden:

A = Ereignisse mit Sachschäden
 B = Suchaktionen (keine Personen verschüttet)

Personen:

C = Unfälle mit Todesfolgen
 D = Unfälle mit Verletzungsfolgen
 E = Unfälle ohne Folgen

Tabelle 13: Erfassungsort aller von Lawinen mitgerissenen Personen in der Schweiz für die letzten zwanzig Jahre (Zeitraum 1994/95 - 2013/14). Abkürzung: überl = überlebt

Winter	Varianten		Freies Gelände*					Verkehrswege*			Gebäude*			gesamt**		
	tot	überl	Ski-/Bergtour tot	überl	total	tot	überl	total	tot	überl	total	tot	überl	total	tot	überl
1994/95	1	21	19	73	114	20	94	9	0	9	1	0	1	124	20	104
1995/96	10	48	7	76	141	17	124	6	0	6	0	0	0	147	17	130
1996/97	9	45	14	93	161	23	138	13	1	12	0	0	0	174	24	150
1997/98	3	21	9	46	79	12	67	4	2	2	0	0	0	83	14	69
1998/99	7	66	12	65	150	19	131	22	8	14	50	9	41	222	36	186
1999/00	6	56	10	75	147	16	131	9	2	7	0	0	0	164	18	146
2000/01	9	44	22	118	193	31	162	12	1	11	0	0	0	208	32	176
2001/02	10	33	14	82	139	24	115	2	0	2	0	0	0	141	24	117
2002/03	13	54	7	76	150	20	130	4	0	4	0	0	0	162	20	142
2003/04	4	55	7	105	171	11	160	1	0	1	0	0	0	173	11	162
2004/05	6	66	20	137	229	26	203	14	0	14	0	0	0	243	26	217
2005/06	16	89	8	124	237	24	213	3	0	3	0	0	0	255	24	231
2006/07	8	57	13	150	228	21	207	10	0	10	0	0	0	242	21	221
2007/08	2	38	7	139	186	9	177	13	2	11	0	0	0	202	11	191
2008/09	11	58	17	86	172	28	144	7	0	7	2	0	2	193	28	165
2009/10	5	70	24	178	277	29	248	18	0	18	0	0	0	306	29	277
2010/11	3	56	23	100	182	26	156	1	0	1	0	0	0	190	26	164
2011/12	3	33	13	89	138	16	122	22	3	19	0	0	0	177	19	158
2012/13	8	75	14	172	269	22	247	4	0	4	0	0	0	292	22	270
2013/14	6	39	16	123	184	22	162	9	0	9	0	0	0	199	22	177
Total	140	1024	276	2107	3547	416	3131	183	19	164	53	9	44	3897	444	3453
Durchschnitt	7	51	14	105	177	21	157	9	1	8	3	0	2	195	22	173

Freies Gelände:	Ausserhalb des besiedelten Gebietes und ausserhalb von Verkehrswegen
Variantenfahrer:	Personen (Skifahrer, Snowboarder, Gleitschirmflieger, Fussgänger etc.), welche für ihren Aufstieg öffentliche Verkehrsmittel, Bergbahnen, Skilifte, Helikopter etc. benützt haben, keine wesentlichen Aufstiegsstrecken aus eigener Kraft bewerkstelligt haben, den organisierten Skiraum aus eigenen Stücken verlassen und sich abseits von markierten, der Verkehrssicherungspflicht obliegenden Skiabfahrten aufgehalten haben
Ski-/Bergtour:	Personen (Skitourenfahrer, Bergsteiger, Schneeschuhläufer, Wanderer etc.) im Auf- oder Abstieg, welche im Wesentlichen aus eigener Kraft aufgestiegen sind, (inkl. Personen in Schnee- oder Zeltbiwak, Militär und Grenzschutz auf Dienstreise)
Verkehrswege:	Verkehrswege (Strassen, Bahnen, Skilifte, Skipisten, Loipen, Winterwanderwege etc.), welche der Sicherungspflicht unterliegen
Gebäude:	Lawinen, die in besiedeltes Gebiet vordringen und Personen in und ausserhalb von Gebäuden erfassen
<i>org. Rettung:</i>	Retter (organisierte Rettung) werden zum relevanten Erfassungsort dazugezählt (2000/01: 2 Personen, 2009/10: 1 Person, alle freies Gelände)

* - wenn Erfassungsort bekannt

** - alle erfassten Personen

Tabelle 14: Verschüttungsfolgen aller bekannten Lawinenunfälle in der Schweiz für die letzten zwanzig Jahre (Zeitraum 1994/95 - 2013/14). Abkürzung: überl = überlebt

Winter	erfasste Personen*			nicht verschüttet**			teilverschüttet**			ganz verschüttet**			Anzahl Unfälle***
	total	tot	überl	total	tot	überl	total	tot	überl	total	tot	überl	
1994/95	124	20	104	52	3	49	43	1	42	28	16	12	58
1995/96	147	17	130	58	2	56	44	2	42	43	13	30	80
1996/97	174	24	150	68	2	66	63	4	59	42	18	24	86
1997/98	83	14	69	38	2	36	22	1	21	23	11	12	50
1998/99	222	36	186	88	3	85	71	2	69	55	31	24	92
1999/00	164	18	146	48	0	48	66	2	64	38	16	22	89
2000/01	208	32	176	59	2	57	81	1	80	58	29	29	100
2001/02	141	24	117	56	2	54	42	2	40	39	20	19	71
2002/03	162	20	142	71	1	70	45	1	44	35	18	17	95
2003/04	173	11	162	82	1	81	56	0	56	33	9	24	86
2004/05	243	26	217	77	0	77	89	0	89	65	26	39	124
2005/06	255	24	231	67	0	67	115	1	114	60	23	37	168
2006/07	242	21	221	92	0	92	88	6	82	42	15	27	133
2007/08	202	11	191	60	2	58	77	1	76	34	8	26	120
2008/09	193	28	165	55	2	53	63	3	60	47	23	24	130
2009/10	306	29	277	87	2	85	98	0	98	75	26	49	177
2010/11	190	26	164	41	0	41	81	1	80	45	25	20	128
2011/12	177	19	158	62	1	61	66	4	62	30	14	16	124
2012/13	292	22	270	78	1	77	105	1	104	56	20	36	168
2013/14	199	22	177	82	1	81	62	2	60	38	19	19	125
Total	3897	444	3453	1377	27	1294	1321	35	1342	886	380	506	2204
Durchschnitt	195	22	173	69	1	65	66	2	67	44	19	25	110

Achtung: | Besonders bei Lawinenabgängen mit unverletzt gebliebenen, nicht oder nur teilverschütteten Personen besteht wegen einer unbestimmten Anzahl von nicht gemeldeten Fällen eine schwer abschätzbare Dunkelziffer!

* alle erfassten Personen

** alle erfassten Personen, für welche Verschüttungsart bekannt

*** entspricht Anzahl Lawinen mit erfassten Personen