

# Entwicklung des Lawinenrisikos bei Aktivitäten im freien Gelände

Kurt Winkler

In der öffentlichen Wahrnehmung sind Touren im winterlichen Gebirge und Freeride-Abfahrten gefährlich. Doch wie hoch ist das Lawinenrisiko tatsächlich? Hat es sich in den letzten Jahren geändert? Welche Bevölkerungsgruppe hat ein höheres bzw. tieferes Risiko?

Zur Beantwortung solcher Fragen wurde das Todesrisiko in Lawinen pro Tourengänger bzw. pro Tourentag berechnet. Dabei handelt es sich um eine statistische Grösse. Das konkrete Risiko einzelner Personen kann entsprechend ihrem Verhalten teils stark abweichen. Für das durchschnittliche Risiko gilt:

$$\text{Risiko pro Tag} = \frac{\text{Anzahl Lawinenopfer}}{\text{Anzahl Tourentage}}$$

## 1 Grundlagen

Während die Lawinenopfer in der Schweiz seit Jahrzehnten in der SLF Schadenslawinen-Datenbank vollständig erfasst werden, blieb die Zahl der Tourengänger und der unternommenen Tourentage bisher weitgehend unbekannt. Dies hat sich geändert mit Sport Schweiz, drei gross angelegten, repräsentativen Umfragen zum Sportverhalten der Schweizer Wohnbevölkerung (LAMPRECHT *et al.* 2000, 2008 und 2014).

Die Umfragen von «Sport Schweiz» fanden in den Jahren 1999 (2000 Befragte), 2007 und 2014 (je 10 000 Befragte) statt und erfassten die Verhältnisse im jeweiligen Umfragejahr. Die Unfallzahlen variieren stark von Jahr zu Jahr. Um zuverlässige Vergleichszahlen zu erhalten, wurden die Mittelwerte von 9-Jahres Perioden verwendet.

- Zustand 2010: Die Umfragen 2007 und 2013 wurden gemittelt und bilden mit über 20 000 Befragten eine solide Datenbasis. Der Vergleich erfolgte mit der mittleren Anzahl Lawinenopfer der Jahre 2006 bis 2014.
- Zustand 1999: die Umfrage 1999 wurde verglichen mit der mittleren Anzahl Lawinenopfer der Jahre 1995 bis 2003. Diese Zeitperiode hat mit 2000 Befragten eine kleinere Datenbasis und wurde ausschliesslich zur Berechnung der Risikoveränderung über die Zeit verwendet.

Die Zahlen in diesem Artikel sind provisorisch. Eine wissenschaftliche Auswertung inkl. Berechnung der Signifikanzen wird später publiziert.

## 2 Tourenaktivität

In Sport Schweiz wurde unter anderem auch nach der jährlichen Anzahl Ski-, Snowboard- und Schneeschuhtouren gefragt. Daraus wurde die Anzahl Tourengänger unter der Schweizer Wohnbevölkerung und die von ihnen jährlich unternommenen Tourentage berechnet. Variantenfahren wurde nicht erfasst, sodass sich diese Untersuchung auf Touren beschränkt. Weil die Anzahl Snowboardtouren zu klein war für eine statistische Auswertung, wurden diese im Folgenden zu den Skitouren gezählt.

Im Jahr 2010 unternahmen 3,3 Prozent der Wohnbevölkerung zwischen 15 und 75 Jahren Ski- oder Schneeschuhtouren. Somit lebten etwa 200 000 aktive Tourengänger in der Schweiz, fast drei Mal so viele wie noch 1999.

Mit durchschnittlich 10,3 Tourentagen pro Person waren Schneeschuhgänger im Jahr 2010 etwas weniger häufig unterwegs als Skitourenfahrer mit durchschnittlich 12,7 Tourentagen<sup>1</sup>. Somit hat die Schweizer Wohnbevölkerung im Jahr 2010 etwa 2,7 Millionen Tourentage unternommen.

## 3 Anzahl Lawinenopfer

Da nur die Tourenaktivität der Schweizer Wohnbevölkerung bekannt ist, wurden nur die in der Schweiz wohnhaft gewesenen Lawinenopfer berücksichtigt. In der Zeitperiode um 1999 waren dies 65 Prozent, um 2010 nur noch 55 Prozent der Opfer. Dazu kommen noch die Schweizer Einwohner, die im Ausland in Lawinen verstarben (Annahme: im Jahre 1999 25 Prozent, im Jahre 2010 30 Prozent der Opfern innerhalb der Schweiz).

Damit starben um 1999 jährlich durchschnittlich 7,1 und um 2010 jährlich durchschnittlich 8,0 in der Schweiz wohnhaft gewesene Tourengänger in Lawinen.

<sup>1</sup> Um dem bekannten «over reporting» entgegen zu wirken, wurde zur Berechnung nicht der mathematisch korrekte Mittelwert, sondern das Mittel aus Mittelwert und dem (bei der vorliegenden asymmetrischen Verteilung mathematisch gesehen zu tiefen) Median verwendet.

#### 4 Jährliches Lawinenrisiko eines durchschnittlichen Tourengewehers

Mit durchschnittlich 8 Todesfällen bei 200 000 Tourengewehern betrug das jährliche Lawinenrisiko im Jahre 2010 etwa  $4 \times 10^{-5}$ , also 40 Todesopfer pro Million Tourengewehers.

Im gleichen Zeitraum betrug das durchschnittliche jährliche Todesrisiko im Strassenverkehr 42 Todesopfer pro Million Schweizer Einwohner (Mittelwert der Jahre 2007 und 2013). Damit war das Risiko eines (durchschnittlichen) Tourengewehers innerhalb eines Jahres in einer Lawine zu sterben gleich gross wie sein Risiko, innerhalb eines Jahres im Strassenverkehr zu sterben.

#### 5 Risiko pro Tourentag

Mit durchschnittlich 8 Todesfällen bei 2,7 Millionen Tourentagen betrug das Todesrisiko durch Lawinen im Jahr 2010 pro Tourentag knapp  $4 \times 10^{-6}$ , also nicht ganz 4 Tote pro Million Tourentage.

#### 6 Wer hat ein höheres Lawinenrisiko, wer ein kleineres?

Das Risiko war nicht für alle gleich. Je nach persönlichem Verhalten gab es Unterschiede zwischen den einzelnen Personen, aber auch zwischen verschiedenen Personengruppen.

- Das Lawinenrisiko war pro Skitourentag fünf Mal grösser als pro Schneeschuhtag, und dies obwohl die Mortalität der Schneeschuhgeher bei einer Lawinenerfassung deutlich höher war als bei den Skitourenfahrern. Daraus folgt, dass Schneeschuhgeher viel seltener Lawinen auslösten. Vermutlich hielten sie sich vermehrt im mässig steilen Gelände sowie in tiefen und mittleren Höhenlagen auf und setzten sich damit seltener einem Lawinenrisiko aus.
- Das Lawinenrisiko pro Tourentag war bei den Männern drei Mal so hoch wie bei den Frauen. Männer auf Skitouren hatten ein mehr als drei Mal so hohes Lawinenrisiko als die anderen Tourengewehers, nämlich sowohl als Frauen auf Skitour als auch als Schneeschuhgeher egal welchen Geschlechts.
- Die 30- bis 59-Jährigen unternahmen am meisten Touren und wurden auch am häufigsten Opfer von Lawinen. Erst bei den über 60-Jährigen nahm das Lawinenrisiko ab. Interessanterweise hatten die unter 30-Jährigen kein grösseres, sondern tendenziell eher ein kleineres Lawinenrisiko. Das Vorurteil mit den «Jungen Wilden» schien also zumindest im Tourenbereich nicht zu stimmen.

#### 7 Wann und wo ist das Lawinenrisiko höher bzw. kleiner?

Bis hier wurden mit den Daten zum Sportverhalten in der Schweiz das absolute Lawinenrisiko und die Unterschiede zwischen verschiedenen Benutzergruppen berechnet. Zur Berechnung der räumlichen und zeitlichen Verteilung der unternommenen Touren wurden zusätzlich die Toureneinträge in [www.gipfelbuch.ch](http://www.gipfelbuch.ch) und [camptocamp.org](http://camptocamp.org) analysiert. Diese Einträge erfassen zwar längst nicht alle unternommenen Touren, aber sie bilden die örtliche Verteilung recht gut ab (TECHEL und WINKLER 2015).

- Das Risiko hängt kaum vom Wetter ab. Bei schönem Wetter waren drei Mal mehr Tourengewehers unterwegs, und es ereigneten sich auch drei Mal mehr Lawinenunfälle.
- Das Risiko ist an Wochenendtagen nicht höher als an Werktagen. Es waren drei Mal mehr Leute unterwegs, und es ereigneten sich drei Mal mehr Unfälle.
- Das Lawinenrisiko steigt mit der Gefahrenstufe. Im Vergleich zu «gering» war es bei «mässig» etwa 2,5 Mal und bei «erheblich» etwa 6 Mal höher.
- Eine schwacher Schneedeckenaufbau, wie er typisch ist in den inneralpinen Gebieten des Wallis und Graubündens (Altschnee-Problem) erhöhte das Todesrisiko in Lawinen um etwa 50 Prozent (bei gleicher Gefahrenstufe).

#### 8 Das Lawinenrisiko pro Tourentag hat abgenommen

Der Vergleich mit der Umfrage Sport Schweiz von 1999 zeigt, dass sich die jährliche Anzahl Tourentage der Schweizer Wohnbevölkerung von 1999 bis 2013 verdreifacht hat, von 900 000 auf 2,7 Millionen (Abb.1). Der Grossteil dieser Zunahme stammte von den Schneeschuhgehern, während die Anzahl Skitourentage nur moderat anstieg.

In der 9-Jahres-Periode 1995 bis 2003 starben in Lawinen durchschnittlich 7,1 Tourengewehers pro Jahr, welche den Wohnsitz in der Schweiz hatten. Die Anzahl Lawinenopfer hat sich von 1999 bis 2010 also nicht wesentlich verändert, die Anzahl Tourentage aber stark zugenommen. Damit war das durchschnittliche Lawinenrisiko pro Tourentag im Jahre 2010 weniger als halb so gross wie noch 1999. In absoluten Zahlen ging es von gut  $8 \times 10^{-6}$  auf knapp  $4 \times 10^{-6}$  zurück, also auf nicht ganz 4 Lawinenopfer pro Million Tourentage.

Weil zwar das Risiko, nicht aber die Anzahl (medienträchtiger) Lawinenunfälle abgenommen hat, scheint diese erfreuliche Entwicklung von der breiten Öffentlichkeit bisher aber kaum wahrgenommen worden zu sein.

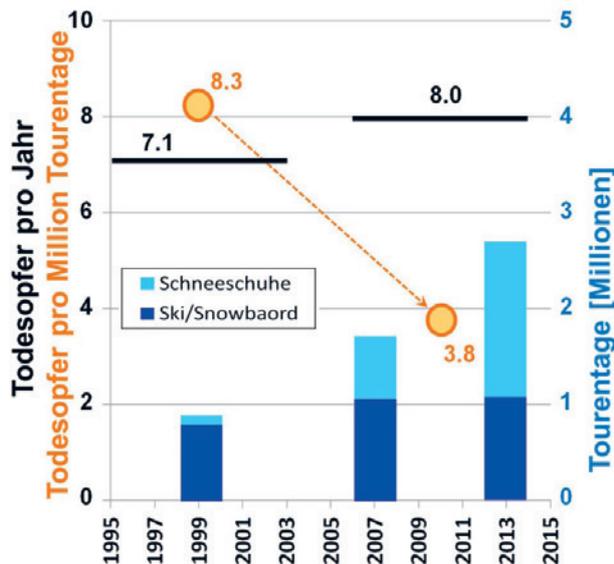


Abb. 1: Jährliche Anzahl Tourentage (blau), jährliche Anzahl Todesopfer (schwarz) und durchschnittliches Todesrisiko pro Tourentag (orange) der Schweizer Wohnbevölkerung. Die Anzahl Tourentage hat sich von 1999 bis 2013 verdreifacht, wobei vor allem die Anzahl Schneeschuhtage massiv zugenommen hat (cyan). Mit der praktisch unveränderten Anzahl Lawinenopfer ergab sich von 1999 bis 2010 (Mittelwert von 2007 und 2013) daraus eine Reduktion des Lawinenrisikos pro Tourentag um mehr als die Hälfte, auf knapp 4 Todesopfer pro Million Tourentage.

Ein Teil der Abnahme des Lawinenrisikos war Folge des wachsenden Anteils an Frauen und Schneeschuhläufern mit ihrem kleineren Risiko. Je stärker diese vertreten waren, desto kleiner war das durchschnittliche Lawinenrisiko pro Tourentag. Dies erklärte aber nicht die ganze Abnahme des Risikos, denn auch auf Skitouren hatte das Risiko von 1999 bis 2010 um etwa ein Viertel abgenommen.

Eine naheliegende Ursache zur Risikoreduktion könnte die in den letzten Jahren immer schneller gewordene Rettung gewesen sein. Die Auswertung der Unfälle zeigte aber, dass die Mortalität der ganz verschütteten Tourengänger im betrachteten Zeitraum nicht gesunken war. Dies im Unterschied zum Anfang der 1990er Jahre, als LVS und Schaufel auf Skitouren zum Standard wurden, und im Unterschied zum Variantengelände. Mit ein Grund für die Nicht-Abnahme dürfte der höhere Anteil Schneeschuhgänger sein. Diese gerieten zwar nur selten in Lawinen, hatten im Falle einer Verschüttung aber eine deutlich höhere Mortalität. Weitere günstige Einflüsse könnten der bessere Schneedeckenaufbau auf viel begangenen Modetouren und ein besseres Lawinenbulletin gewesen

sein, doch liess sich dies nicht quantifizieren. Grundsätzlich erhöhen bessere Ski die Chancen aus einer Lawine ausfahren zu können, und ein Airbag halbiert das Todesrisiko im Falle einer Lawinenerfassung. Beide Ausrüstungsgegenstände haben aber auch das Potenzial, das Verhalten der Benutzer zu verändern, hin zu risikoreicherem Verhalten. Mit den vorliegenden Daten liess sich nicht beurteilen, ob diese Ausrüstungsgegenstände tatsächlich das Risiko (auf den gleichen Touren) reduzierten, oder ob sie mehr zur Erweiterung des Bewegungsspielraums bei ähnlichem Risiko eingesetzt wurden.

## 9 Dank

Herzlichen Dank an Adrian Fischer von Lamprecht & Stamm für die zusätzliche Auswertung der Daten von Sport Schweiz, sowie an Frank Techel für die Daten zur örtlichen und zeitlichen Verteilung des Lawinenrisikos.

## 10 Literatur

- LAMPRECHT, M.; FISCHER, A.; STAMM, H.P.; Sport Schweiz 2014: Sportaktivität und Sportinteresse der Schweizer Bevölkerung. Magglingen: Bundesamt für Sport BASPO.
- LAMPRECHT, M.; FISCHER, A.; STAMM, H.P.; Sport Schweiz, 2008: Das Sportverhalten der Schweizer Bevölkerung. Magglingen: Bundesamt für Sport BASPO.
- LAMPRECHT, M.; STAMM, H.P.; Sport Schweiz 2000: Sportaktivität und Sportkonsum der Schweizer Bevölkerung. Basel, Bern, Zürich: STG/SOV/LSSFB.
- TECHEL, F.; WINKLER, K., 2015: Fürchtet den Altschnee. Bergundsteigen 01: 34–43.

**Kurt Winkler** ist promovierter Bauingenieur und Bergführer. Er arbeitet als Lawinenwarner am SLF.

## Résumé: Évolution du risque lors d'activités en terrain non sécurisé

Les enquêtes sur le comportement sportif de la population suisse montrent qu'aujourd'hui, dans le pays, on effectue beaucoup plus de randonnées hivernales qu'il y a à peine quinze ans. Pendant la même période, le nombre de victimes d'avalanches est resté constant, de telle sorte qu'on constate une diminution notable du risque d'avalanche moyen par jour de randonnée. Le risque a certes diminué, mais non pas le nombre d'accidents d'avalanches (à fort écho médiatique), ce qui explique pourquoi cette évolution satisfaisante n'est pas perçue comme telle par l'opinion publique. Il est

vrai que la réduction du risque moyen découle moins d'un risque réduit pour les sorties en ski de randonnée ou en snowboard, mais plutôt d'une augmentation importante du nombre de randonnées en raquettes, qui présentent en moyenne un risque bien inférieur d'être pris dans une avalanche. D'autres facteurs qui diminuent le risque de décéder dans une avalanche sont plus efficaces, et éventuellement une structure du manteau neigeux plus stable sur des randonnées très fréquentées, ou encore un bulletin d'avalanches amélioré. Parallèlement au calcul du risque par journée de randonnée, il est également possible de préciser différents facteurs de risque potentiels comme le degré de danger, le type de danger, les conditions météorologiques, l'âge ou le sexe des participants.

**Kurt Winkler** est ingénieur en génie civil, porteur d'une thèse et guide de montagne. Il travaille comme prévisionniste avalanche au SLF.

### **Riassunto: Evoluzione del rischio durante gli escursioni invernali**

Le inchieste sul comportamento della popolazione residente elvetica dimostrano che oggi in Svizzera vengono svolte complessivamente molte più escursioni invernali rispetto a 15 anni fa. Nello stesso periodo, il numero delle vittime di valanga è rimasto costante. Ne risulta così un netto calo del rischio medio da valanga per ciascun giorno/escursione. Essendo diminuito il rischio, ma non il numero degli incidenti da valanga (sui quali ricade l'attenzione dei media), sembra che sino a oggi questa favorevole evoluzione non sia stata percepita a fondo dall'opinione pubblica. La riduzione del rischio medio non è tuttavia tanto da ricondurre a un minore rischio durante le escursioni con gli sci o lo snowboard, quanto piuttosto a un massiccio aumento degli escursionisti con racchette da neve, che in media sono esposti a un rischio valanghe nettamente più basso. Ulteriori motivi per un rischio di morte complessivamente inferiore sono probabilmente una struttura del manto nevoso più stabile lungo gli itinerari di moda più battuti o un bollettino delle valanghe migliorato. Oltre al calcolo del rischio per giorno/escursione, le inchieste permettono anche di trarre conclusioni sui vari potenziali fattori di rischio, come ad es. grado di pericolo, modello di pericolo, condizioni meteo, età o sesso degli escursionisti.

**Kurt Winkler** è dottorato in ingegneria civile e guida alpina. Presso l'SLF lavora come previsore.

