Deutscher Alpenverein

Forschungsbericht

Skitouren und Freeride Studie 2019 - 2022

Ein Projekt der DAV-Sicherheitsforschung

Skitouren und Freeride Gruppen im Gelände: Wie sind sie unterwegs, wie entscheiden sie und wie gut sind ihre Entscheidungen?

Autor:innen: Michaela Brugger, Martin Schwiersch, Bernhard Streicher, Lukas Fritz, Christoph Hummel, Florian Hellberg

Quelle: hendrik-morkel-4b30K9Qw3Iw-unsplash.jpg

Inhalt

1 Zusammenfassung 6
1.1 Was wurde gemacht? 6
1.2 Was sind die zentralen Ergebnisse? 6
1.3 Was sind die wichtigsten Schlussfolgerungen? 7
2 Executive Summary 8
2.1 What was done? 8
2.2 What are the key findings? 8
2.3 What are the most important conclusions? 9
3 Teil 1: Grundlagen 10
3.1 Zusammenfassung Grundlagen 10
3.1.1 Zusammenfassung der Ziele 10
3.1.2 Zusammenfassung der Vorgehensweise und Methode 10
3.1.3 Zusammenfassung Erhebungsinstrumente und Datensätze 11
3.2 Ziel der Studie 12
3.3 Vorgehensweise und Methode 17
3.3.1 Erhebungsinstrumente und Datensätze 19
4 Teil 2: Gruppenaspekte 25
4.1 Zusammenfassung 25
4.1.1 Zusammenfassung der Soziodemographischen Aspekte 25
4.1.2 Zusammenfassungen Beweggründe und Machbarkeitseinschätzungen der Tour sowie Risikobestimmung 26
4.1.3 Zusammenfassung Risikoparameter 27
4.1.4 Zusammenfassung FACETS-Heuristiken 27
4.1.5 Zusammenfassung Airbagnutzung und -wissen 27
4.1.6 Zusammenfassung Kenntnis Lawinenlagebericht 28
4.1.7 Zusammenfassung Entscheidungsfindung der Skitourengruppen 28
4.2 Datensatz Skitouren- und Freeride Gruppen 29
4.3 Auswertung der soziodemographischen Merkmale, Selbsteinschätzung Kompetenzen, Interviewer:innen-Einschätzung Gruppen bezüglich Tourenwissen sowie Wohlfühlskala innerhalb der Gruppe 29
4.3.1 Ergebnisse Skitourengruppen 33
4.3.2 Ergebnisse Freeride Gruppen 37
4.3.3 Auswertung Ausrüstung 40
4.4 Auswertung „Wovon lassen sich Gruppen im freien Skiraum leiten?" Motivation, Machbarkeit und Geländeaspekte zur Bestimmung des Risikos für die ausgewählten Touren und Informationsquellen 50
4.4.1 Wovon lassen sich Skitourengruppen leiten? 53

4.4.2 Wovon lassen sich Freeride Gruppen leiten? 58
4.5 Auswertung zu Merkmalen der ausgewählten Touren 62
4.5.1 Ergebnisse Merkmale der ausgewählten Tour – wie sehen die Skitouren aus, die die Gruppen auswählen? 63
4.5.2 Ergebnisse Merkmale der ausgewählten Tour – wie sehen die Freeride Routen aus, die die Gruppen auswählen? 67
4.6 Auswertung Entscheidungshilfen 68
4.6.1 Ergebnisse: Entscheidungshilfen für Skitouren und Freeride Gruppen 70
4.7 Auswertung Risikoparameter 74
4.7.1 Definition, Berechnung und Auswahl der Risikoparameter 77
4.7.2 Ergebnisse Gelände- und Gefahrenstellen sowie Risikoparameter - Skitourengruppen 81
4.7.3 Ein Prozessmodell Risikopotential - Risikoeinschätzung – Verhaltensmaßnahmen - Skitourengruppen 87
4.7.4 Ergebnisse Gelände- und Gefahrenstellen sowie Risikoparameter – Freeride Gruppen 92
4.8 Auswertung FACETS - Heuristiken 93
4.8.1 Ergebnisse FACETS – Heuristiken - Skitourengruppen 94
4.8.2 Schlussfolgerung und Diskussion: FACETS Heuristiken 100
4.9 Auswertung Airbag Wissen 102
4.9.1 Ergebnisse Airbag Wissen – Skitouren- und Freeride Gruppen 102
4.9.2 Schlussfolgerung und Diskussion Airbag 114
4.10 Auswertung: Wie gut kennen Wintersportler den Lawinenlagebericht? 117
4.10.1 Kenntnis der Gefahrenstufe 119
4.10.2 Kenntnis der Teilung der Gefahrenstufe 121
4.10.3 Kenntnis der/des Lawinenproblem(e) 122
4.10.4 Kenntnis der Gefahrenstellen 124
4.10.5 Einschätzung des LLB-Wissens durch Erheber:innen 128
4.10.6 Score Kenntnis Lawinenlagebericht 130
4.10.7 Zusammenfassung Lawinenwissen 134
4.10.8 Auswertung: Zusammenhänge LLB-Wissen & weitere Variablen 136
4.10.9 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen Lawinenlagebericht 139
4.11 Wie gehen Skitourengruppen bei ihren Entscheidungen vor? 141
5 Teil 3: Geländeanalyse 147
5.1 Zusammenfassung 147
5.2 Datensatz Geländeanalyse 147
5.3 Auswertungen der Geländeanalyse 148
5.3.1 Geländestellen 148
5.3.2 Expositionen 149

5.3.3 Höhenlagen 151
5.3.4 Steilheit 152
5.3.5 Grundgefährlichkeit an den Erhebungsstandorte 152
5.3.6 Hangdimension 153
5.3.7 Geländeform 153
5.3.8 Bewuchs 154
5.3.9 Lage 154
5.3.10 Geländestellenmuster gemäß Geländeeckdaten 154
6 Teil 4: Risikoanalyse 155
6.1 Zusammenfassung 155
6.2 Datensatz Risikoanalyse 158
6.2.1 Auswertungen Risikoanalyse 158
6.2.2 Ergebnisse SnowCard Analyse 165
6.2.3 Gefahrenstellen, deren Risiken und Konsequenzen sowie Verhaltensempfehlungen 174
6.2.4 Gelände- und lawinenbezogene Aspekte von Gelände- und Gefahrenstellen 184
7 Teil 5: Gelände & Gefahrenstellen der Gruppe (Ü-Matrix 1) 198
7.1 Zusammenfassung 198
7.2 Auswertungen der Übereinstimmungsmatrix Blatt 1 198
7.2.1 Einstufung der Geländestellen der Gruppe als Gefahrenstellen 200
7.2.2 Risiken der Geländestellen 201
7.2.3 Verhaltensempfehlungen für Gefahrenstellen 201
7.2.4 Übereinstimmung der Geländestellen zwischen Risikoanalyse und Gruppen sowie der Einschätzung von Geländestellen als Gefahrenstelle 202
7.2.5 Gefahrenstellen der Gruppe im Verhältnis zu Verhaltensempfehlungen 205
7.2.6 Parameter Qualität der Risikoeinschätzung 205
8 Teil 6: Gelände & Gefahrenstellen der Gruppe und Risikoanalyse (GRÜ) 208
8.1 Zusammenfassung 208
8.2 Datensatz GRÜ 210
8.3 Wodurch wird die Gefahreneinschätzung der Gruppe bestimmt? 211
8.3.1 Werden Gefahrenstellen bei höherer Lawinengefahrenstufe eher erkannt? 211
8.3.2 Werden Geländestellen, die laut LLB in der Kernzone liegen, seitens der Gruppen eher als Gefahrenstellen angesehen als jene, die nicht darin liegen? 220
8.3.3 Tourenwahl in Bezug auf Steilheit 222
8.3.4 Tourenwahl in Bezug auf Nordsektor 223
8.3.5 Tourenwahl in Bezug auf „ungünstig" eingestufte Geländestellen 224
8.3.6 Tourenwahl in Bezug auf Seehöhe 225
8.4 Zusammenhänge zwischen Faktoren der Gelände- und Risikoanalyse und dem Erkennen von Gefahrenstellen der Gruppe 226

8.4.1 Faustregel: Je steiler, desto eher gefährlicher 226
8.4.2 Faustregel: Je schattiger, desto gefährlicher 228
8.4.3 Werden Gefahrenstellen eher erkannt, wenn ein bestimmtes Lawinenproblem vorliegt? 229
8.4.4 Werden kammnahe Gefahrenstellen eher erkannt als nicht kammnahe Gefahrenstellen? 230
Werden Gefahrenstellen bei direkten Geländestellen eher erkannt als bei Auslaufbereichen? 231
8.4.5 Werden Gefahrenstellen eher erkannt, wenn bestimmte Geländeform vorliegen? 233
8.4.6 Werden Gefahrenstellen eher nicht erkannt, wenn Geländestellen verspurt sind? 233
8.4.7 Werden Gefahrenstellen eher erkannt, wenn eine endgültige Bewertung des Lawinenproblems vorliegt? 237
8.4.8 Werden Gefahrenstellen eher erkannt, wenn eine endgültig eingeschätzte Lawinenwahrscheinlichkeit berücksichtigt wird? 237
8.4.9 Werden Gefahrenstellen eher erkannt, wenn eine endgültig eingeschätzte Lawinenkonsequenzen berücksichtigt wird? 238
8.5 Zsfg.: Unter welchen Bedingungen erkennen Gruppen Gefahrenstellen? 238
8.6 Faktoren der Gelände- bzw. Risikoanalyse und Verhaltensmaßnahmen der Gruppe ... 240
9 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen 244
10 Veröffentlichungen, Präsentationen und Kooperationen 248
11 Literaturverzeichnis 251
12 Tabellenverzeichnis 253
13 Abbildungsverzeichnis 260
14 Autoren 263
15 Dank und finanzielle Unterstützung 265
16 Anhang 266

1 Zusammenfassung

1.1 Was wurde gemacht?

Die vorliegende Studie untersuchte den Umgang von Skitouren- und Freeride Gruppen mit Lawinenrisiken. Ziel war es, etwaige Diskrepanzen zwischen lawinenbezogen gebotenen Einschätzungen und Entscheidungen inkl. Entscheidungshilfen (z.B. Grafische Reduktionsmethode, DAV-SnowCard) und dem faktischen Entscheidungsverhalten im Gelände zu analysieren, um herauszufinden, welche Faktoren die Einschätzungen und Entscheidungen der Gruppen beeinflussen. Dazu wurde eine Felduntersuchung an 14 Tagen in zwei Skitourengebieten und einem Freeride Gebiet in Tirol durchgeführt, bei denen 157 Gruppen mit insgesamt 465 Personen befragt wurden.

Die Erhebung erfasste soziodemografische Daten, Tourenauswahl, Risikomanagement, Lawinenwissen und heuristische Einflüsse. Neben Fragebögen wurden Gelände- und Risikoanalysen durchgeführt, um das tatsächliche Risikoverhalten der Gruppen mit Experteneinschätzungen zu vergleichen. Zudem wurden Gelände- und Lawinenfaktoren bestimmt, um deren Einfluss auf die Tourenwahl, das Erkennen von Gefahrenstellen und das Verhalten der Gruppen zu bestimmen.

1.2 Was sind die zentralen Ergebnisse?

Soziodemografie und Ausrüstung: Die Gruppen bestanden im Durchschnitt aus drei Personen, wobei fast alle Skitourengruppen mit vollständiger Lawinennotfallausrüstung ausgestattet waren. Deren praktische Anwendung (z.B. LVS-Kurs) war grundsätzlich vertraut, war aber nur von einem kleineren Teil aktuell geübt worden. Freerider:innen waren tendenziell jünger und häufiger mit Airbags und Helmen ausgerüstet als Tourengeher:innen.

Tourenentscheidungen: Sowohl Skitouren- als auch Freeride Gruppen wählten lawinenbezogen machbare Touren, die in der Regel häufig begangen sind. Bei der Tourenwahl berücksichtigten sie die Lawinensituation, die Schneequalität und das Wetter, für die Machbarkeit der Tour war die Lawineneinschätzung entscheidend. Der Lawinenlagebericht wurde von fast allen Gruppen konsultiert, während probabilistische Methoden wie die SnowCard nur selten zur konkreten Geländeeinschätzung genutzt wurden. Stattdessen orientierten sich die Gruppen häufig an heuristischen Strategien wie vorhandenen Spuren.

Risikoeinschätzung: Die Gruppen hatten Schwierigkeiten, Gefahrenstellen korrekt zu identifizieren. Nur 42,8 % der von Experten anhand eines vorgegebenen Schemas als gefährlich eingestuften Stellen wurden von den Gruppen als solche erkannt (nur Skitourengruppen: 46%). Dabei spielte der Grad der Offensichtlichkeit der Geländefaktoren (z. B. Kammnähe) eine Rolle; Auslaufbereiche wurden als Gefahrenstellen eher übersehen. Zudem wurden einfache und angezeigte Verhaltensmaßnahmen wie Entlastungsabstände oft nicht eingehalten. Insbesondere auf Tour bestand eine Diskrepanz zwischen den identifizierten Gefahrenstellen der Risikoanalyse

und jenen der Gruppe, was darauf hindeutet, dass die Einzelhangbetrachtung der Gruppe verbesserungswürdig ist.

Heuristische Einflüsse: Die Untersuchung der FACETS (verzerrende Einflüsse auf Wahrnehmung der Lawinengefahr nach McCammon) zeigte keine systematischen Verzerrungen bei der Entscheidungsfindung, jedoch können diese im Einzelfall das Risiko erhöhen.

SnowCard und Risikoanalyse: Die SnowCard zeigte eine hohe Sensitivität bei der Erkennung von Gefahrenstellen, war jedoch allein nicht ausreichend, um präzise Verhaltensempfehlungen abzuleiten, da ihre Spezifität (gemessen an den endgültigen geländestellenbezogenen Experteneinschätzungen) zu gering ist.

Airbagnutzung und Risikoverhalten: Die Airbagnutzung korrelierte nicht mit riskanterem Verhalten, jedoch mit der Lawinengefahrenstufe, was auf ein angemessenes Risikobewusstsein hinweist. Die Sicherheitsgewinne durch Airbags wurden dennoch systematisch überschätzt.

Lawinenlageberichtswissen und Übertragung ins Gelände: Die meisten Gruppen konnten die Gefahrenstufe korrekt wiedergeben und 80 % kannten das Kriterium bei geteilter Gefahrenstufe (z.B. Höhe). Allerdings war das Wissen über spezifische Gefahrenstellen weniger verbreitet und nahm bei höheren Gefahrenstufen sogar ab. Es gab keine Korrelation zwischen dem Wissen und dem Risikoverhalten, aber das Detailwissen muss insbesondere bei beurteilungstechnisch anspruchsvolleren Bedingungen (z.B. Stufe 3 und Altschnee) verbessert werden. Der Hauptgrund ist, dass die Informationen des Lawinenlageberichts (LLB) nicht korrekt in eine Gefahreneinschätzung des zu passierenden Geländes übertragen wurden und somit potenzielle Gefahrenstellen nicht ausreichend erkannt wurden.

1.3 Was sind die wichtigsten Schlussfolgerungen?

Reflektierte Defensivität: Skitourengruppen sind reflektiert, defensiv und verantwortlich unterwegs. Sie wollen ihre Sache gut machen. Die Tourenwahl ist der Startpunkt für ihr Risikomanagement. Die Gruppen bleiben im Bereich üblicher (Mode-)touren und reduzieren dadurch grundsätzlich ihr Risiko. Damit reicht auch ein wenig „feinjustiertes" Risikomanagement aus.

Verbesserungspotential im Risikomanagement: Trotz einer weit verbreiteten Nutzung des Lawinenlageberichts gab es Defizite bei der konkreten Einschätzung von Gefahrenstellen im Gelände. Probabilistische Methoden werden nicht systematisch angewendet, um Gefahrenstellen zu identifizieren. Am Einzelhang wenden die Gruppen kein systematisches Vorgehen zur Beurteilung der Begehbarkeit an.

Weiterbildung und Detailwissen: Der Lawinenlagebericht ist die akzeptierte zentrale Information; die „Lawinenprobleme" haben sich durchgesetzt. Für die Identifizierung von Gefahrenstellen wird ein digitales bildliches Gefahrenstellenmodell die Zukunft sein, das die Gruppen vor Ort mit den Lawinenproblemen abprüfen. Hierzu benötigen Sie ein Faustregelset, dessen Anwendung zu spezifischen Verhaltensempfehlungen führt.

2 Executive Summary

2.1 What was done?

This study investigated how ski touring and freeride groups deal with avalanche risks. The aim was to analyze any discrepancies between avalanche-related assessments and decisions including decision aids (e.g. graphic reduction method, DAV-SnowCard) and the actual decision-making behavior in the terrain in order to find out which factors influence the assessments and decisions of the groups. For this purpose, a field study was carried out over 14 days in two ski touring areas and one freeride area in Tyrol, in which 157 groups with a total of 465 people were surveyed.

The survey recorded socio-demographic data, tour selection, risk management, avalanche knowledge and heuristic influences. In addition to questionnaires, terrain and risk analyses were carried out in order to compare the actual risk behavior of the groups with expert assessments. In addition, terrain and avalanche factors were determined in order to determine their influence on tour selection, the recognition of danger spots and the behavior of the groups.

2.2 What are the key findings?

Socio-demographics and equipment: The groups consisted of an average of three people, with almost all ski touring groups equipped with full avalanche emergency equipment. Their practical use (e.g. avalanche transceiver course) was basically familiar, but had only been practiced by a small proportion. Freeriders tended to be younger and more frequently equipped with airbags and helmets than ski tourers.

Tour decisions: Both ski touring and freeride groups chose avalanche-related feasible tours that are generally frequently used. When choosing a tour, they took into account the avalanche situation, snow quality and weather, while the avalanche assessment was decisive for the feasibility of the tour. The avalanche situation report was consulted by almost all groups, while probabilistic methods such as the SnowCard were rarely used for concrete terrain assessment. Instead, the groups often used heuristic strategies such as existing tracks.

Risk assessment: The groups had difficulty correctly identifying dangerous spots. Only 42.8% of the locations classified as dangerous by experts using a predefined scheme were recognized as such by the groups (only ski touring groups: 46%). The degree of obviousness of the terrain factors (e.g. proximity to the ridge) played a role here; run-out areas tended to be overlooked as danger spots. In addition, simple and indicated behavioral measures, such as relief distances, were often not observed. On tour in particular, there was a discrepancy between the hazard points identified in the risk analysis and those of the group, which indicates that the group's individual slope analysis could be improved.

Heuristic influences: The investigation of FACETS (distorting influences on the perception of avalanche danger according to McCammon) showed no systematic distortions in decision-making, but these can increase the risk in individual cases.

SnowCard and risk analysis: The SnowCard showed a high sensitivity in the detection of danger spots, but was not sufficient on its own to derive precise behavioral recommendations, as its specificity (measured against the final terrain-related expert assessments) is too low.

Airbag use and risk behavior: Airbag use did not correlate with riskier behavior, but did correlate with avalanche danger level, indicating adequate risk awareness. Nevertheless, the safety benefits of airbags were systematically overestimated.

Avalanche situation report knowledge and transfer to the terrain: Most groups were able to correctly reproduce the danger level and 80% knew the criterion for divided danger levels (e.g. altitude). However, knowledge of specific danger spots was less widespread and even decreased at higher danger levels. There was no correlation between knowledge and risk behavior, but detailed knowledge needs to be improved, especially in more judgmentally challenging conditions (e.g., level 3 and old snow). The main reason for this is that the information from the avalanche situation report (LLB) was not correctly translated into a risk assessment of the terrain to be traversed and therefore potential danger spots were not sufficiently recognized.

2.3 What are the most important conclusions?

Reflective defensiveness: Ski touring groups are reflective, defensive and responsible. They want to do their job well. The choice of tour is the starting point for their risk management. The groups stay within the range of usual (fashion) tours and thus fundamentally reduce their risk. This means that a little "fine-tuned" risk management is sufficient.

Potential for improvement in risk management: Despite widespread use of the avalanche situation report, there were deficits in the concrete assessment of danger spots in the terrain. Probabilistic methods are not used systematically to identify danger spots. On individual slopes, the groups do not use a systematic approach to assess accessibility.

Further training and detailed knowledge: The avalanche situation report is the accepted central piece of information; the "avalanche problems" have become established. For the identification of danger spots, a digital pictorial danger spot model will be the future, which the groups check on site with the avalanche problems. This requires a set of rules of thumb, the application of which leads to specific behavioral recommendations.

3 Teil 1: Grundlagen

3.1 Zusammenfassung Grundlagen

3.1.1 Zusammenfassung der Ziele

Die Studie untersucht den Umgang von Skitouren- und Freeride-Gruppen mit Lawinenrisiken. Frühere Analysen zeigen, dass viele Lawinenunfälle vermeidbar wären, wenn probabilistische Methoden wie die SnowCard konsequenter angewendet werden würden. Trotz ihres Potenzials zur Reduktion von Lawinenunfällen nutzen Gruppen diese Methoden jedoch nicht umfassend. Die relative Risikoreduktion bei Anwendung der SnowCard beträgt laut Untersuchungen bis zu 84 %. Viele Skitourengeher:innen treffen dennoch häufig gute Entscheidungen, obwohl sie strategische Hilfsmittel wie die SnowCard nicht vollständig anwenden. Heuristische Entscheidungsprozesse spielen dabei eine bedeutende Rolle, sind aber anfällig für Verzerrungen.

Der Lawinenlagebericht bleibt die zentrale Informationsquelle, aber die sich verändernde Verfügbarkeit von digitalen Planungstools wie Skitourenguru könnte traditionelle Hilfsmittel sinnvoll ergänzen. Dies führt zu der Frage, wie Gruppen ihre Entscheidungen treffen und inwieweit probabilistische Methoden noch relevant sind.

Die Studie zielt darauf ab, durch Feldforschung zu klären, von welchen Faktoren sich Gruppen bei ihren Entscheidungen leiten lassen. Sie untersucht u.a. den Einfluss heuristischer Entscheidungsfallen und die Bedeutung probabilistischer Methoden und des Lawinenlageberichts. Durch eine vorgängige Risikoanalyse der lawinenbezogen relevanten Geländestellen kann das Risikopotential der gewählten Touren, das Erkennen von Gefahrenstellen und das tatsächliche Risikoverhalten der zu untersuchenden Gruppen gemessen werden. Weiter kann untersucht werden, welche Gelände- und Lawinenfaktoren die Tourenentscheidung und die Risikoeinschätzung beeinflussen.

Letztlich soll die Untersuchung dazu beitragen, etwaige Diskrepanzen zwischen gebotenem und faktischem Entscheidungsverhalten und den Einsatz von Entscheidungsstrategien bei Skitouren besser zu verstehen und mögliche Verbesserungen aufzuzeigen.

3.1.2 Zusammenfassung der Vorgehensweise und Methode

Die Studie führte an 14 Tagen zwischen 2020 und 2022 Felduntersuchungen in drei Skitouren- und Freeride Gebieten in Tirol (Namlos in den Lechtaler Alpen, Kelchsau in den Kitzbüheler Alpen und Hochfügen in den Tuxer Alpen/Zillertal) durch. Insgesamt wurden 157 Gruppen mit 465 Personen befragt. Die Erhebungen fanden an typischen Skitourentagen statt bei Lawinengefahrenstufen 1 bis 3. Befragungen erfolgten vor und nach den Touren am Ausgangspunkt. Gruppen, die keine Lawinensicherheitsausrüstung trugen oder gefährliche Routen wählten, wurden von der zweiten Befragung ausgeschlossen.

3.1.3 Zusammenfassung Erhebungsinstrumente und Datensätze

Die Studie verwendete drei Erhebungsinstrumente: Fragebögen für die Gruppenbefragung, Gelände- und Risikoanalysen zur Gefahreneinschätzung der Touren sowie Übereinstimmungsmatrizen. Die Messinstrumente wurden speziell für die Studie entwickelt. Die Gruppenfragebögen enthielten Fragen zu soziodemografischen Daten, Tourenauswahl, Lawinenwissen und Heuristiken. Gruppenfragebogen 1 (vor der Tour) erfasste soziodemografische Daten, Tourenauswahl, Motivation, Lawinenrisiken und Ausrüstung, während Gruppenfragebogen 2 (nach der Tour) Wohlbefinden, Planabweichungen und Risikomanagement und Lawinenlageberichtswissen abfragte. Um Konsistenz in den Erhebungen zu gewährleisten, wurden Schulungen für alle Interviewer durchgeführt. Die Gelände- und Risikoanalysen bewerteten relevante Geländestellen hinsichtlich ihrer Lawinengefahr, basierend auf aktuellen Schneeverhältnissen und Experteneinschätzungen. Die Übereinstimmungsmatrizen verglichen die geplanten und tatsächlichen Routen sowie die Risikoeinschätzungen der Gruppen mit den Analysen der Experten. Die Daten wurden in SPSS eingegeben und analysiert. Insgesamt wurden fünf Datensätze erstellt, die Touren- und Risikoparameter mit Gruppenmerkmalen verknüpfen. Die Ergebnisse der Studie lieferten Erkenntnisse zu Risikomanagement, Gefahreneinschätzung und Verhaltensstrategien bei Skitouren und Freeriden in verschiedenen alpinen Regionen.

3.2 Ziel der Studie

Unfallanalysen von Skitouren- und Freeride Gruppen im freien Skiraum zeigen, dass Lawinenunfälle vermeidbar wären, wenn probabilistische Methoden als Hilfestellungen zur Entscheidungsfindung für lawinenvertretbare Skitouren zur Anwendung kämen (Behr & Mersch, 2018). Behr & Mersch zeigten (DAV Panorama #6/2018), dass von 149 Unfällen mit Todesfällen 84% (also 125) bei Einhaltung der Empfehlungen der SnowCard vermeidbar gewesen wären (in der Auswertung berücksichtigt wurden fünf Wintersaisonen in Österreich und der Schweiz). Trotz 20-jährigen Existierens und Bewerbens werden probabilistische Methoden jedoch bis heute nicht in gewünschten Maße angewendet (Behr & Mersch, 2017; Skitourenstudie der DAV Sicherheitsforschung 2003-2005). Da Lawinenunfälle im freien Skiraum insgesamt dennoch selten sind und obwohl Skitourengeher:innen strategische Lawinenkunden nicht (vollständig) anwenden, kommen sie offensichtlich zu in der Regel funktionierenden Entscheidungen und wenden dafür vermutlich auch eine Entscheidungsstrategie an.

Kann man die Aussage treffen, dass die Anwendung von probabilistischen Methoden das Risiko, von einer Lawine verschüttet zu werden, um 84% reduziert? Folgt man den Ausführungen von Gigerenzer und Co. (z.B. Risiko. Wie man die richtigen Entscheidungen trifft, 2014, pp. 11–16), dann ist es entscheidend, zwischen einem absoluten und einem relativen Risiko zu unterscheiden, um Fehlentscheidungen zu vermeiden. Deshalb muss zwischen einer absoluten und einer relativen Risikoabnahme (bzw. einem absoluten und einem relativen Sicherheitsgewinn) unterschieden werden. Der relative Sicherheitsgewinn durch Anwendung der SnowCard ist der oben erwähnte Wert (84%) – der absolute Sicherheitsgewinn jedoch ist mangels Basisdaten unbekannt. Ein hoher relativer Sicherheitsgewinn suggeriert einen hohen absoluten Sicherheitsgewinn. Doch dies kann ein Fehlschluss sein (siehe weitere Ausführungen im Exposé Skitourenstudie 2.0 von Martin Schwiersch, 12.07.2019).

Daraus ergeben sich folgenden Konsequenzen:

- Tödliche Lawinenunfälle sind relativ selten.
- Obwohl Skitouren- und Freeride Gruppen strategische Lawinenkunden nicht und vor allem nicht vollständig anwenden, kommen sie offensichtlich auch ohne diese in der Regel zu funktionierenden Entscheidungen.
- Da eine Skitour immer eine Entscheidung beinhaltet und zumindest ab der Lawinengefahrenstufe 2 auch skitoureninteressante Hangbereiche zu meiden sind, scheinen die Gruppen eine Strategie oder mehrere Strategien zu haben, die ihnen helfen, im Wesentlichen richtige Entscheidungen zu treffen.
- Studien, wie Skitourengruppen zu Entscheidungen kommen, sind entweder adherence-Studien, untersuchen also die Treue zu bestimmten Strategien (Landro & Pfuhl, 2020), greifen spezielle Details heraus (z.B. Eye-tracking-Unterschiede zwischen Experten und Novizen) oder auch Statusaspekte bei Skitouren Entscheidungen (Mannberg et al. 2019).

Zu den Entscheidungen, die insbesondere in komplexen und unsicheren Situationen wie bei einer Skitour getroffen werden, gehört auch die bewusste oder unbewusste Verwendung von Heuristiken, sogenannte Entscheidungsfallen. Heuristische Entscheidungsprozesse sind einerseits hochautomatisiert und führen sehr oft zu guten Entscheidungen. Nichts desto weniger sind sie auch anfällig für Verzerrungen, also Fehlentscheidungen. Genau jenen Heuristiken hat McCammon in einer Unfallstudie untersucht. McCammon identifizierte sechs sogenannte FACETS Heuristiken, die häufig zu riskantem Verhalten führen: Vertrautheit (Familiarity), Akzeptanz (Acceptance), Konsistenz (Consistency), Experten-Halo (Expert Halo), Spuren/Knappheit (Tracks/Scarcity) und soziale Erleichterung (Social Facilitation).

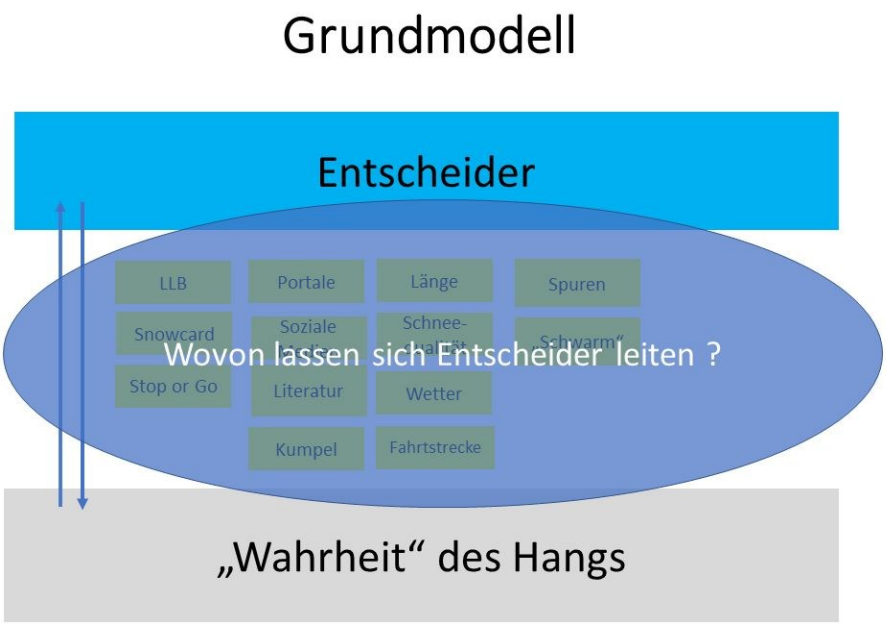
Gleichzeitig verändert sich laufend das Informationsfeld, in dem Skitouren- und Freeride Gruppen ihre Tourenentscheidungen treffen, rasant. In den online verfügbaren Tools wie z. B. dem Skitourenguru sind bereits sehr viele der Informationen der strategischen Lawinenkunden eingearbeitet. Gruppen bekommen in Zukunft immer aussagekräftigere Einschätzungen zu gefährlichen Einzelhängen oder gar einer vollständigen Tour. Daraus ergibt sich die kritische Frage inwieweit die SnowCard oder das DAV-Lawinenmantra als Planungshilfen für Gruppen noch relevant sind oder sie in ein paar Jahren überflüssig werden.

Der Bedarf nach einer breit angelegten Studie wurde durch eine Bedarfsabfrage des DAV Lehrteams im Herbst 2018 bestätigt. Sie stellten eine Diskrepanz zwischen dem faktischen Entscheidungsverhalten des Tourengehenden und der Anwendung der Entscheidungsstrategien fest. Nach ihren Erfahrungen werden Entscheidungsstrategien aus folgenden Gründen nicht gelebt: mangelndes Wissen, Trägheit sie anzuwenden, frühzeitige Festlegung auf Tourenziele und Tourenplanung mit Informationen aus sozialen Medien. Das Lehrteam bestätigte somit die Wichtigkeit entscheidungsbezogener Untersuchungen.

In der Regel sind die oben beschriebenen Studien auch nicht als Feldstudien konzipiert. Wie Skitouren – und Freeride Gruppen bei ihren lawinenbezogenen Entscheidungen vorgehen und von welchen Faktoren sie sich leiten lassen, ist nicht bekannt und somit Gegenstand des Forschungsprojektes (Siehe

Abbildung 1).

Abbildung 1: Grundmodell der Studie: wie kommen Skitourengruppen zu ihren Entscheidungen?



Eine Untersuchung ohne Bezug zum Gelände und den tatsächlich getroffenen Entscheidungen der Gruppen unterliegt möglichen Verzerrungen: Einerseits eine Einstellungs-Verhaltensdiskrepanz und die Tendenz zu sozial erwünschten Antworten, wenn die Gruppen generell nach probabilistischen Entscheidungshilfen ohne direkten Bezug auf eine Tour gefragt werden. Andererseits ist eine lawinenbezogene Bewertung der geplanten und durchgeführten Tour sinnvoll, um den Entscheidungsprozess der Gruppen besser zu untersuchen. Schließlich kommen Skitourengeher:innen auch ohne Anwendung von probabilistischen Entscheidungshilfen zu angeblich probaten Entscheidungen. Neben dem Mangel an wissenschaftlichen Feldstudien, rechtfertigen diese beiden Argumente eine Feldstudie aufzusetzen. Sie umfasst sowohl die Befragung von Skitouren- und Freeride Gruppen als auch lawinenbezogene Geländeaspekte, die von einem Expertenteam bestimmt werden.

Daraus ergeben sich folgende **Fragestellungen zu Entscheidungsstrategien** von Skitouren- und Freeride Gruppen:

- *Wovon lassen sich Skitouren- und Freeride Gruppen bei lawinenbezogenen Entscheidungen leiten?*
- *Welche Tourenentscheidungen treffen sie bei einer gegebenen Lawinensituation tatsächlich?*
- *Sind Skitourengruppen anfällig für heuristische Entscheidungsfallen?*
- *Welche Rolle spielen hierbei probabilistische Entscheidungshilfen?*
- *Wie angemessen sind die Tourenentscheidungen der Skitouren- und Freeride Gruppen? Unterscheiden sich Skitourengeher:innen in Bezug auf bessere/schlechtere Entscheidungen?*

Die Lawinensicherheit hat sich in den letzten Jahrzehnten durch verbesserte Technik und präventive Maßnahmen kontinuierlich weiterentwickelt. Ein wesentlicher Fortschritt in diesem Bereich ist der Einsatz von Lawinenairbags, die die Überlebenschancen von Verschütteten erhöhen. Dabei ist es entscheidend, wie effektiv ein Lawinenairbag in der Praxis ist: Wie sehr erhöht sich meine Überlebenswahrscheinlichkeit, wenn ich von einer Lawine mit oder ohne Airbag erfasst werde? Eine viel zitierte Studie zur Wirksamkeit von Airbags wurde von Haegeli und Kollegen (2014) durchgeführt. Sie analysierte eine Vielzahl von Lawinenunfällen und zeigte, dass die Verwendung von Lawinenairbags die Überlebensrate signifikant erhöht. Laut Haegeli et al. (2014) konnte durch den Einsatz von Lawinenairbags die Sterblichkeitsrate der Verschütteten um bis zu 50% reduziert werden. Die vorliegende Studie befasste sich ebenso mit der Wirksamkeit und verfolgt folgende **Fragestellung zum Lawinenairbag**:

- *Was wissen Skitouren- und Freeride Gruppen über die Wirksamkeit von Lawinenairbags?*
- *Verleiten Airbags zu riskanterem Verhalten?*

Der aktuelle Lawinenlagebericht ist die zentrale Informationsquelle für die Auswahl und Planung einer Skitour oder Freeride Route. Neben der Gefahrenstufe als ersten groben Indikator zur Lawinengefahr enthält der Lawinenlagebericht zusätzliche Informationen, die die Skitouren- und Freeride Gruppen die Gefahrensituation detailliert beschreiben: tageszeitliche Veränderungen der Lawinengefahr, Lawinenprobleme, wo befinden sich Gefahrenstellen. Wer über größeres **lawinenkundliches Wissen** verfügt, dem ermöglichen die Zusatzinformationen eine differenziertere Tourenplanung. Deshalb ergibt sich folgende Fragestellung:

- *Wie gut kennen Gruppen im freien Skiraum den tagesaktuellen Lawinenlagebericht für ihre ausgewählte Tour?*
- *Welche Stellung nimmt der Lawinenlagebericht innerhalb der Entscheidungshilfen ein?*
- *Durch welche gelände- und lawinenbezogenen Faktoren des Lawinenlageberichts wird die Gefahreneinschätzung der Gruppen und somit das Erkennen von Gefahrenstellen bestimmt?*

Fragestellung zur Gelände- und Risikoanalyse

Aufgrund der Studienanlage ergibt sich, dass das Gelände, das die Gruppen bei ihren Touren wählen und die dort tagesaktuell vorliegende Lawinengefahr ebenfalls erhoben werden muss. Skitourengelände kann lawinenbezogen zwei Qualitäten haben:

- Gelände, das lawinenbezogen nie gefährdet ist.
- Geländestellen, die grundsätzlich lawinengefährlich bzw. lawinengefährdet sein können, abhängig vom Grad der gegebenen Lawinengefahr.

Wir entschieden uns, ein Geländemodell zu entwickeln, das für die üblichen Touren eines Standorts die potenziell lawinengefährlichen Geländestellen erfasst und beschreibt. Diese Geländeanalyse führt zu einem feststehenden Set von Geländestellen, die als Ausgangspunkt dienen, die tagesaktuelle lawinenbezogene Gefährlichkeit von Stellen und Touren zu bestimmen.

Geländestellen, die lawinenbezogen nie gefährdet sind, werden in den Datensatz nicht aufgenommen. Das Geländemodell besteht ausschließlich aus Geländestellen mit dem Potenzial, tagesaktuell eine Gefahrenstelle zu werden.

Vor jedem Erhebungstag wurde für die Geländestellen nach einem festgelegten Schema die am Erhebungstag gültige lawinenbezogene Gefährlichkeit bestimmt. Diesen Arbeitsschritt bezeichnen wir als Risikoanalyse (detaillierte Information im Teil 5: Risikoanalyse).

- *Was sind typische Gelände- und Lawinenfaktoren für Geländestellen, die die Skitouren und Freeride Touren charakterisieren?*
- *Wie häufig sind die relevanten Geländestellen der Touren Gefahrenstellen. Welches Risiko, welche Lawinenwahrscheinlichkeit und welche Lawinenkonsequenz liegen vor?*
- *Welche Verhaltensmaßnahmen werden von Experten für die relevanten Geländestellen der ausgewählten Touren ausgesprochen?*
- *Welche gelände- und lawinenbezogenen Aspekte hängen mit der Verhaltensempfehlung zusammen?*
- *Wie hängen Gefahrenstellen gemäß SnowCard und Experteneinschätzung mit der Verhaltensempfehlung zusammen? Und welche Faktoren spielen bei der Gefahreneinschätzung eine Rolle?*
- *Gibt es bestimmte Gefahrenmuster wie z.B. Lawinengefahrenstufe 3, Nordsektor und über 40° Grad Gelände und welche Verhaltensmaßnahmen werden dafür ausgesprochen?*

Ein Exposé fasst alle Diskussionen und Gesprächsergebnisse der Kernarbeitsgruppe (Christoph Hummel, Martin Schwiersch und Bernhard Streicher) sowie der erweiterten Arbeitsgruppe (Hans Hocke, Jan Mersch, Caspar Töpfer-Güntsch) zusammen und integriert die Bedarfsabfrage und die Schlussfolgerungen aus einer Voruntersuchung im Winter 2019.

3.3 Vorgehensweise und Methode

Die Erhebungen wurden an typischen Skitourentagen durchgeführt, wobei keine konkrete Vorauswahl von Lawinengefahrenstufen gemacht wurde, außer Erhebungen an Tagen mit einer Lawinengefahrenstufe 5 ausgeschlossen wurden. Die Erhebung fand an typischen Skitouren – und Freeride Gebieten statt. Die drei Erhebungsstandorte (Namlos im Namlos, Kelchsau in den Kitzbüheler Alpen und Hochfügen (Zillertal)) wurden vom Forschungsteam aufgrund des hohen Skitouren- und Freerideaufkommens, der regionalen Verteilung sowie der Repräsentativität der Gelände- und Schwierigkeitsbedingungen der Skitouren ausgewählt. Um wie oben beschrieben, den Entscheidungsprozess gut untersuchen zu können, wurden die Gruppen zuerst vor der Tour und am Ende der Tour am Ausgangspunkt bzw. Parkplatz der Skitour- oder Freerideroute befragt.

Um die Machbarkeit solch einer Feldstudie besser einzuschätzen, wurde in der Wintersaison 2019 eine Voruntersuchung von Christoph Hummel und Martin Schwiersch durchgeführt. Es zeigte sich, dass eine offene Befragung vor Ort grundsätzlich funktionierte und die Erfahrungen zur methodischen Ausgestaltung der Fragebogenmaterialien flossen in die Studie mit ein. Die Ergebnisse der Voruntersuchung werden in dem Forschungsbericht nicht berichtet.

Das Projektteam der DAV Sicherheitsforschung begann mit einem erweiterten Team von Studierenden der Privatuniversität UMIT-Tirol in Hall in Tirol im Sommer 2019 mit den ersten Vorbereitungen für die Studie. Im Sommer/Herbst 2019 wurden die Erhebungsinstrumente erstellt. Vom 06. bis 08. Januar 2020 fanden an allen drei Standorten 18 Probeerhebungen statt. Anschließend wurden vom 18. Januar bis einschließlich 15. Februar 2020 und vom 23. Januar bis 07. Februar 2022 Erhebungen durchgeführt (insgesamt gab es 11 Erhebungstage). Die Erhebungen wurden am Ausgangspunkt der Skitour- oder Freerideroute in einem Zeitraum von 7:30 Uhr bis 14:45 Uhr durchgeführt (79% des ersten Erhebungszeitpunktes wurden bis 10:30 Uhr abgeschlossen).

Insgesamt wurden $N = 157$ Gruppen mit 465 Personen befragt.

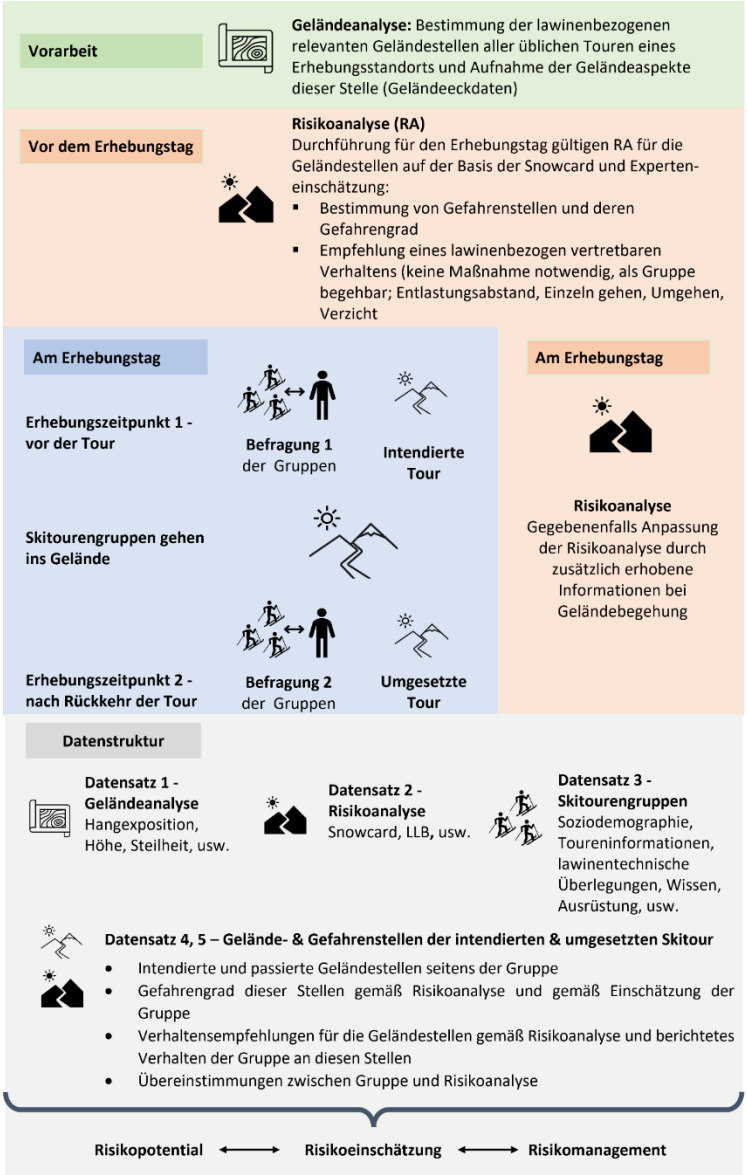
Tabelle 1 gibt die Anzahl der Erhebungsgruppen und Personen pro Erhebungsort und Zeitpunkt wieder. Die Erhebungseinheit „Erhebungsgruppe" bezeichnet die Gruppe, in der die jeweiligen Personen im Gelände unterwegs waren. Erhebungsgruppen können demnach auch Einzelpersonen sein. Es gab zwei Erhebungszeitpunkte (EZP): vor der Tour und nach der Tour. Von der zweiten Befragung ausgeschlossen wurden Erhebungsgruppen, welche kein LVS-Gerät mit sich führten, eine von der Risikoanalyse als zu gefährlich angesehene Tour wählten oder von der erhebenden Person zu umfangreich über die Lawinensituation aufgeklärt wurden. Zudem wurden Erhebungsgruppen, die die eingangs angegebene Tour änderten, oder diejenigen, welche zu spät zurückgekehrt waren, von der zweiten Erhebung ausgeschlossen. Das Studiendesign ist in der Abbildung 2 dargestellt.

Tabelle 1: Anzahl befragter Gruppen und Personen pro Erhebungszeitpunkt

		Skitouren Standorte		Freeride Standort
	Gesamt	**Namlos**	**Kelchsau**	**Hochfügen**
Nur EB1	51	9	17	25
EB 1 und 2	106	41	45	20
Gruppen	**157**	**50**	**62**	**45**
Nur EB1	158	41	44	73
EB 1 und EB 2	307	109	151	47
Personen*	**465**	**150**	**195**	**120**

Anmerkung: mittels der Variable Gruppengröße berechnet

Abbildung 2: Studiendesign der Skitouren- und Freeride Studie 2019 bis 2022 mit generierten Datensätzen



3.3.1 Erhebungsinstrumente und Datensätze

Bei den Erhebungsintrstumente wurde zwischen 3 Arten unterschieden, die ausführlich beschrieben werden.

- Fragebögen zur Gruppenbefragung zu Beginn und am Ende der Skitour bzw. Freerideroute am Ausgangsort der Tour
- Gelände- und Risikoanalyse für jede begangene Tour/Abfahrt
- Übereinstimmungsmatrizen um die Tourendaten der Gruppen mit jenen der Gelände- und Risikonanalyse zu vergleichen

Für alle Erhebungsinstrumente gab es eine Handanweisung mit genauer Beschreibung für das Vorgehen bei der Erhebung selbst. Alle Erhebungsinstrumente wurden fortlaufend optimiert und verbessert. Die erhobenen und ausgefüllten Fragebögen, die Gelände- und Risikoanalyse sowie die Übereinstimmungsmatrizen wurden jeweils am Ende der Saison in eigene SPSS Datensatz eingegeben und in weiterer Folge mittels statistischer Methoden analysiert.

3.3.1.1 Erhebungsintrumente und Ablauf der Gruppenbefragung

Für die Gruppenbefragung wurden zwei Fragebögen (Erhebungszeitpunkt 1 und Erhebungszeitpunkt 2) eigens für die Studie erstellt. Fragebogen 1 (EB 1) war für den Erhebungszeitpunkt 1 vor der Tour und Fragebogen 2 (EB 2) für den Erhebungszeitpunkt nach der Rückkehr der Tour. Die Fragebögen beinhalteten sowohl offene explorative Fragen, die mit Hilfe eines Kategoriensystems kodiert wurden, als auch Fragen mit kategorialem Antwortformat und Likert-Skalen.

Der EB1 bestand aus folgenden Fragenkategorien: soziodemographische Informationen der Gruppe, Tourenauswahl, Motivation sowie lawinentechnischen Überlegungen für die ausgewählte Skitour, lawinenbezogenen Gefahrenstellen, die zusätzlich in eine vorbereitete, ausgedruckte Karte einzuzeichnen war, Fragen zu Heuristiken, Informationsquellen der Tour, Ausrüstung, Airbagwissen, Skitouren Erfahrung und am Ende eine Einschätzung der Erheber:innen über die Geländevorstellung und das Führungsverhalten.

Zum zweiten Erhebungszeitpunkt wurden mit EB 2 folgenden Fragenkategorien erhoben: Wohlfühlskala in der Gruppe, Durchführung bzw. Abweichung der Tour nach Plan, Erkennen und Einschätzen der Gefahrenstellen sowie welche Verhaltensmaßnahmen sowohl beim Aufstieg als auch bei der Abfahrt ergriffen wurden, Fragen zu den Entscheidungshilfen zur Beurteilung der Lawinengefahren, Aspekte des persönliches Könnens, LVS-Suche und Gerät sowie abschließend zum Lawinenlageberichtswissens.

Zur Erhebung der Freeride Gruppen am Standort Hochfügen wurden GPS Geräte verwendet. Diese wurden den Gruppen zu Beginn der Tour übergeben und am Ende wieder eingesammelt. Somit wurden die passierten Geländestellen anhand der GPS Tracks ermittel.

Zudem gab es EB1 und EB2 in zweifacher Ausführung: für Skitourengruppen (für die beiden Standorte Namlos und Kelchsau) und für die Freerider Gruppen (Standort Hochfügen). Jeweils vor

der Erhebungssaison wurden Erheberschulungen durchgeführt. Die erste fand am 23. November 2019 mit allen 14 Interviewenden in der Bundesgeschäftsstelle des DAV in München vor Ort statt. Damit wurde sichergestellt, dass alle Interviewenden über den Befragungsablauf, die Handhabung der Fragebögen und die Gelände- und Risikoanalysen informiert sind. Zudem wurde eine Urteilsübereinstimmungsprüfung (Interraterreliabilität) für die explorativen Fragen (F1, F2 und F3 des Fragebogen 1) mit Kategoriensystem durchgeführt. Die zweite Erheberschulung fand am 07.12.2021 online statt. Hierzu wurden exemplarische Befragungsvideos als Anschauungsmaterial erstellt.

Vor Beginn der Erhebung wurden die Gruppen über die Forschungseinrichtung, den Studienzweck, die freiwillige Teilnahme, den Ablauf und Umgang mit Risikoaspekten der Tour aufgeklärt. Siehe dazu den Anhang: Ansprache Skitouren- und Freeride Gruppen.

3.3.1.2 Erhebungsintrumente und Vorgehen für Gelände- und Risikoanalyse

Bereits vor den Erhebungen wurden an den drei Standorten Kelchsau in den Kitzbüheler Alpen, Hochfügen in den Tuxer Alpen/Zillertal und Namlos in den Lechtaler Alpen für die an diesen Standorten typischen Skitouren bzw. in Hochfügen Variantenabfahrten festgelegt (siehe Tourenliste im Anhang). Dies erfolgte in den Standortteams, denen jeweils Gebietskenner angehörten.

Es zeigten sich bei dieser Sichtung typische Unterschiede zwischen den Gebieten: Während es in Namlos typische Skitouren gab, bestehend aus einem üblichen Auf- und Abstieg, wurde in der Kelchsau viel variabler auf Tour gegangen, d.h. vor allem die Abfahrt oft erst am Gipfel gewählt. In Hochfügen entstand die Abfahrtsvariante in einer Planung mit mehreren Entscheidungsvorgängen bei der Abfahrt.

In der Kelchsau ergaben sich 12 Touren, in Namlos 15 Touren bzw. Verbindungen von Touren. Eine 16. Tour in Namlos, das Galtjoch, wurde für die Probeerhebung mit aufgenommen, im weiteren Verlauf der Studie nicht mehr weiterverfolgt, da sie nicht mehr zum Ausgangspunkt Namlos gehört und – so man auf der üblichen Route bleibt - keine lawinenbezogenen Anforderungen stellt. In Hochfügen wurden fünf verschiedene Hauptabfahrten identifiziert. Für jede Tour / Abfahrt wurden weiter übliche Abfahrts- bzw. Aufstiegsvarianten identifiziert, was vor allem für den Standort Kelchsau wichtiger als für Namlos und für Hochfügen zentral war.

Die Geländeanalysen wurden bereits vor Beginn der Erhebungssaison von einem Berg- und Skiführer des Standortes mit dem Formular Gelände- und Risikoanalyse erstellt und ausgefüllt. Es wurden alle relevanten Geländestellen der Tour bestimmt und die geländerelevanten Merkmale beschrieben. Dabei wurden all jene berichtet, die aus Kartenmaterial eindeutig abgelesen werden können: Auslaufbereich, Hangexposition, Höhe, Hangdimension, Steilheit, Geländebeschreibung, Bewuchs und Lage.

Für jede Tour und jede Variante wurden nach zwei Regeln die lawinenbezogen relevante Geländestellen (auch Geländestellenmodell genannt) identifiziert. Sie ist lawinenbezogen relevant, wenn sie:

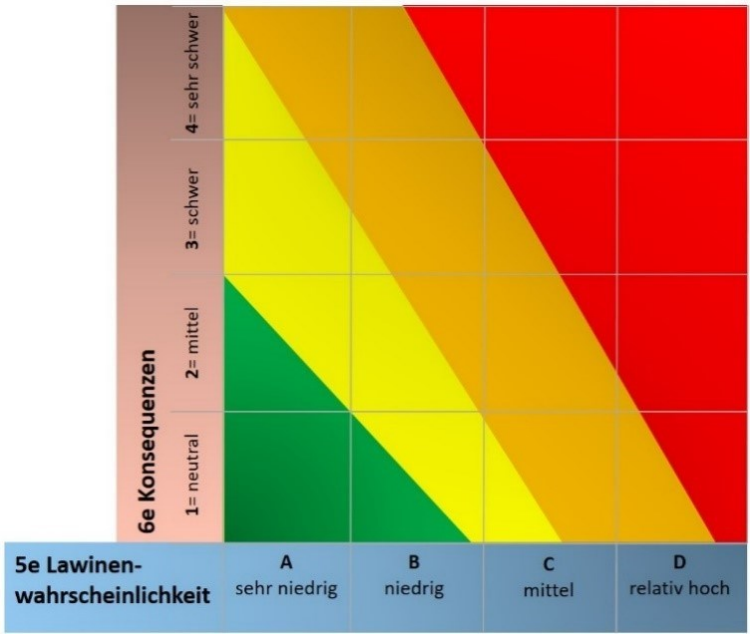
- eine Steilheit von wenigstens 30° mit einer Ausdehnung von mindestens 20 * 20 Geländemetern aufweist (direkte Geländestelle) oder
- unterhalb einer solchen Geländestelle liegt, also in einem Auslaufbereich. Als Auslaufbereich gilt der doppelte horizontale Abstand der Höhe (in Höhenmetern) der Geländestelle

Eine Geländestelle über 30° nach der ersten Regel, die gleichzeitig auch Auslaufbereich nach der zweiten Regel ist, wird als Auslauf und Geländestelle bezeichnet.

Am Erhebungstag erfolgte in einem zweiten Schritt die Risikoanalyse der relevanten Geländestellen. Hier wurden die in der Geländeanalyse gefilterten Geländestellen anhand der aktuellen Lawinensituation bewertet. In der Risikoanalyse wurden alle Faktoren, die entweder schnee- und lawinenbezogen variabel sind oder erst vor Ort bzw. durch Ortskenntnis klar eingeschätzt werden konnten, aufgelistet. Mit einem zusätzlichen Formblatt zur Beurteilung der regionalen Verhältnisse zu Lawinensituation wurden alle Beobachtungen und Einschätzungen erfasst. Dazu gehöhte die Evaluation des Lawinenlagebericht auf die konkrete Region, Überlegungen zur Bewertung der relevanten Gefahrenstellen (z.B. Alarmzeichen) sowie relevante Informationen zum Schneedeckenaufbau inkl. der durchgeführten Schneeprofile. Diese Informationen flossen in die Bewertung der Risikoanalyse mit ein.

Der erste Schritt der Risikoanalyse bestand in einer Bewertung jeder Geländestelle gemäß der SnowCard. Dabei wurde festgestellt, ob die betreffende Geländestelle bei der an diesem Tag vorliegenden Lawinensituation eine Gefahrenstelle darstellt oder nicht. Dazu wurden in der Regel die Geländeeckdaten der Geländeanalyse herangezogen. Nach der SnowCard Analyse waren die Experten aufgefordert, die eigentliche Risikobewertung anhand der Experteneinschätzung und der Geländebegehung mit aktuellen Informationen von vor Ort durchzuführen. Am Ende gelangten sie dabei zu einer endgültigen Risikobewertung nach dem Schema von Harvey (2017) siehe Abbildung 3. Abschließend wurde eine fünfstufige Verhaltensempfehlung erarbeitet: in Gruppe begehbar, Entlastungsabstand, Einzeln (inklusive Sicherheitsabstand), Umgehung der Gefahrenstelle, Verzicht auf die weitere Tour. Eine Geländestelle, die nicht als Gefahrenstelle eingestuft wird, kann als Gruppe begangen werden.

Abbildung 3: Risiko in Abhängigkeit von Lawinenwahrscheinlichkeit und -konsequenz (vgl. Harvey, 2017)



3.3.1.3 Erhebungsinstrumente Übereinstimmungsmatrizen

Um die von den Gruppen genannten Geländestellen aus Fragebogen 1 und 2 mit jenen der Gelände- und Risikoanalyse zu vergleichen, wurden drei Übereinstimmungsmatrizen erstellt. Diese Übereinstimmungsmatrizen fassen alle relevanten Daten der Gelände- & Gefahrenstellen der intendierten Tour (Erhebungszeitpunkt 1) und der tatsächlich umgesetzten Skitour (Erhebungszeitpunkt 2) zusammen. Aus diesen Daten wurden anschließend die Risikoparameter wie Risikopotential, Risikoeinschätzung sowie Risikomanagment für die intendierten und die umgesetzten Touren berechnet (siehe Kapitel 4.7).

<u>Übereinstimmungsmatrix Blatt 1:</u>

Die Übereinstimmungsmatrix 1 erfasste Begehungsdaten der Gruppe, die von der Gruppe in eine Karte eingezeichnet wurden. Jede Gruppe passierte im Laufe ihrer Tour/Abfahrt Geländestellen, die in der Übereinstimmungsmatrix Blatt 1 systematisch, d.h. gemäß dem Ablauf der Tour/Abfahrt der Geländeanalyse protokolliert wurden. Ideal bewegte sich die Gruppe im vorab festgelegten Geländestellenmodell, das der Regelfall war. Anschließend wurden die Geländestellen der Gruppe gemäß Risikoanalyse bewertet und die Verhaltensmaßnahmen der Gruppe und der Risikoanalyse gegenübergestellt.

Für Hochfügen wurden die Geländestellen anhand der GPS-Tracks ermittelt. Jeder GPS-Track wurde vom Gerät auf alpenvereinaktiv.com hochgeladen, dort gegebenenfalls bereinigt und im Anschluss mit dem Code der Gruppe abgespeichert. Dann konnten mit Hilfe der Übersicht der Geländestellen Hochfügen die passierten Geländestellen identifiziert werden.

Für den Fall, dass sich eine Gruppe außerhalb der erhobenen Geländestellen bewegte, wurden die beabsichtigten und/oder passierten Geländestellen handschriftlich vermerkt. Dies erfolgte

gemäß des Algorithmus‘ des Geländemodells die Voraussetzungen für eine Geländestelle erfüllten bzw. sie unabhängig davon eine Gefahrenstelle aus Sicht der Gruppe waren. Wie dann weiter mit einer solchen Geländestelle umgegangen wurde, obliegt einer Einzelentscheidungen.

Die Übereinstimmungsmatrix Blatt 1 wurde von den Erheber:innen, im Idealfall dem/der Standortverantwortlichen im Laufe des Erhebungstags gemäß einer Handanweisung zur Erhebung ausgefüllt.

Übereinstimmungsmatrix Blatt 2 und 3:

Übereinstimmungsmatrix Blatt 2 fasste die intendierten Geländestellen, die vor der Tour vorlagen, zusammen. Dabei wurden jeweils die Anzahl der Geländestellen und Gefahrenstellen, die Verhaltensempfehlungen der Risikoanalyse und der finalen Risikobewertungen der gesamten Tour aufgenommen. Übereinstimmungsmatrix Blatt 3 erfasste dieselben Informationen wie Blatt 2 für die passierten Geländestellen. Zudem wurde eine erste Übereinstimmungsmatrix der Bewertung der Geländestellen erstellt: Einschätzung der Gruppe im Vergleich zur Bewertung der Risikoanalyse. Zudem erfasste das Blatt 3 auch eine Übereinstimmung der Verhaltensempfehlungen der Risikoanalyse mit den Verhaltensmaßnahmen der Gruppe.

Datenstruktur

Mit dieser Struktur der Erhebungsbögen ergeben sich folgende SPSS-Datendateien:

Datensatz 1 - Geländeanalyse: Diese Datei beinhaltet alle Geländestellen und deren Eckdaten

Datensatz 2 - Risikoanalyse: Diese Datei ist eine Erweiterung der Geländeanalysedatei um die tagesaktuelle Risikoanalyse. In ihr wiederholen sich die Geländeeckdaten für jeden Erhebungstag. Ein Fall ist eine risikoanalysierte Geländestelle

Datensatz 3 - Gruppendatei: In sie gingen alle Variablen der beiden Erhebungsbögen 1 und 2 ein, sowie die Übereinstimmungsmatrizen Blatt 2 und 3. Die Einbeziehung der Übereinstimmungsmatrizen Blatt 2 und 3 erlaubte es, gruppenbezogene Risikoparameter sowie die Risikoeinschätzung zu bestimmen und diese mit Gruppenmerkmalen zu vergleichen. Ein Fall ist eine Gruppe.

Datensatz 4 - Ü-Datei: Diese wurde aus der Übereinstimmungsmatrix Blatt 1 gebildet. Hier ist der Fall eine Geländestelle, die seitens einer Gruppe intendiert oder passiert wurde.

Datensatz 5 - GRÜ-Datei: Hier werden die Daten der Übereinstimmungsmatrix 1 erweitert um die Geländeeckdaten und Risikoanalysedaten. Ein Fall ist eine von einer Gruppe intendierte oder passierte Geländestelle, für die auch Risikoanalysen durchgeführt wurden.

Tabelle 2: Übersicht der Datensätze

Datensatz	N	Falltyp	Werte liegen vor für …. Gruppen
Gruppendatei	157	Gruppe	157
Ü-Datei (Übereinstimmungs-matrix 1)	783	Geländestelle, die von Gruppe intendiert oder passiert wurde	134
Geländeanalyse	260	Geländestelle	./.
Risikoanalyse	786	Geländestelle an einem Erhebungstag	./.
GRÜ-Datei	776*	Geländestelle, die von Gruppe intendiert oder passiert wurde inkl. Daten der Risikoanalyse	133

Im Studienbericht werden immer wieder unterschiedliche Häufigkeiten (*N*) genannt werden. Hier ist zu berücksichtigen, dass ähnliche Analysen in unterschiedlichen Datenkontexten durchgeführt wurden. So kann z.B. die Übereinstimmung der Gefahreneinschätzung zwischen Gruppe und Risikoanalyse sowohl in der Gruppendatei wie auch in der Ü-Datei (bzw. GRÜ-Datei) errechnet werden. Während aber in der Gruppendatei die Übereinstimmungsmatrizen 2 und 3 getrennt für intendierte und passierte Touren sind, ist dies bei der Ü-Datei nicht der Fall. So kommt zustande, dass eine Kreuztabelle der genannten Einstellungen, errechnet aus der Gruppendatei (siehe Tabelle 37) von anderen *N* ausgeht, als wenn man dies von der Ü-Datei aus machen würde. Beispiel: Für die intendierte Tour liegen in der Gruppendatei Übereinstimmungswerte von *N* = 652 vor; für die passierte Tour von *N* = 514. In der Ü-Datei liegen aber *N* = 783 Fälle intendierter oder passierter Geländestellen vor. Die Unterschiede erklären sich so: 652 intendierte bzw. passierte Geländestellen entstehen bei der Befragung vor der Tour. Hinzu kommen Geländestellen, die von den Gruppen erst auf Tour passiert werden. Diese gehen in die *N* = 514 Geländestellen der passierten Tour ein. Diese erst auf Tour entstehenden Stellen gehen aber zusätzlich in die Ü-Datei (Übereinstimmungsmatrix 1) ein, wodurch der Wert von *N* = 783 entsteht.

Standortteams

Kelchsau: Christoph Hummel (Standortverantwortlicher), Max Bolland, Steffi Bolland, Jessica Ploner, Stefan Hinterseer und Anna Gomeringer

Namlos: Martin Schwiersch (Standortverantwortlicher), Michaela Brugger, Philipp Berg, Bernhard Schindele, Alexandra & Georg Hochkofler.

Hochfügen: Florian Hellberg (Standortverantwortlicher), Bernhard Streicher, Johanna Kozikowski, Paul Schmid, Martin Prechtl

Unterstützende Tätigkeiten (Datenverarbeitung): Paul Schmid, Johanna Mengin, Laura Schwiersch, Johanna Kozikowski, Jessica Ploner, Stefan Hinterseer, Anna Gomeringer und David Schwab

4 Teil 2: Gruppenaspekte

4.1 Zusammenfassung

4.1.1 Zusammenfassung der Soziodemographischen Aspekte

Die **Skitourengruppen** (*N* = 112; Namlos und Kelchsau) bestanden im Durchschnitt aus 3.08 Mitgliedern. 61% der Gruppen waren gemischtgeschlechtlich, während 35% ausschließlich aus Männern und 4% aus Frauen bestanden. Das Durchschnittsalter der Teilnehmer:innen betrug 42.55 Jahre. Die meisten Skitourengruppen waren als Freunde (46%) oder als Paar/Familie (38%) unterwegs. Über 60% der Gruppen waren regelmäßig gemeinsam aktiv, wobei 72% DAV-Mitglieder waren. Die durchschnittliche Skitourenerfahrung lag bei 16.45 Jahren, und 21% der Befragten hatten keine lawinenrelevante Ausbildung. Ein LVS-Gerät trugen 98 % der Befragten, gefolgt von Sonde (97%) und Schaufel (97%). 92% der Gruppen waren vollständig ausgestattet. 95% nutzten moderne 3-Antennen-LVS-Geräte, jedoch hatten nur 28% in der aktuellen Saison eine Suchübung durchgeführt. Notrufgeräte waren bei 93% vorhanden, während 56% ein Erste-Hilfe-Paket dabeihatten. Die Nutzung digitaler Karten überstieg die analoger (40% vs. 12%). Helme trugen 48% der Befragten, Airbags 36%.

Die **Freeride Gruppen** (*N* = 45; Hochfügen) bestanden im Durchschnitt aus 2.53 Mitgliedern. 44% der Gruppen waren gemischtgeschlechtlich, während 53% ausschließlich aus Männern bestanden. Eine Gruppe war eine reine Frauengruppe. Das Durchschnittsalter der Studienteilnehmer:innen betrug 33.38 Jahre. Die meisten Freeride Gruppen waren als Freunde (56%) oder als Paar/Familie (27%) unterwegs. Über 70% der Gruppen waren regelmäßig gemeinsam aktiv, wobei 60% DAV-Mitglieder waren. Die durchschnittliche Freeride Erfahrung lag bei 12.60 Jahren, und 24% der Befragten hatten keine lawinenrelevante Ausbildung. Die Auswertung der Ausrüstung von 120 Freerider:innen zeigt, dass 81% ein LVS-Gerät, 70% eine Sonde und 73% eine Schaufel mitführten. Auf Gruppenebene hatten 84 % der Gruppen alle LVS-Geräte dabei. 94% der Freerider:innen verwendeten moderne 3-Antennen-LVS-Geräte, 30% hatten in der aktuellen Saison eine Suchübung durchgeführt. Zudem waren 86% mit Notrufgeräten, 83% mit Helmen, 55% mit Airbags und 36% mit einem Erst-Hilfe-Paket ausgestattet. Die Nutzung digitaler Karten war verbreiteter als die von analogen Orientierungshilfen (40%v s. 6%).

4.1.2 Zusammenfassungen Beweggründe und Machbarkeitseinschätzungen der Tour sowie Risikobestimmung

Die **Skitourengruppen** gaben als Hauptgründe für die Auswahl der Tour die Lawinensituation, die Schneequalität und das Wetter an, wobei bezüglich der Machbarkeit der Touren die Lawinensituation mit 79% der ausschlaggebende Faktor war. Zudem bewerteten die Gruppen die Lawinensituation als den wichtigsten Aspekt für ihre Entscheidungen. Die Mehrheit der Gruppen gab die Lawinengefahrenstufen korrekt an, wobei 91% die Gefahrenstufen und 80% das Teilungskriterium richtig identifizierten. Den meisten war die gewählte Tour bekannt (37%), gefolgt von klassischer Führerliteratur als Informationsquelle (24%).

46% der Touren fanden bei Lawinengefahrenstufe 2 statt, 45% bei Stufe 3. Die meisten Gruppen hatten keine speziellen Vorlieben für bestimmte Hänge oder die Erwartung, unverspurtes Gelände vorzufinden. 50% der Gruppen führten ihre Touren planmäßig durch, während die Hauptgründe für Abweichungen Schneequalität und lawinenbezogene Faktoren waren. Rund 50% der Gefahrenstellen wurden von den Gruppen weder bei der Planung vor der Tour noch auf Tour im Gelände erkannt

Die **Freeride Gruppen** gaben als Hauptgründe für die Auswahl der Tour Schneequalität und das Wetter an, gefolgt von der Lawinensituation. In Bezug auf die Machbarkeit der Touren war die Lawinensituation mit 44% der dominierende Faktor, gefolgt vom Wetter und der Schneequalität. Insgesamt berücksichtige die Mehrheit der Gruppen (58%) die Lawinensituation in ihren Überlegungen. Die Mehrheit der Gruppen gab die Lawinengefahrenstufen korrekt an, wobei 75% die Gefahrenstufen und 45% das Teilungskriterium richtig identifizierten. Den meisten war die gewählte Tour bekannt (60%), gefolgt von Freunden als zweitwichtigster Informationsquelle (23%).

21% der Touren fanden bei Lawinengefahrenstufe 2 statt, 79% bei Stufe 3. 27% der Gruppen bevorzugten bestimmte Hänge, 16% suchten unverspurtes Gelände. 35% der Gruppen gaben an, ihre Abfahrt nicht wie geplant durchgeführt zu haben, wobei Schneequalität und Wetterumschwünge häufigste Gründe für Abweichungen waren. Rund 75% der Gefahrenstellen wurden von den Gruppen weder bei der Planung vor der Tour noch auf Tour im Gelände erkannt.

Als **Entscheidungshilfe zur Beurteilung der** Lawinengefahr war über **alle Gruppen** hinweg die Verwendung des Lawinenlageberichts die Standardmethode (98.8% aller Gruppen). Probabilistische Methoden wurden laut Selbstauskunft von ca. einem Drittel angewendet, aber in der Studie benutzte dies nur 1% der Gruppen zur konkreten Beurteilung einer Gefahrenstelle im Gelände. Die Analyse mithilfe der typischen Lawinenprobleme, die Strategie, bereits vorhandenen Spuren zu folgen, Checkpunkte festzulegen und sich bei Freunden zu erkundigen, waren weiterhin beim Großteil der Gruppen die ausschlaggebenden Methoden, um einen Hang zu beurteilen.

4.1.3 Zusammenfassung Risikoparameter

Vor der Tour wurden die Gruppen nach möglichen Gefahrenstellen gefragt und gebeten, diese auf einer Karte zu markieren. Nach der Tour wurden sie gefragt, ob während der Tour unerwartete Gefahrenstellen aufgetreten waren. Eine Risikoanalyse der Gelände- und Gefahrenstellen wurde vorab und tagesaktuell durch Experten erstellt, die letztlich Verhaltensempfehlungen und Risikobewertungen der einzelnen Gelände- und Gefahrenstellen ausgab. Risikoparameter wurden basierend auf der Risikoanalyse definiert, um das intendierte und tatsächliche Risikopotential der Gruppen zu bewerten. Zwei Hauptparameter zur Risikoeinschätzung wurden verwendet: der Anteil der korrekt erkannten Gefahrenstellen und der korrekt erkannten ungefährlichen Stellen. Verhaltensmaßnahmen der Gruppen wurden anhand ihrer Übereinstimmung mit den Verhaltensempfehlungen der Risikoanalyse in drei Kategorien eingeteilt: **angemessen**, **übervorsichtig** und **riskant**.

An 38% der Gefahrenstellen gingen die **Skitourengruppen** im Verband, obwohl Abstände angemessen gewesen wären, an 14% der Gefahrenstellen verhielten sie sich deutlich unangemessen (z.B. in der Gruppe anstatt einzeln gehen). Durch Gehen in Abständen an Gefahrenstellen wäre ein großer Sicherheitsgewinn möglich. Die **Freeride Gruppen** passierten knapp 67 % der Gefahrenstellen als Gruppe, obwohl dort Entlastungsabstände angemessen gewesen wären.

4.1.4 Zusammenfassung FACETS-Heuristiken

Für die Skitourengruppen wurde untersucht, ob es zu systematischen Einschätzungsverzerrungen aufgrund der sogenannten FACETS nach McCammon kommt (z.B. Knappheit: unverspurtes Gelände wird präferiert). Das Fazit dieser Untersuchung ist, dass die FACETS die Entscheidung für oder gegen das Risikopotenzial einer Skitour nicht systematisch beeinflussen. Die Annahme, dass verzerrende Heuristiken bergsteigerischer Alltag seien, kann durch diese Studie nicht bestätigt werden. Dies bedeutet aber nicht, dass sich die FACETS oder andere Heuristiken nicht im Einzelfall ungünstig auf Entscheidungen auswirken können.

4.1.5 Zusammenfassung Airbagnutzung und -wissen

Es zeigte sich kein Zusammenhang zwischen der Airbagnutzung und riskanteren Tourentscheidungen. Vielmehr stieg die Airbagnutzung bei höherer Lawinengefahr, was auf ein angemessenes Risikobewusstsein hindeutet. Die Wahrscheinlichkeit, bei einem Lawinenunfall mit Airbag bzw. ohne Airbag zu sterben, wurden generell überschätzt, ebenso wie der Sicherheitsgewinn durch die Verwendung eines Airbags. Freeride Gruppen trugen häufiger einen Airbag als Skitourengruppen. Über alle Gruppen hinweg wurde Airbagnutzung durch drei soziodemografische Faktoren beeinflusst: Geschlechterhomogenität, Standard-Notfallausrüstung (z.B. LVS-Gerät, Schaufel, Sonde) und Helmtragequote. Homogene Gruppen trugen eher Airbags, ebenso gut ausgestattete Gruppen. Variablen wie Erfahrung, Tourenhäufigkeit oder Risikobereitschaft hatten keinen Einfluss auf die Airbagnutzung.

4.1.6 Zusammenfassung Kenntnis Lawinenlagebericht

Mit Ausnahme einer Gruppe gaben alle Gruppen an, den Lawinenlagebericht als Standardmethode zur Einschätzung der Lawinengefahr zu verwenden. 91 % der Gruppen konnten die aktuelle Gefahrenstufe korrekt wiedergeben, wobei das Wissen mit höherer Stufe anstieg. 80 % der Gruppen kannten die Kriterien für die Gefahrenteilung (Höhe, Hangneigung), und 64 % benannten die zugrunde liegenden Lawinenprobleme richtig. Allerdings war das Wissen über Gefahrenstellen (Höhe, Hangrichtung, Gelände) weniger verbreitet und nahm bei höheren Gefahrenstufen ab, obwohl die aktuelle Lawinenlage für die Gruppen das zentrale Kriterium für die Auswahl ihrer Tour war. Es gab keine Korrelation zwischen dem Wissen über den Lawinenlagebericht und dem Risikoverhalten. Zwei wichtige Ergebnisse: Erstens gibt es keine Belege für das Klischee, dass unerfahrene Gruppen nur die Gefahrenstufe kennen. Zweitens ist das allgemeine Wissen über den Lawinenlagebericht verbreitet, aber das Detailwissen könnte insbesondere bei riskanten Bedingungen besser sein.

4.1.7 Zusammenfassung Entscheidungsfindung der Skitourengruppen

Skitourengruppen entscheiden in der Regel defensiv und bevorzugen Standardtouren. Sie gehen mit einem allgemeinen „Machbarkeitsgefühl" auf Tour. Während bei der Tourenwahl die Lawinengefahr allgemein berücksichtigt wird, ist das Wissen über spezifische Gefahrenstellen begrenzt – und systematische Entscheidungsverfahren kommen selten zum Einsatz. Gefahrenstellen werden oft nicht ausreichend erkannt, sowohl bei der Planung als auch während der Tour. Gruppen orientieren sich häufig an vorhandenen Spuren und handeln oft angemessen, jedoch nicht immer an kritischen Stellen, wo sie zu selten mit Entlastungsabständen gehen. Eine genauere und systematischere Erkennung von Gefahrenstellen sowie ein verbessertes Verhalten an diesen Stellen könnten die Sicherheit erhöhen. Besonders bei der Tourenplanung fehlen eingespielte Schemata, die helfen, alle potenziellen Gefahrenstellen zu identifizieren.

4.2 Datensatz Skitouren- und Freeride Gruppen

Der Gruppendatensatz umfasst sowohl sämtliche Fragen der Gruppenfragebögen zum Erhebungszeitpunkt t1 und t2, als auch die Daten der Übereinstimmungsmatrizen 2 und 3.

4.3 Auswertung der soziodemographischen Merkmale, Selbsteinschätzung Kompetenzen, Interviewer:innen-Einschätzung Gruppen bezüglich Tourenwissen sowie Wohlfühlskala innerhalb der Gruppe

Sowohl mit dem ersten Fragebogen (vor Beginn der Tour) als auch mit dem zweiten Fragebogen (nach der Tour) wurden soziodemographische Merkmale erhoben. Dabei wurden die Fragen und die Antwortmöglichkeiten vorgelesen und von den Interviewenden notiert. Manche Fragen wie z.B. Vereinsmitglied wurden nicht als Gruppenvariable erhoben, sondern es wurde die Anzahl der einzelnen Personen notiert (erkennbar durch einen Kreis und nicht einem grau hinterlegten Quadrat). Die Frage Gruppentyp wurde von den Interviewenden nicht aktiv befragt, sondern nach eigener Einschätzung beantwortet. Der Fragebogen der Skitourengruppen unterscheidet sich von denen der Freeridegruppen.

Abbildung 4: Erhebungsbogen 1 – Skitourengruppen: Fragen, Antwortmöglichkeiten zu soziodemographischen Merkmalen, Erfahrung Selbsteinschätzung Lawinenkompetenz und Risikobereitschaft

Gruppeninfos						
Gruppengröße:		**Anzahl Frauen:**			**Alter**: von _____ bis _____	
Gruppenart	☐ Paar	☐ Paar + Bekannte	☐ Freunde usw.	☐ Verein/ Sektion	☐ Geführte Gruppe	☐ Einzelgeher ☐ Familie/verwandt
Wie häufig seid ihr auf Skitour miteinander unterwegs? ☐ sehr häufig (4) ☐ regelmäßig (3) ☐ gelegentlich (2) ☐ das erste Mal (1)						
Sportgeräte	☐ Ski	☐ Snowboard/ Splitboard	☐ Schneeschuh Auf&Abstieg	☐ Zu Fuss		
Gruppentyp	☐ Freeride/abfahrtsorien.	☐ klass. Skitourengeher	☐ aufstiegsorientiert / Rennmaterial			
Initialen Interviewpartner:						

Soziodemographische Daten					
12. Abschließend möchte ich dich noch um ein paar allgemeine Daten bitten					
Ausbildungsgrad	☐ Bergführer	☐ Skiführer	☐ AV Instruktor o.ä.	☐ Bergrettung	☐ Skilehrer ☐ praktischer LVS-Kurs
Mitglied Verein (Anzahl eintragen)	◯ ÖAV	◯ DAV	◯ Sonstige		
Off-Piste-Erfahrung: Seit wann fahrt ihr im Gelände? (Jahresanzahl)	von_____ bis_____				
Off-Piste-Häufigkeit: Wie viele Tage wart ihr in der aktuellen Saison bereits im Gelände?	von_____ bis_____				
Wie erfahren und kompetent schätzt ihr euch in der Beurteilung von Lawinengefahren ein? *(höchsten Wert d. Gruppe)* (von 1 = unerfahren bis 4 = sehr erfahren) Zahl eintragen:_____					
Wie risikobereit schätzt ihr euch als Gruppe ein? *(Gruppe muss sich auf einen Wert einigen)* (von 1 = geringe bis 4 = hohe Risikobereitschaft) Zahl eintragen:_____					
Anfahrtskilometer vom Wohnort: von_____ bis_____					
Wie oft seid ihr in diesem Gebiet unterwegs? Folgende Antwortmöglichkeiten stehen euch zur Verfügung (Anzahl der Personen eintragen)					
◯ Wöchentlich	◯ Monatlich	◯ Selten	◯ Erstes Mal		

Abbildung 5: Erhebungsbogen 1 – Freeridegruppen: Fragen, Antwortmöglichkeiten zu soziodemographischen Merkmalen

Gruppeninfos					
Gruppengröße:	**Anzahl Frauen:**	**Alter:** von _____ bis _____			
Gruppenart	☐ Paar	☐ Paar + Bekannte	☐ Freunde usw.	☐ Verein/ Sektion	☐ Geführte Gruppe ☐ Einzelfahrer ☐ Familie/verwandt
Wie häufig seid ihr auf Offpiste miteinander unterwegs?					
☐ sehr häufig (4)	☐ regelmäßig (3)	☐ gelegentlich (2)	☐ das erste Mal (1)		
Sportgeräte	☐ Ski	☐ Snowboard/ Splitboard			
Gruppentyp	☐ Freeride/ abfahrtsorie.	☐ klass. Skitourengeher.	☐ Pistenfahrer		
	Freerider/ abfahrtsorie. ◯	Klass. Skitourengeher ◯	Pistenfahrer ◯		
Initialen Interviewpartner:					

Der erste Erhebungsbogen endete mit einer Interviewer:innen-Einschätzung der Gruppe in Bezug auf ihr Tourenwissen und ihr Führungsverhalten

Abbildung 6: Erhebungsbogen 1 – Skitourengruppen und Freeridegruppen: Interviewer:innen

Tourenwissen

Wie gut konnte die Gruppe die Abfahrt bzw. die Gefahrenstellen örtlich angeben?

☐ vollständig (4) ☐ weitgehend vollständig (3) ☐ lückenhaft (2) ☐ keine Gelände-vorstellung (1) ☐ nicht einschätzbar (5)

Wie gut konnte die Gruppe die Gefahrenstellen in der Karte einzeichnen?

☐ vollständig (4) ☐ weitgehend vollständig (3) ☐ lückenhaft (2) ☐ gar nicht (1) ☐ nicht einschätzbar (5)

Wie gut ist die mentale Geländevorstellung der Abfahrt in der Gruppe?

☐ vollständig (4) ☐ weitgehend vollständig (3) ☐ lückenhaft (2) ☐ keine Gelände-vorstellung (1) ☐ nicht einschätzbar (5)

Wie vertraut ist die Gruppe miteinander?

☐ sehr vertraut (4) ☐ vertraut (3) ☐ wenig vertraut (2) ☐ nicht vertraut (1) ☐ Nicht einschätzbar (5)

Einschätzung des Führungsverhaltens innerhalb der Gruppe – eines ankreuzen

☐ Mindestens ein Mitglied ist sehr erfahren und hat eine klare Führungsrolle (4)
☐ Konkurrierende Führung zwischen mindestens 2 Gruppenteilnehmer/-innen (3)
☐ Geteilte Verantwortlichkeit - führungsbezogene Einvernehmlichkeit & Atmosphäre (2)
☐ Diffuse Verantwortlichkeit – wissen wenig voneinander und tauschen sich nicht aus (1)
☐ Nicht einschätzbar (5)

Weitere Bemerkungen zur Gruppendynamik:

Einschätzungen der Gruppe nach Abschluss der Befragung zu Tourenwissen und Führungsverhalten

Soziodemographische Daten

12. Abschließend möchte ich dich noch um ein paar allgemeine Daten bitten

Ausbildungsgrad	☐ Bergführer	☐ Skiführer	☐ AV Instruktor o.ä.	☐ Bergrettung	☐ Skilehrer	☐ praktischer LVS-Kurs

Mitglied Verein (Anzahl eintragen)	◯ ÖAV	◯ DAV	◯ Sonstige

Skitourenerfahrung: Seit wann geht ihr Skitouren? (Jahresanzahl)	von_____ bis_____
Skitourenhäufigkeit: Wie viel Skitouren seid ihr in der aktuellen Saison bereits gegangen?	von_____ bis_____

Wie erfahren und kompetent schätzt ihr euch in der Beurteilung von Lawinengefahren ein? *(höchsten Wert d. Gruppe)*
(von 1 = unerfahren bis 4 = sehr erfahren) Zahl eintragen:_____

Wie risikobereit schätzt ihr euch als Gruppe ein? *(Gruppen muss sich auf einen Wert einigen)*
(von 1 = geringe bis 4 = hohe Risikobereitschaft) Zahl eintragen:_____

Anfahrtskilometer vom Wohnort: von_____ bis_____

Wie oft seid ihr in diesem Gebiet unterwegs? Folgende Antwortmöglichkeiten stehen euch zur Verfügung
(Anzahl eintragen)

◯ Wöchentlich	◯ Monatlich	◯ Selten	◯ Erstes Mal

Abbildung 7: Erhebungsbogen 2 – Skitourengruppen und Freeridegruppen: Fragen, Antwortmöglichkeiten zur Selbsteinschätzung Wohlfühen innerhalb der Gruppe und skitourentechnisches Können

Blitzlicht

Erklärung:
Wir fangen mit einer kleinen Übung an – bitte lasst Euch darauf ein.
Ich bitte Euch jetzt dann gleich, mir mit Euren 10 Fingern eine Ziffer zu zeigen. Eure Antworten sollen geheim bleiben, daher schließt – wenn's losgeht - die Augen. 0 Finger bedeutet "Null", 10 Finger bedeutet "voll und ganz".
Ihr dürft dann Eure Augen erst wieder öffnen, wenn ich Euch dazu auffordere.
OK? Verstanden?
Dann geht's los: Schließt Eure Augen.
Antwort notieren.
OK, jetzt könnt ihr die Augen wieder öffnen. Vielen Dank!

Wie wohl hast Du Dich heute zusammen mit den anderen auf Tour gefühlt?

○ 0 ○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○ 6 ○ 7 ○ 8 ○ 9 ○ 10

7. Ich nenne euch nun Aspekte des persönlichen Könnens, die fürs Skitourengehen relevant sind. Ich gehe ich sie mit euch durch und ihr stuft sie bitte nach eurer Selbsteinschätzung ein, wie gut ihr sie beherrscht.
Alle genannte Werte einkreisen

Beherrsche ich	überhaupt nicht			absolut
Abfahrtstechnik	1	2	3	4
Aufstiegstechnik (Spitzkehren, Harscheisen…)	1	2	3	4
Lawinenvermeidendes Verhalten (Entlastungsabstände, Begrenzungsspur etc.)	1	2	3	4
Spuranlage Aufstieg/Abfahrt	1	2	3	4
Orientierung im Gelände	1	2	3	4
Bedienung LVS-Gerät	1	2	3	4
Rasches Suchen und Auffinden von Verschütteten	1	2	3	4
Tourenplanung	1	2	3	4

Bemerkung zur Variablenbildung und Auswertungen

Damit bestimmte soziodemographische Merkmale ausgewertet werden konnten, wurden Variablen gebildet: *Geschlecht* in drei Kategorien, für das *Alter* wurde Alter_min und Alter_max ein Mittelwert gebildet und anschließend eine 5 Kategorien Variable. *Gruppengröße* wurde in eine 6-stufige Variable umgewandelt. *Gruppenart* wurde in eine 5-stufige Variable umgewandelt. Die Frage *Gruppentyp* wurde von den Interviewenden nach der Befragung eingeschätzt. Die einzelnen Variablen des *Ausbildungsgrades* wurden in eine 6-stufige Variable umgewandelt. Für die *Anfahrtskilometer* wurde aus min. und max. ein Mittelwert gebildet. Für jene Gruppen die nur Minimumwerte angaben, wurde dieser Wert übernommen. Anschließend wurde eine 5-stufige Variable gebildet. *Skitouren Erfahrung* und Anzahl der Touren der aktuellen Saison wurde aus min. und max. ein Mittelwert gebildet. Für jene Gruppen, die nur min. oder max. angaben, wurde dieser Wert übernommen.

Für die Frage *Blitzlicht* Mittelwert (sich in der Gruppe auf Tour wohlfühlen) wurden die Anzahl der Nennungen mit dem Wert multipliziert (z.B. Blitzlicht 7 wurde in der Gruppe 3 mal genannt = 3*7), diese aufsummiert und durch die Gruppengröße geteilt.

Keine Angabe wurde als Missing im Datensatz angegeben und deshalb bei den Berechnungen nicht berücksichtigt.
Auf eine Beschreibung der Stichprobe Freerider wird verzichtet. Es werden die Ergebnisse nur in Tabellenform berichtet.

4.3.1 Ergebnisse Skitourengruppen

Hier werden die Ergebnisse der 112 Skitourengruppen an den Standorten Namlos und Kelchsau berichtet. Es wurde eine Einschränkung des Datensatzes auf die Standort = 1 (Kelchsau) und 3 (Namlos) vorgenommen. Dies gilt für alle Auswertungen zu Skitourengruppen.

4.3.1.1 Soziodemographische Ergebnisse

Hier werden die Ergebnisse der 112 Skitourengruppen an den Standorten Namlos und Kelchsau berichtet.

Die Gruppen bestanden im Durchschnitt aus 3.08 Mitgliedern (*SD* = 1.94). Davon bestanden 61% der Stichprobe aus geschlechterheterogenen Gruppen (Männer und Frauen gemischt) (*n* = 68), 35% nur aus Männern (*n* = 39) und *n* = 5 (4%) waren reine Frauengruppen. Das Durchschnittsalter der Gruppe betrug 42.55 (*SD* = 11.34). Am meisten waren die Skitourengeher:innen mit Freunden/Kumpels (46%) oder als Paar, mit Familie (38%) unterwegs. Nur *n* = 9 waren Einzelgeher:innen. Über die Hälfte der Gruppen (60%) waren regelmäßig oder sehr häufig miteinander unterwegs. Es ist anzunehmen, dass sich die Gruppenmitglieder sehr gut

kannten. Die Mehrheit der befragten Personen (72%) waren DAV Mitglieder. Im Durchschnitt hatten die Personen 96.60 (*SD* = 79.50) Anfahrtskilometer vom Wohnort zum Ausgangspunkt der Skitour und waren monatlich (40%) oder seltener (31%) in diesem Gebiet unterwegs. Alle weiteren soziodemographischen Daten sind in Tabelle 3 abgebildet.

Tabelle 3: Häufigkeiten, Mittelwerte - Soziodemographische Ergebnisse Skitourengruppen

	n	***%***	***M (SD)***
Geschlecht	112		
Gemischte Gruppen Frauen & Männer	68	61	
Nur Männergruppe	39	35	
Nur Frauengruppe	5	4	
Alter	104		42.55 (11.34)
< 21 Jahre	0	0	
21 – 30 Jahre	23	22	
31 – 40 Jahre	29	28	
41 – 50 Jahre	23	22	
> 51 Jahre	29	28	
Gruppengröße	112		3.08 (1.94)
1 Person	9	8	
2 Personen	54	48	
3 Personen	15	13	
4 Personen	14	13	
5 Personen	9	8	
> 6 Personen	11	10	
Gruppenart	111		
Paar, Bekannte und Familien	43	39	
Freunde, Kumpels	51	46	
Vereinssektion	6	5	
Geführte Gruppe	2	2	
Einzelgeher:innen	9	8	
Gruppentyp	109		
Freerider	10	9	
Skitourengeher:in	94	86	
Aufstiegsorientiert/Rennmaterial	1	1	
Pistenfahrer	0	0	
Mischform	4	4	
Sportgeräte	109		
Ski	89	82	
Snowboard/Splitboard	5	5	
Schneeschuhe	2	2	
Mischform	13	12	
Zu Fuß	0	0	
Häufigkeit in der Gruppe unterwegs**	103		2.85 (1.02)
das erste Mal (1)	13	13	
Gelegentlich (2)	23	22	
Regelmäßig (3)	33	32	
sehr häufig (4)	34	33	

Ausbildungsgrad	112		
Keine Ausbildung	24	21	
LVS	42	38	
Alpenvereinsausbildung	22	20	
Skilehrer	12	11	
Bergrettung	5	4	
Ski & Bergführer	7	6	
Mitglied Alpenverein (Anzahl Personen)	316		
ÖAV	29	9	
DAV	226	72	
Sonstige	10	3	
Keine Mitgliedschaft – keine Angabe	80	25	
Skitouren Erfahrung in Jahren**	112		16.45 (10.26)
Skitouren Erfahrung Anzahl Touren aktuelle Saison**	112		9.07 (6.10)
Anfahrtskilometer*	112		96.60 (79.50)
< 50 KM	37	33	
51 bis 100 KM	41	37	
101 bis 150 KM	17	15	
151 bis 200 KM	7	6	
>200 KM	10	9	
Häufigkeit im Gebiet (Anzahl Personen)	311		
Wöchentlich	67	22	
Monatlich	124	40	
Selten	96	31	
Erstes Mal	24	8	

**Anfahrtskilometer wurde mit min. und max. erhoben. Es wurde der MW aus beiden Werten gebildet. Für jene Gruppen, die nur die Minimum-Angaben machten, wurde dieser Wert übernommen.*
***Skitourenerfahrung in Jahren und Anzahl Touren der aktuellen Saison wurden mit Minimum und Maximum erhoben. Es wurde der MW aus beiden Werten gebildet. Für jene Gruppen, die nur die Minimum- oder Maximumangaben machten, wurde dieser Wert übernommen.*
Anmerkung: Summenwerte n < 112 pro Frage ergeben sich durch fehlende Werte.

Weiters ist zu erwähnen, dass 21% der befragten Personen keine lawinenrelevante Ausbildung angaben. Bei 38% der Gruppen wurde ein praktischer LVS-Kurs angegeben, sowie hatten 20% eine Alpenvereinsausbildung. 10% der Gruppen gaben eine offizielle Expertenausbildung (staatl. geprüfte Bergführer*in oder Bergrettung) an. Die Skitourenerfahrung der Gruppen betrug im Durchschnitt 16 Jahre (*SD* = 10.26); bis zur Befragung hatten sie in der jeweils laufenden Saison 2020 oder 2022 im Durchschnitt 9 Skitouren (*SD* = 6.10) absolviert. Die langjährige Skitourenerfahrung deckt sich mit der hohen Selbsteinschätzung bezüglich des persönlichen, alpintechnischen und lawinenspezifischen Könnens.

4.3.1.2 Ergebnisse zur Selbsteinschätzung Lawinenkompetenz, skitechnisches Können und Risikobereitschaft

Die Selbsteinschätzung zur Kompetenz Lawinengefahren deckte sich mit der Einschätzung der Interviewenden bezüglich der Angaben von Gefahrenstellen ($r = .21$, $p < .05$), diese in die Karte einzeichnen ($r = .22$, $p < .05$) und eine weitgehend vollständige mentale Geländevorstellung ($r = .27$, $p < .01$) zu haben. Es wurde in allen Punkten Signifikanzen gefunden. Die Höhe lag zwischen klein (0.1) und mittel (0.3). Es handelt sich immerhin um zwei verschiedene Datenquellen: Selbsteinschätzung und Fremdeinschätzung. Auch die Einschätzung in Bezug auf die Vertrautheit in der Gruppe stimmt mit der Häufigkeit des „Miteinanderunterwegsseins" aus Tabelle 3 zusammen ($r = .33$, $p < .01$)).

Tabelle 4: Häufigkeiten, Mittelwerte - Selbsteinschätzungen der Gruppe und Interviewer:innen Einschätzungen der Gruppe - Skitourengruppen

	n	***%***	***M (SD)***
Selbsteinschätzung Kompetenz Lawinengefahren (1 = unerfahren; 4 = sehr erfahren)	107		2.96 (.60)
Selbsteinschätzung persönliches Können* (1 = überhaupt nicht; 4 = absolut)			
Abfahrtstechnik	86		3.46 (.51)
Aufstiegstechnik	86		3.59 (.53)
Lawinenvermeidendes Verhalten	86		3.56 (.61)
Spuranlage Aufstieg/Abfahrt	86		3.34 (.72)
Orientierung im Gelände	85		3.35 (.66)
Bedienung LVS-Gerät	86		3.66 (.47)
Suchen und Auffinden von Verschütteten	84		3.24 (.68)
Tourenplanung	84		3.26 (.73)
Selbsteinschätzung Risikobereitschaft (1 = gering; 4 = hohe Risikobereitschaft)	94		1.98 (.69)
Tourenwissen (Einschätzung Erheber:in) (1 = lückenhaft; 4 = vollständig)			
Gefahrenstellen angeben	108		3.09 (1.12)
Gefahrenstellen in der Karte einzeichnen	105		2.94 (1.10)
Mentale Geländevorstellung	108		3.12 (.93)
Vertrautheit in der Gruppe	102		3.54 (.69)
Führungsverhalten (Einschätzung Erheber:in)	112		
Problematisches Führungsverhalten	9	8	
Geteiltes Führungsverhalten	46	41	
Klare Führungsrolle	44	39	
Nicht einschätzbar – keine Angabe	13	12	

**Nur Gruppen, die zum Erhebungszeitpunkt 2 befragt wurden.*
Anmerkung: Summenwerte n < 112 oder n < 86 pro Frage ergeben sich durch fehlende Werte.

4.3.1.3 Ergebnisse Wohlfühlskala der einzelnen Skitourengeher:innen innerhalb der Gruppe auf Tour

Dass sich die Gruppen untereinander während der Tour wohl fühlten, dafür sprach der hohe Mittelwert von 9.17 von maximal 10 Wohlfühlpunkten. Es gab 6 Gruppen, bei denen sich eine Person 2 Wohlfühlpunkte unwohler fühlte, als der Rest der Gruppe. Und bei 2 Gruppen lagen 4 Wohlfühlpunkte dazwischen.

Tabelle 5: Häufigkeiten, Mittelwerte - Blitzlicht Frage zum Erhebungszeitpunkt 2 – wie wohl fühlt sich der Einzelne in der Gruppe auf Tour – Skitourengruppen

	n	***%***	***M (SD)***
Sich in der Gruppe auf Tour wohlfühlen - Blitzlicht*	79		9.17 (1.22)
Insgesamt befragte Personen	238		
Wohlfühlskala 0 bis 7	24	8	
Wohlfühlskala 8	24	8	
Wohlfühlskala 9	37	12	
Wohlfühlskala 10	153	50	
Keine Angabe	69	22	

**Aufsummierung von Nennungen*Wert (z.B. Blitzlicht 7 wurde in der Gruppe 3-mal genannt = 3*7) geteilt durch Gruppengröße*
Anmerkung: Summenwerte n < 86 pro Frage ergeben sich durch fehlende Werte.

4.3.2 Ergebnisse Freeride Gruppen

Hier werden die Ergebnisse der 45 Freeride Gruppen berichtet. Es wurde eine Einschränkung des Datensatzes auf den Standort = 2 (Hochfügen) vorgenommen. Dies gilt für alle Auswertungen zu den Freeride Gruppen.

4.3.2.1 Soziodemographische Ergebnisse

Tabelle 6: Häufigkeiten, Mittelwerte - Soziodemographische Ergebnisse Freeride Gruppen

	n	**%**	***M (SD)***
Geschlecht	45		
Gemischte Gruppen Frauen & Männer	20	44	
Nur Männergruppe	24	53	
Nur Frauengruppe	1	2	
Alter	44		33.38 (9.21)
< 21 Jahre	4	9	
21 – 30 Jahre	15	34	
31 – 40 Jahre	14	32	
41 – 50 Jahre	10	23	
> 51 Jahre	1	2	
Gruppengröße	45		2.53 (1.20)
1 Person	4	9	
2 Personen	26	58	
3 Personen	8	18	
4 Personen	4	9	
5 Personen	0	0	
> 6 Personen	3	6	
Gruppenart	45		
Paar, Bekannte und Familien	12	27	
Freunde, Kumpels	25	56	
Vereinssektion	1	2	
Geführte Gruppe	3	6	
Einzelgeher:innen	4	9	
Gruppentyp	44		
Freerider	41	93	
	n	**%**	***M (SD)***
Skitourengeher:in	2	5	
Aufstiegsorientiert/Rennmaterial	0	0	
Pistenfahrer	0	0	
Mischform	1	2	
Sportgeräte	45		
Ski	36	80	
Snowboard/Splitboard	1	2	
Schneeschuhe	0	0	
Mischform	8	18	
Zu Fuß	0	0	
Häufigkeit in der Gruppe unterwegs**	41		3.15 (.937)
das erste Mal (1)	2	5	
Gelegentlich (2)	9	22	
Regelmäßig (3)	11	27	
sehr häufig (4)	19	46	
Mitglied Alpenverein (Anzahl Personen)	120		
ÖAV	11	9	
DAV	72	60	
Sonstige	4	3	

Keine Mitgliedschaft – keine Angabe	33	28	
Ausbildungsgrad	45		
Keine Ausbildung	11	24	
LVS	15	33	
Alpenvereinsausbildung	4	9	
Skilehrer	12	27	
Bergrettung	0	0	
Ski & Bergführer	3	7	
Skitourenerfahrung in Jahren**	40		12.60 (8.55)
Skitourenerfahrung Anzahl Touren aktuelle Saison**	44		16.03 (17.02)
Anfahrtskilometer*	45		245.11 (345.89)
< 50 KM	5	11	
51 bis 100 KM	6	13	
101 bis 150 KM	16	36	
151 bis 200 KM	5	11	
>200 KM	13	29	
Häufigkeit im Gebiet (Anzahl Personen)	116		
Wöchentlich	27	23	
Monatlich	48	42	
Selten	34	29	
Erstes Mal	7	6	

**Anfahrtskilometer wurde mit min. und max. erhoben. Es wurde der MW aus beiden Werten gebildet. Für jene Gruppen, die nur die Minimum-Angaben machten, wurde dieser Wert übernommen.*
***Skitourenerfahrung in Jahren und Anzahl Touren der aktuellen Saison wurden mit Minimum und Maximum erhoben. Es wurde der MW aus beiden Werten gebildet. Für jene Gruppen, die nur die Minimum- oder Maximumangaben machten, wurde dieser Wert übernommen.*
Anmerkung: Summenwerte n < 45 pro Frage ergeben sich durch fehlende Werte.

4.3.2.2 Ergebnisse zur Selbsteinschätzung Lawinenkompetenz, skitechnisches Können und Risikobereitschaft

Tabelle 7: Häufigkeiten, Mittelwerte - Selbsteinschätzungen der Gruppe und Interviewer:innen Einschätzungen der Gruppe – Freeride Gruppen

	n	***%***	***M (SD)***
Selbsteinschätzung Kompetenz Lawinengefahren (1 = unerfahren; 4 = sehr erfahren)	45		2.84 (.64)
Selbsteinschätzung Risikobereitschaft (1 = gering; 4 = hohe Risikobereitschaft)	43		2.33 (.61)
Selbsteinschätzung persönliches Können* (1 = überhaupt nicht; 4 = absolut)			
Abfahrtstechnik	20		3.58 (.49)
Aufstiegstechnik	19		3.34 (.67)
Lawinenvermeidendes Verhalten	20		3.55 (.61)
Spuranlage Aufstieg/Abfahrt	20		3.00 (.80)
Orientierung im Gelände	20		2.23 (.57)
Bedienung LVS-Gerät	20		3.55 (.61)
Suchen und Auffinden von Verschütteten	20		2.80 (.83)
Tourenplanung	20		2.92 (.77)
Tourenwissen (Einschätzung Erheber*in) (1 = lückenhaft; 4 = vollständig)	44		

Gefahrenstellen angeben			3.32 (1.33)
Gefahrenstellen in der Karte einzeichnen			3.32 (1.67)
Mentale Geländevorstellung			3.50 (1.13)
Vertrautheit in der Gruppe			3.68 (0.74)
Führungsverhalten (Einschätzung Erheber*in)	**45**		
Problematisches Führungsverhalten	2	4	
Geteiltes Führungsverhalten	15	33	
Klare Führungsrolle	17	38	
Nicht einschätzbar – keine Angabe	11	24	

**Nur Gruppen, die zum Erhebungszeitpunkt 2 befragt wurden.*
Anmerkung: Summenwerte n < 45 pro Frage ergeben sich durch fehlende Werte.

4.3.2.3 Ergebnisse Wohlfühlskala der einzelnen Skitourengeher:innen innerhalb der Gruppe auf Tour

Tabelle 8: Häufigkeiten, Mittelwerte – Blitzlicht Frage zum Erhebungszeitpunkt 2 – wie wohl fühlt sich der Einzelne in der Gruppe auf Tour – Skitourengruppen

	n	***%***	***M (SD)***
Sich in der Gruppe auf Tour wohlfühlen*	15		8.71 (1.46)
Insgesamt befragte Personen	47		
Wohlfühlskala 0 bis 7	9	19	
Wohlfühlskala 8	4	9	
Wohlfühlskala 9	2	4	
Wohlfühlskala 10	19	40	
Keine Angabe	13	28	

**Aufsummierung von Nennungen*Wert (z.B. Blitzlicht 7 wurde in der Gruppe 3-mal genannt = 3*7) geteilt durch Gruppengröße; Anmerkung: Summenwerte n < 20 pro Frage ergeben sich durch fehlende Werte.*

4.3.3 Auswertung Ausrüstung

Sowohl mit dem ersten Fragebogen (vor Beginn der Tour) als auch mit dem zweiten Fragebogen (nach der Tour) wurden Fragen zur Ausrüstung erhoben. Es waren alles Fragen, bei denen die Anzahl der einzelnen Personen notiert wurde (Kreis). Der Fragebogen der Skitourengruppen unterscheidet sich von denen der Freeride Gruppen.

Abbildung 8: Erhebungsbogen 1 – Skitourengruppen - Fragen zur Ausrüstung

Ausrüstung				
9. Welche der folgenden Ausrüstungsgegenstände habt ihr dabei? (Anzahl in der Gruppe notieren)				
LVS: ◯	Sonde: ◯	Schaufel: ◯	Alle drei: ◯	Airbag: ◯
Notrufoption Handy, etc.: ◯	Top. Karte analog: ◯	Top. Karte digital: ◯	GPS: ◯	
Tourenbeschreibung: ◯	Erste Hilfe: ◯	Biwaksack: ◯	Helm: ◯	

Abbildung 9: Erhebungsbogen 1 – Freeride Gruppen - Fragen zur Ausrüstung

Ausrüstung				
9. Welche der folgenden Ausrüstungsgegenstände habt ihr dabei? (Anzahl in der Gruppe notieren)				
LVS: ◯	Sonde: ◯	Schaufel: ◯	Alle drei: ◯	Airbag: ◯
Notrufoption Handy, etc.: ◯	Top. Karte analog: ◯	Top. Karte digital: ◯	GPS: ◯	
Abfahrtsbeschreibung: ◯	Erste Hilfe: ◯	Biwaksack: ◯	Helm: ◯	Aufstiegshilfen ◯
VS-Kontrolle	Empfang aller Geräte überprüft: ☐ Ja ☐ nein		Senden aller Geräte überprüft: ☐ ja ☐ nein	

Abbildung 10: Erhebungsbogen 2 – Skitouren- und Freeride Gruppen – Fragen zur Ausrüstung

8. Wann habt ihr zuletzt eine Suchübung mit LVS-Gerät, Schaufel und Sonde durchgeführt?

◯ aktuelle Saison ◯ vergangene Saison ◯ länger als 2 Jahre ◯ länger als 5 Jahre ◯ nie

9. Welches LVS-Gerät verwendet ihr?

◯ Modernes Drei-Antennengerät, Geräte jünger als 7 Jahre oder Pieps DSP, Barryvox Puls
◯ Zwei Antennen-Geräte mittlere Generation älter als 7 Jahre (Bsp. Tracker DTS, Barryvox Opto 3000, Arva Evo)
◯ Analoge Ein-Antennengerät (Geräte mit Drehregler für die Empfindlichkeit, meist ohne Display bis auf Ortovox M1, M2)
◯ Kann nicht eingeschätzt werden

Bemerkung zur Variablenbildung und Auswertung:

Um die Darstellung einer Gruppenperspektive zu berechnen, wurden jeweils für alle *Ausrüstungsgegenstände* neue Variable gebildet (z.B. LVS_Anteil_Gruppe). Dafür wurde die Variable durch die Gruppengröße geteilt und in eine 3-stufige Variable (keiner in der Gruppe, teilweise in der Gruppe und alle in der Gruppe) umgewandelt.

Keine Angabe wurde als Missing im Datensatz angegeben und deshalb bei den Berechnungen nicht berücksichtigt.

Auf eine Beschreibung der Stichprobe Freerider wird verzichtet. Es werden die Ergebnisse nur in Tabellenform berichtet.

4.3.3.1 Ergebnisse Ausrüstung der Skitourengruppen

Für die Ausrüstungsgegenstände werden zwei Perspektiven berichtet: (1) Häufigkeiten der getragenen Ausrüstung (2) wie viele in der Gruppe haben den Ausrüstungsgegenstand getragen. Das LVS-Gerät war weiterhin die Standard-Notfallausrüstung: 98% der befragten Personen führten es mit, eng gefolgt von der Sonde und der Schaufel mit jeweils 97%. Schaut man sich die Gruppenebene an, fällt auf, dass 92% der Gruppen komplett mit Notfallausrüstung ausgestattet waren. Dies ist eine deutliche Verbesserung zur Skitourenstudie (Gallenmüller & Schwiersch, 2008) aus den Jahren 2003/05 (nur 60% von den 122 Personen hatten die komplette Standard-Notfallausrüstung dabei: 94% LVS-Geräte, 86% Schaufel, aber nur 60% Sonde). Zu erwähnen ist, dass für die Saison 2019/2020 nicht mit Sicherheit gesagt werden kann, ob diejenigen Personen, die LVS haben, auch dieselben Personen sind, die auch Sonde und Schaufel mitführen. Dies wurde erst mit einer neuen Variable (LVS/Sonde/Schaufel) in der Saison 2022 korrigiert.

Tabelle 9: Häufigkeiten - Standard-Notfallausrüstung - Auswertung auf Personenebene und Gruppenebene - Skitourengruppen

Auswertung Personenebene		
	n	%
Befragten Personen	**345**	
LVS	338	98
Sonde	333	97
Schaufel	336	97
LVS/Sonde/Schaufel (alle drei)- *neue Variable Saison 2022 (n = 85)*	81	95
Auswertung Gruppenebene		
	n	***%***
Anzahl LVS in der Gruppe / Gruppengröße	112	
keiner in der Gruppe hatte LVS	4	4
teilweise in der Gruppe hatten LVS	1	1
alle in der Gruppe hatten LVS	107	96
Anzahl Sonde in der Gruppe / Gruppengröße	112	
keiner in der Gruppe hatte Sonde	4	4
teilweise in der Gruppe hatten Sonde	5	4
alle in der Gruppe hatten Sonde	103	92
Anzahl Schaufel in der Gruppe / Gruppengröße	112	
keiner in der Gruppe hatte Schaufel	4	4
teilweise in der Gruppe hatten Schaufel	3	3
alle in der Gruppe hatten Schaufel	105	94
Anzahl LVS, Sonde, Schaufel in der Gruppe / Gruppengröße	112	
niemand in der Gruppe hatte irgendein Notfallausrüstungsgerät	4	4
teilweise waren Notfallausrüstungsgeräte in der Gruppe	5	4
alle in der Gruppe hatten alle Notfallausrüstungsgeräte	103	92
Neue Variable SS22: Anzahl LVS, Sonde, Schaufel in der Gruppe / Gruppengröße	29	
niemand in der Gruppe hatte irgendein Notfallausrüstungsgerät	1	3
teilweise waren Notfallausrüstungsgeräte in der Gruppe	2	7
alle in der Gruppe hatten alle Notfallausrüstungsgeräte	26	90

Anmerkung: Summenwerte n < 112 pro Frage ergeben sich durch fehlende Werte.

Insgesamt wurden zum zweiten Erhebungszeitpunkt 86 Skitourengruppen mit 260 Personen befragt. Im Weiteren werden die Fragen bezüglich der Ausrüstung aus Erhebungszeitpunkt 2 in der Tabelle 10 dargestellt. 95% der Befragten hatten ein modernes 3-Antennen Gerät und nur 10 Personen waren mit einem analogen oder 2-Antennen Gerät auf Tour. Jedoch nur 28% absolvierten eine Suchübung mit LVS-Geräten, Schaufel und Sonde in der aktuellen Saison. Bei fast einem Drittel lag die letzte Suchübung länger als 2 Jahre zurück oder es wurde noch nie eine durchgeführt. Schaut man sich die Zahlen auf Gruppenebene an, dann fällt auf, dass bei 48% der Gruppen die letzte Suchübung über 2 Jahre her war.

Tabelle 10: Häufigkeiten - Auswertung Art des LVS-Gerätes und zu durchgeführten Suchübungen auf Personen- und Gruppenebene - Skitourengruppen

Auswertung Personenebene		
	n	%
Befragte Personen	**260**	
LVS 3 Antennengerät	247	95
LVS 2 Antennengerät	7	3
LVS analoges Antennengerät	3	1
LVS kann nicht eingeschätzt werden	0	0
Befragte Personen	**260**	
Suchübung in der aktuellen Saison	72	28
Suchübung vergangene Saison	108	42
Suchübung länger als 2 Jahre	42	16
Suchübung länger als 5 Jahre	17	7
Suchübung nie	12	5
Auswertung Gruppenebene		
	n	***%***
LVS 3 Antennen in der Gruppe / Gruppengröße	86	
keiner in der Gruppe	2	2
teilweise in der Gruppe	7	8
alle in der Gruppe	76	88
LVS 2 Antennen in der Gruppe / Gruppengröße	86	
keiner in der Gruppe	81	94
teilweise in der Gruppe	3	3
alle in der Gruppe	2	2
LVS analog in der Gruppe / Gruppengröße	86	
keiner in der Gruppe	83	97
teilweise in der Gruppe	2	2
alle in der Gruppe	1	1
LVS nicht einschätzbar in der Gruppe / Gruppengröße	86	
keiner in der Gruppe	86	100
teilweise in der Gruppe	0	0
alle in der Gruppe	0	0
Suchübung aktuelle Saison in der Gruppe / Gruppengröße	86	
keiner in der Gruppe	54	63
teilweise in der Gruppe	22	26
alle in der Gruppe	10	12
Suchübung vergangene Saison in der Gruppe / Gruppengröße	86	

keiner in der Gruppe	32	37
teilweise in der Gruppe	32	37
alle in der Gruppe	22	26
Suchübung 2 Jahre in der Gruppe / Gruppengröße	86	
keiner in der Gruppe	60	70
teilweise in der Gruppe	18	21
alle in der Gruppe	8	9
Suchübung 5 Jahre in der Gruppe / Gruppengröße	86	
keiner in der Gruppe	75	87
teilweise in der Gruppe	8	9
alle in der Gruppe	3	3
Suchübung nie in der Gruppe / Gruppengröße	86	
keiner in der Gruppe	75	87
teilweise in der Gruppe	11	13
alle in der Gruppe	0	0
Suchübung länger als 2 Jahre, 5 Jahre und nie	86	
keiner in der Gruppe	45	52
teilweise 2 Jahre, 5 Jahre oder nie	41	48
alle in der Gruppe	0	0

Anmerkung: Summenwerte n < 86 pro Frage ergeben sich durch fehlende Werte.

Notfallausrüstung: Fast alle hatten ein Notrufgerät (93%) dabei. 56% der Personen hatten ein erste Hilfepaket im Rucksack und bei 13% der Gruppen hatte keiner der Gruppenmitglieder eines dabei. Jedoch fehlten bei 34% der Gruppen der Biwaksack.

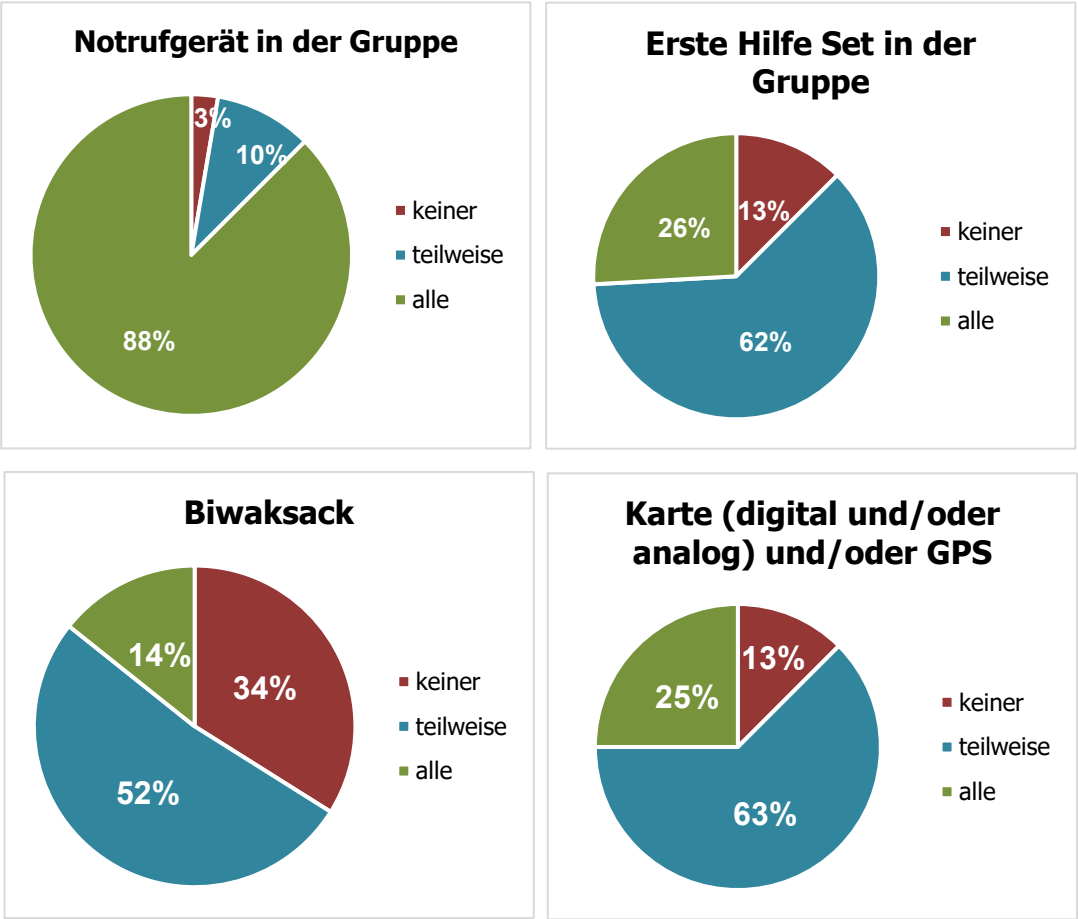
Orientierungshilfen: Mit 40% war digitales Kartenmaterial eindeutig beliebter als die klassische analoge Karte (12%). Jedoch nur 50% der Gruppen hatten teilweise überhaupt eine Karte bei sich. 13% der Gruppen hatten weder Karten noch GPS bei sich.

Helm und Airbag: 48% der Befragten hatten einen Helm und 36% einen Airbag-Rucksack dabei.

Weitere Ergebnisse sind in der

Tabelle 11 dargestellt.

Abbildung 11, 12, 13 und 14: Häufigkeiten in Prozente - Gruppenausrüstung



Anmerkung: Die 4 Grafiken sind an den Panorama Artikel (1/2022) angelehnt.

Tabelle 11: Häufigkeiten - Ausrüstung - Auswertung auf Personenebene und Gruppenebene - Skitourengruppen

Auswertung Personenebene		
	n	%
Befragten Personen	**345**	
Notrufgerät	320	93
Erste Hilfe	193	56
Biwak	130	38
Karte analog	43	12
Karte digital	139	40
Karte analog und/oder analog	182	53
GPS	99	29
Orientierungshilfen: GPS und/oder Karte (analog und/oder digital)	281	81
Tourenbeschreibung	80	23
Airbag	123	36
Helm	164	48
Orientierungshilfen	281	81

Auswertung Gruppenebene		
	n	**%**
Anzahl Notrufgerät in der Gruppe / Gruppengröße	**112**	
keiner in der Gruppe hatte Notrufgerät	3	3
teilweise in der Gruppe hatten Notrufgerät	11	10
alle in der Gruppe hatten Notrufgerät	98	88
Anzahl erste Hilfe in der Gruppe / Gruppengröße	**112**	
keiner in der Gruppe hatte erste Hilfe	14	13
teilweise in der Gruppe hatten erste Hilfe	69	62
alle in der Gruppe hatten erste Hilfe	29	26
Anzahl Biwak in der Gruppe / Gruppengröße	**112**	
keiner in der Gruppe hatte Biwak	38	34
teilweise in der Gruppe hatten Biwak	58	52
alle in der Gruppe hatten Biwak	16	14
Anzahl Karte analog in der Gruppe / Gruppengröße	**112**	
keiner in der Gruppe hatte Karte analog	73	65
teilweise in der Gruppe hatten Karte analog	38	34
alle in der Gruppe hatten Karte analog	1	1
Anzahl Karte digital in der Gruppe / Gruppengröße	**112**	
keiner in der Gruppe hatte Karte digital	27	24
teilweise in der Gruppe hatten Karte digital	57	51
alle in der Gruppe hatten Karte digital	28	25
Anzahl Karte digital und/oder analog in der Gruppe / Gruppengröße	**112**	
keiner in der Gruppe hatte eine Karte	17	15
teilweise in der Gruppe hatten eine Karte	56	50
alle in der Gruppe hatten eine Karte	38	34
Anzahl GPS in der Gruppe / Gruppengröße	**112**	
keiner in der Gruppe hatte GPS	51	46
teilweise in der Gruppe hatten GPS	41	37
alle in der Gruppe hatten GPS	20	18
Anzahl Gruppen Orientierungshilfen	**112**	
keiner in der Gruppe hatte weder Karte noch GPS	14	13
teilweise in der Gruppe hatte Karte und/oder GPS	70	63
alle in der Gruppe hatten Karten und/oder GPS	28	25
Anzahl Tourenbeschreibung in der Gruppe / Gruppengröße	**112**	
keiner in der Gruppe hatte Tourenbeschreibung	50	45
teilweise in der Gruppe hatten Tourenbeschreibung	53	47
alle in der Gruppe hatten Tourenbeschreibung	9	8
Anzahl Airbag in der Gruppe / Gruppengröße	**112**	
keiner in der Gruppe hatte Airbag	47	42
teilweise in der Gruppe hatten Airbag	39	35
alle in der Gruppe hatten Airbag	26	23
Anzahl Helm in der Gruppe / Gruppengröße	**112**	
keiner in der Gruppe hatte Helm	40	36
teilweise in der Gruppe hatten Helm	38	34
alle in der Gruppe hatten Helm	34	30

Anmerkung: Summenwerte n < 112 pro Frage ergeben sich durch fehlende Werte.

4.3.3.2 Ergebnisse Ausrüstung der Freeride Gruppen

Tabelle 12: Häufigkeiten - Standard-Notfallausrüstung - Auswertung auf Personenebene und Gruppenebene

Auswertung Personenebene		
	n	**%**
Befragten Personen	120	
LVS	97	81
Sonde	84	70
Schaufel	87	73
LVS/Sonde/Schaufel - *neue Variable Saison 2022 (n = 7)*	20	17
Auswertung Gruppenebene		
	n	**%**
Anzahl LVS in der Gruppe / Gruppengröße	45	
keiner in der Gruppe hatte LVS	4	9
teilweise in der Gruppe hatten LVS	3	7
alle in der Gruppe hatten LVS	38	84
Anzahl Sonde in der Gruppe / Gruppengröße	45	
keiner in der Gruppe hatte Sonde	8	18
teilweise in der Gruppe hatten Sonde	4	9
alle in der Gruppe hatten Sonde	33	73
Anzahl Schaufel in der Gruppe / Gruppengröße	45	
keiner in der Gruppe hatte Schaufel	7	15
teilweise in der Gruppe hatten Schaufel	4	9
alle in der Gruppe hatten Schaufel	34	76
Anzahl LVS, Sonde, Schaufel in der Gruppe / Gruppengröße	45	
niemand in der Gruppe hatte irgendein Notfallausrüstungsgerät	3	7
teilweise waren Notfallausrüstungsgeräte in der Gruppe	9	20
alle in der Gruppe hatten alle Notfallausrüstungsgeräte	33	73
Neue Variable SS22: Anzahl LVS, Sonde, Schaufel in der Gruppe / Gruppengröße	7	
niemand in der Gruppe hatte irgendein Notfallausrüstungsgerät	0	14
teilweise waren Notfallausrüstungsgeräte in der Gruppe	1	0
alle in der Gruppe hatten alle Notfallausrüstungsgeräte	6	86

Anmerkung: Summenwerte n < 45 pro Frage ergeben sich durch fehlende Werte.

Tabelle 13: Häufigkeiten - Auswertung zum LVS-Gerät und zu durchgeführten Suchübungen auf Personen- und Gruppenebene

Auswertung Personenebene		
	n	%
Befragte Personen	47	
LVS 3 Antennengerät	44	94
LVS 2 Antennengerät	1	2
LVS analoges Antennengerät	1	2
LVS kann nicht eingeschätzt werden	0	0
Befragte Personen	47	
Suchübung in der aktuellen Saison	14	30
Suchübung vergangene Saison	18	38
Suchübung länger als 2 Jahre	9	19
Suchübung länger als 5 Jahre	2	4
Suchübung nie	3	6
Auswertung Gruppenebene		
	n	***%***
LVS 3 Antennen in der Gruppe / Gruppengröße	20	
keiner in der Gruppe	0	0
teilweise in der Gruppe	3	15
alle in der Gruppe	17	85
LVS 2 Antennen in der Gruppe / Gruppengröße	20	
keiner in der Gruppe	19	95
teilweise in der Gruppe	1	5
alle in der Gruppe	0	0
LVS analog in der Gruppe / Gruppengröße	20	
keiner in der Gruppe	19	95
teilweise in der Gruppe	1	5
alle in der Gruppe	0	0
LVS nicht einschätzbar in der Gruppe / Gruppengröße	20	
keiner in der Gruppe	20	100
teilweise in der Gruppe	0	0
alle in der Gruppe	0	0
Suchübung aktuelle Saison in der Gruppe / Gruppengröße	20	
keiner in der Gruppe	14	70
teilweise in der Gruppe	2	10
alle in der Gruppe	4	20
Suchübung vergangene Saison in der Gruppe / Gruppengröße	20	
keiner in der Gruppe	10	50
teilweise in der Gruppe	4	20
alle in der Gruppe	6	30
Suchübung 2 Jahre in der Gruppe / Gruppengröße	20	
keiner in der Gruppe	14	70
teilweise in der Gruppe	4	20
alle in der Gruppe	2	10
Suchübung 5 Jahre in der Gruppe / Gruppengröße	20	
keiner in der Gruppe	19	95
teilweise in der Gruppe	0	0
alle in der Gruppe	1	5

Suchübung nie in der Gruppe / Gruppengröße	20	
keiner in der Gruppe	18	90
teilweise in der Gruppe	1	5
alle in der Gruppe	1	5
Suchübung länger als 2 Jahre, 5 Jahre und nie	20	
keiner in der Gruppe	12	60
teilweise 2 Jahre, 5 Jahre oder nie	8	40
alle in der Gruppe	0	0

Anmerkung: Summenwerte n < 20 pro Frage ergeben sich durch fehlende Werte.

Tabelle 14: Häufigkeiten - Ausrüstung - Auswertung auf Personenebene und Gruppenebene

Auswertung Personenebene		
	n	**%**
Befragten Personen	120	
Notrufgerät	103	86
Erste Hilfe	43	36
Biwak	10	8
Karte analog	7	6
Karte digital	48	40
Karte analog und/oder analog	55	46
GPS	10	8
Orientierungshilfen: GPS und/oder Karte (analog und/oder digital)	65	54
Tourenbeschreibung	5	4
Airbag	66	55
Helm	99	83
Auswertung Gruppenebene		
	n	**%**
Anzahl Notrufgerät in der Gruppe / Gruppengröße	45	
keiner in der Gruppe hatte Notrufgerät	2	4
teilweise in der Gruppe hatten Notrufgerät	3	7
alle in der Gruppe hatten Notrufgerät	40	89
Anzahl erste Hilfe in der Gruppe / Gruppengröße	45	
keiner in der Gruppe hatte erste Hilfe	18	40
teilweise in der Gruppe hatten erste Hilfe	16	36
alle in der Gruppe hatten erste Hilfe	11	24
Anzahl Biwak in der Gruppe / Gruppengröße	45	
keiner in der Gruppe hatte Biwak	38	84
teilweise in der Gruppe hatten Biwak	6	13
alle in der Gruppe hatten Biwak	1	2
Anzahl Karte analog in der Gruppe / Gruppengröße	45	
keiner in der Gruppe hatte Karte analog	40	89
teilweise in der Gruppe hatten Karte analog	5	11
alle in der Gruppe hatten Karte analog	0	0
Anzahl Karte digital in der Gruppe / Gruppengröße	45	
keiner in der Gruppe hatte Karte digital	22	49
teilweise in der Gruppe hatten Karte digital	9	20
alle in der Gruppe hatten Karte digital	14	31

Anzahl Karte digital und/oder analog in der Gruppe / Gruppengröße	45	
keiner in der Gruppe hatte eine Karte	21	47
teilweise in der Gruppe hatten eine Karte	12	27
alle in der Gruppe hatten eine Karte	12	27
Anzahl GPS in der Gruppe / Gruppengröße	45	
keiner in der Gruppe hatte GPS	39	87
teilweise in der Gruppe hatten GPS	5	11
alle in der Gruppe hatten GPS	1	2
Anzahl Gruppen Orientierungshilfen	45	
4keiner in der Gruppe hatte weder Karte noch GPS	20	44
teilweise in der Gruppe hatte Karte und/oder GPS	10	22
alle in der Gruppe hatten Karten und/oder GPS	15	33
Anzahl Tourenbeschreibung in der Gruppe / Gruppengröße	45	
keiner in der Gruppe hatte Tourenbeschreibung	40	89
teilweise in der Gruppe hatten Tourenbeschreibung	5	11
alle in der Gruppe hatten Tourenbeschreibung	0	0
Anzahl Airbag in der Gruppe / Gruppengröße	45	
keiner in der Gruppe hatte Airbag	13	29
teilweise in der Gruppe hatten Airbag	5	11
alle in der Gruppe hatten Airbag	27	60
Anzahl Helm in der Gruppe / Gruppengröße	45	
keiner in der Gruppe hatte Helm	4	9
teilweise in der Gruppe hatten Helm	5	11
alle in der Gruppe hatten Helm	36	80

Anmerkung: Summenwerte n < 45 pro Frage ergeben sich durch fehlende Werte.

4.4 Auswertung „Wovon lassen sich Gruppen im freien Skiraum leiten?" Motivation, Machbarkeit und Geländeaspekte zur Bestimmung des Risikos für die ausgewählten Touren und Informationsquellen

Zum Erhebungszeitpunkt 1 wurde auf zwei unterschiedliche Art und Weise die Motivation und Machbarkeit erhoben. Frage 1 und 2 wurden offen an die Gruppen gestellt und der Interviewende notierte jeweils nach der Reihenfolge die Nennungen. Die Kategorien wurden vorab definiert. Nur bei Unklarheiten wurde näher nachgefragt. Zum Beispiel: wurde als erstes die Lawinensituation genannt und dann die Einfachheit der Tour, dann wurde bei Lawinensituation eine 1 eingetragen und bei Einfachheit eine 2. Bei der Frage 7 wurde auf einer Skala von 1 bis 4 die Wichtigkeit aller Aspekte erhoben. Die Interviewenden kreuzte die Antwort für jeden einzelnen Aspekt der Gruppe an. Sämtliche lawinentechnischen Überlegungen die für eine fundierte Risikobeurteilung für eine Skitour entscheidend sind und aus dem tagesaktuellen Lawinenlagebericht abgelesen werden können wurden mit Frage 3 erhoben. Diese Frage wurde wiederum offen gestellt und die Interviewenden kodierten die Antworten in einem vorgegebenen Kategoriensystem. Bei den Aspekten wurde eine Strichliste der Häufigkeiten der Nennungen geführt und am Ende der Befragung wurde von den Interviewenden eine Einschätzung bezüglich der Korrektheit der Inhalte

und der Schlussfolgerung gegeben. Trotz intensiver Interviewer:innen Schulungen blieb weiterhin die Gefahr, dass die Antwortkodierung zu Abweichungen abhängig von den Interviewenden führte.

Abbildung 15: Erhebungsbogen 1 – Skitourengruppen und Freeride Gruppen – Entscheidungsaspekte wie Motivation und Machbarkeit

Entscheidungsaspekte				
Tour:		**Geht ihr die Tour auf der üblichen Route? Tourenvariante:**		
1. Was hat euch bewogen, heute diese Tour zu wählen? *(falls Lawinensituation im Detail benannt, hier markieren, weiter zu Frage 3 und dann zu 2)* ◯ *Nummer eintragen* ☐ *ankreuzen*				
◯ Lawinen-situation	☐ LS allgemein erwähnt	☐ LWS erwähnt	☐ Lawinenproblem erwähnt	☐ Gelände-, Wetter- & Schneefaktoren
◯ Wetter	☐ Wetter gut	☐ Wetter schlecht	☐ Wetter unsicher	
◯ Anfahrt	◯ Wunschtour	◯ Vertrautheit/ Routine	◯ Vorhandene Spuren	◯ Schneequalität
◯ Gemütlichkeit	◯ Einfachheit der Tour	◯ Länge der Tour	◯ Interessante/ schwierige Tour	◯ Gruppengeeignet
◯ Landschaft/ Schönheit				
◯ Sonstiges:				
2. Was macht die Tour für euch heute machbar? *(falls Lawinensituation im Detail benannt, hier markieren, weiter zu Frage 3))* ◯ *Nummer eintragen* ☐ *ankreuzen*				
◯ Lawinensituation	☐ LS allgemein erwähnt	☐ LWS erwähnt	☐ Lawinenproblem erwähnt	☐ Gelände-, Wetter- & Schneefaktoren
◯ Wetter	☐ Wetter gut	☐ Wetter schlecht	☐ Wetter unsicher	
◯ Anfahrt	◯ Wunschtour	◯ Vertrautheit/ Routine	◯ Vorhandene Spuren	◯ Schneequalität
◯ Gemütlichkeit	◯ Einfachheit der Tour	◯ Länge der Tour	◯ Interessante/ schwierige Tour	◯ Gruppengeeignet
◯ Landschaft/ Schönheit				
◯ Sonstiges:				

7. Ich nenne euch nun einige unterschiedliche Faktoren/Aspekte. Bitte gebt mir pro Faktor/Aspekt als Gruppe an, wie wichtig dieser Faktor/Aspekt für euch für die heutige Tourenentscheidung ist. Die Skala geht von 1 = nicht relevant bis 4= sehr relevant				
Anfahrt	1	2	3	4
Wetter	1	2	3	4
Schneequalität	1	2	3	4
Lawinensituation	1	2	3	4
Vertrautheit/Routine der Tour	1	2	3	4
Landschaft/Schönheit der Natur	1	2	3	4
Einfachheit/Gemütlichkeit der Tour	1	2	3	4
Länge/Schwierigkeit/Interessantheit der Tour	1	2	3	4
Gruppengeeignet	1	2	3	4
Wunschtour	1	2	3	4
Spuren folgen zu können	1	2	3	4
Unverspurtes Gelände zu haben	1	2	3	4

Abbildung 16: Erhebungsbogen 1 – Skitouren und Freerider - lawinentechnische Überlegungen

3. Welche lawinentechnischen Überlegungen waren bei der Tourenauswahl relevant? (falls nicht schon in 1 oder 2 beantwortet)				
Event. Stichpunkte zu lawinentechnischen Informationen notieren. Bei vielen Informationen Zwischenzusammenfassung geben: All das habe ich jetzt notiert. Gibt es noch andere Aspekte, die die Tour für euch lawinentechnisch machbar machen?				
LW_StufeA:_____	☐ korrekt	☐ nicht korrekt	**LW_StufeB:**_____	☐ korrekt ☐ nicht korrekt
Teilungskriterium: _____				☐ korrekt ☐ nicht korrekt

Aspekte	**Gefahr**	**Neutral**	**Sicherheit**	**Inhaltlich korrekt**	**Schlussfolgerung**
	Strichliste als Hilfestellung für rechte Spalten				
LW_Stufe				😫 ☹ ☺ 😀	😫 ☹ ☺ 😀
Steilheit				😫 ☹ ☺ 😀	😫 ☹ ☺ 😀
Wind				😫 ☹ ☺ 😀	😫 ☹ ☺ 😀
Exposition				😫 ☹ ☺ 😀	😫 ☹ ☺ 😀
Lawinenproblem				😫 ☹ ☺ 😀	😫 ☹ ☺ 😀
Gelände				😫 ☹ ☺ 😀	😫 ☹ ☺ 😀
Spuren				😫 ☹ ☺ 😀	😫 ☹ ☺ 😀
Konsequenz				😫 ☹ ☺ 😀	😫 ☹ ☺ 😀

Abbildung 17: Erhebungszeitpunkt 1 Skitourengruppen und Freerider – Informationsquellen

Informationsquellen			
8. Wie seid ihr auf diese Tour gekommen?			
☐ Tourenportal	☐ Freunde	☐ Tour bekannt	☐ Skitourenführer/ Literatur
☐ Karte	☐ Social Media Beiträge (Facebook, Instagram)	☐ Gesehen	☐ Online Blogs - Erfahrungsberichte
Sonstiges:			

Es wird auf die Abbildung des Freeride Erhebungsbogens verzichtet. Die Fragen unterscheiden sich nur marginal – u.a. wurde statt des Begriffs ‚Tour' die passendere Bezeichnung ‚Abfahrt' verwendet.

Bemerkung zur Variablenbildung und Auswertung:

Für Frage 1 (Motivation) und Frage 2 (Machbarkeit): für Lawinensituation, Wetter und Schneequalität wurden jeweils neue Variablen gebildet, um zwischen Grund 1, 2 und 3-5 unterscheiden zu können. Für alle anderen Aspekte wurde keine weitere Unterscheidung getroffen und die Häufigkeiten berechnet.

Frage 3 (lawinentechnische Überlegungen): Es wurden nur die Fragen zu Lawinengefahrenstufen und bei den Aspekten nur inhaltlich korrekt und die Schlussfolgerung ausgewertet.

Keine Angabe wurde als Missing im Datensatz angegeben und deshalb bei den Berechnungen nicht berücksichtigt.

Auf eine Beschreibung der Stichprobe Freerider wird verzichtet. Es werden die Ergebnisse nur in Tabellenform berichtet.

4.4.1 Wovon lassen sich Skitourengruppen leiten?

Im Durchschnitt gaben die Gruppen 2.28 Gründe an. Die Lawinensituation, die Schneequalität und das Wetter waren die vorrangigen Motive für die ausgewählte Tour. Schaut man sich nur die ersten beiden Gründe an, dann schlug mit 42% die Kategorie Schneequalität sogar die Lawinensituation als ausschlaggebende Motivation für die Tour (Siehe Abbildung 18). 56 (50%) Gruppen erwähnten noch weitere Lawinensituationsaspekte und 31 (28%) Gruppen nannten weitere Qualitätsmerkmale zum Wetter. Alle weiteren Angaben sind in der Tabelle 15 aufgeführt.

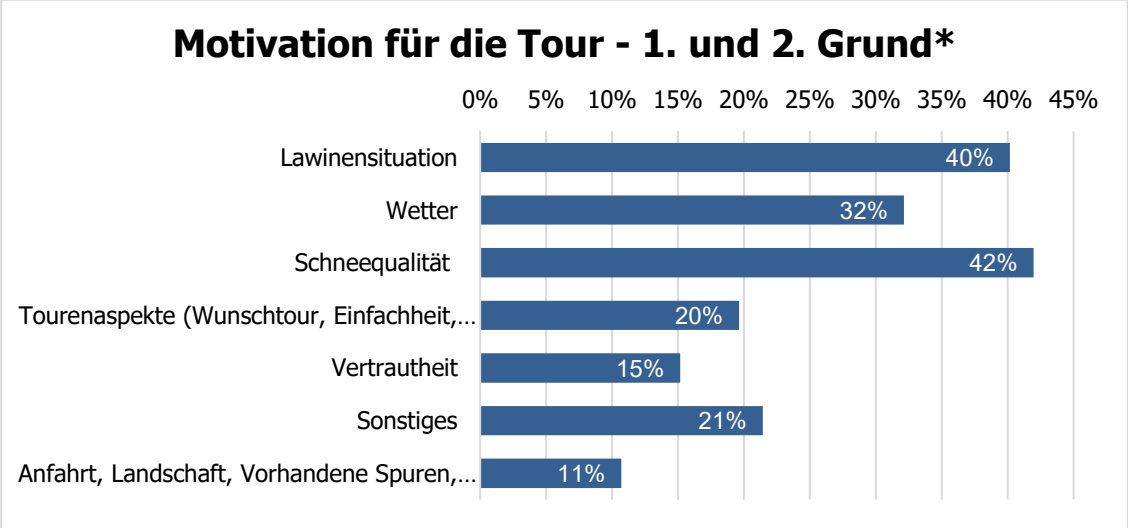
Tabelle 15: Häufigkeiten - Motivation für die Tour – „Was hat euch dazu bewogen, diese Tour heute zu wählen?" - Skitourengruppen

	n*	***%****
Lawinensituation Gesamt	**55**	**49**
LS Grund 1	26	23
LS Grund 2	19	17
LS Grund 3-5	10	9
Wetter Gesamt	**43**	**38**
Wetter Grund 1	22	20
Wetter Grund 2	14	13
Wetter Grund 3-5	7	6
Schneequalität Gesamt	**53**	**47**
Schneequalität Grund 1	24	21
Schneequalität Grund 2	23	21
Schneequalität Grund 3-5	6	5
Tourenaspekte (Wunschtour, Gemütlichkeit Einfachheit, Länge, Schwierigkeit) Gesamt	**27**	**24**
Vertrautheit/Routine Gesamt	**22**	**20**
Anfahrt Gesamt	**11**	**10**

Landschaft Gesamt	**5**	**4**
Vorhandene Spuren Gesamt	**3**	**3**
Gruppengeeignet Gesamt	**1**	**1**
Sonstiges Gesamt	**30**	**27**
LS allgemeinen genannt	28	25
LLB-Stufe erwähnt	9	8
Lawinenprobleme erwähnt	5	4
Gelände,- Wetter,- & Schneefaktoren	14	13
Wetter gut	21	19
Wetter schlecht	6	5
Wetter unsicher	4	4

*Alle % auf *n* = 112 berechnet. n…Anzahl der genannten Gründe.

Abbildung 18: Häufigkeiten in Prozente der Motivation – die ersten beiden genannten Beweggründe für die Touren - Skitourengruppen



**n* = 112

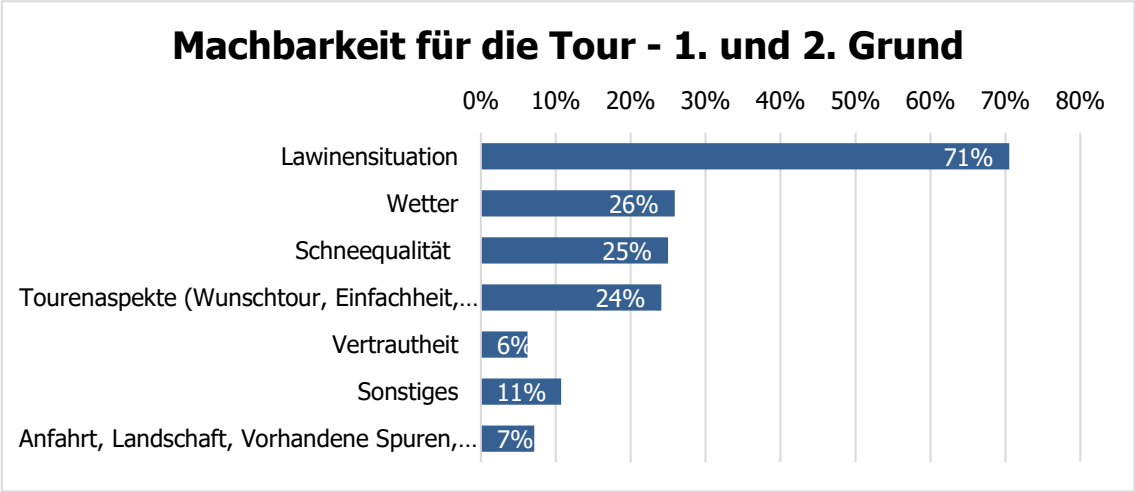
Tabelle 16: Häufigkeiten - Machbarkeit der Touren – „Was macht die Tour für euch heute machbar?" - Skitourengruppen

	n	*%**
Lawinensituation Gesamt	**88**	**79**
LS Grund 1	55	49
LS Grund 2	24	21
LS Grund 3-5	9	8
Wetter Gesamt	**36**	**32**
Wetter Grund 1	13	12
Wetter Grund 2	16	14
Wetter Grund 3-5	7	6
Schneequalität Gesamt	**34**	**30**
Schneequalität Grund 1	12	11
Schneequalität Grund 2	16	14
Schneequalität Grund 3-5	6	5
Tourenaspekte (Wunschtour, Gemütlichkeit Einfachheit, Länge, Schwierigkeit)	**37**	**33**
Vertrautheit/Routine Gesamt	**13**	**12**
Anfahrt Gesamt	**2**	**2**
Landschaft Gesamt	**2**	**2**
Vorhandene Spuren Gesamt	**6**	**5**
Gruppengeeignet Gesamt	**3**	**3**
Sonstiges Gesamt	**20**	**18**
LS allgemeinen genannt	38	34
LLB-Stufe erwähnt	19	17
Lawinenprobleme erwähnt	12	11
Gelände,- Wetter,- & Schneefaktoren	23	21
Wetter gut	13	12
Wetter schlecht	1	1
Wetter unsicher	3	3

*Alle % auf *n* = 112 berechnet. n…Anzahl der genannten Gründe

Bei der Machbarkeit veränderte sich die Reihenfolge der genannten Gründe für die praktische Durchführung der ausgewählten Tour. Auch diesmal gaben die Skitourengruppen im Durchschnitt *M* = 2.16 Gründe an, jedoch war mit 79% die Lawinensituation über alle 5 Aspekte hinweg der ausschlaggebende Grund für die Wahl der Tour. 17 Skitourengruppen (15%) nannten die Lawinensituationen weder bei Frage 1 noch bei Frage 2. Auch gaben 82% der Gruppen bereits hier detaillierte Antworten zur Lawinensituation. Die Schneequalität spielte bei näherer Betrachtung von Grund 1 und 2 mit 25% nicht mehr eine tragende Rolle wie bei der Frage zur Motivation (siehe Abbildung 19: Häufigkeiten in Prozente der Machbarkeit – die ersten beiden genannten Gründe für die Machbarkeit - Skitourengruppen).

Abbildung 19: Häufigkeiten in Prozente der Machbarkeit – die ersten beiden genannten Gründe für die Machbarkeit - Skitourengruppen



**n = 112*

Ergebnisse zur Frage „Wie wichtig ist der jeweilige Faktor/Aspekt für die heutige Tourenentscheidung?" werden in der Tabelle 17 dargestellt. Bei erster Sichtung bestanden keine großen Widersprüche zu den spontan genannten Aspekten. Auch hier war die Lawinensituation mit einem *M* = 3.52 der relevanteste Aspekt für die Tourenentscheidung, gefolgt vom Wetter mit *M* = 3.11. Weniger wichtig war der Punkt, Spuren folgen zu können mit nur *M* = 1.50. Beim aktiven Nachfragen war der Aspekt, dass die Tour gruppengeeignet ist, wiederum wichtiger als bei der obigen explorativen Frage.

Tabelle 17: Mittelwerte - „Wie wichtig ist der jeweilige Faktor/Aspekt für die heutige Tourenentscheidung?" - Skitourengruppen

	n	***M (SD)***
Anfahrt	111	2.49 (.95)
Wetter	110	3.11 (.93)
Schneequalität	111	2.85 (1.06)
Lawinensituation	112	3.52 (.78)
Vertrautheit – Routine der Abfahrt	112	2.29 (1.10)
Landschaft – Schönheit der Natur	111	2.86 (.91)
Einfachheit/Gemütlichkeit der Tour	111	2.45 (1.01)
Länge/Schwierigkeit/Interessantheit der Tour	110	2.35 (.93)
Gruppengeeignet	109	2.58 (1.23)
Wunschabfahrt	109	1.65 (.91)
Spuren folgen zu können	111	1.50 (.85)
Unverspurtes Gelände zu haben	111	2.25 (1.12)

Anmerkung: Summenwerte n < 12 pro Frage ergeben sich durch fehlende Werte.

Die LG-Stufe A gab 73 von 112 Gruppen an (39 Gruppen machten keine Angaben) und davon gaben 93% die LG-Stufe A korrekt wieder (nicht korrekt = 5 Gruppen). Die LG-Stufe B gaben dann nur mehr 50 Gruppen an (keine Angaben = 62 Gruppen) und davon 86% konnten die LG-Stufe B korrekt wiedergeben (nicht korrekt = 7 Gruppen) und 41 Gruppen nannten auch das Teilungskriterium. 85% erwähnten den korrekten Grund für die Teilung (nicht korrekt = 6 Gruppen; keine Angabe = 71 Gruppen). Die Ergebnisse des Lawinenwissens während des zweiten Erhebungszeitpunktes, also nach der Tour, fielen ähnlich aus: 91% der Gruppen (86 Gruppen) gaben die Lawinengefahrenstufe und 80% das Teilungskriterium korrekt wieder.

Wie aus der Tabelle 18 zu entnehmen ist, wurde der Aspekte LG-Stufe, Steilheit, Lawinenproblem von mehr als 50% der Gruppen genannt und von diesen Gruppen mehrheitlich vollständig korrekt in Bezug auf den Inhalt und die Schlussfolgerung wiedergegeben (Werte zwischen 73% und 92%). Wenig Angaben gab es jedoch zu den Aspekten Wind, Spuren und Konsequenzen.

Tabelle 18: Häufigkeiten - Lawinentechnische Aspekte für die Risikobeurteilung – welche davon konnten inhaltlich korrekt wiedergegeben werden und die richtigen Schlussfolgerungen gezogen werden - Skitourengruppen

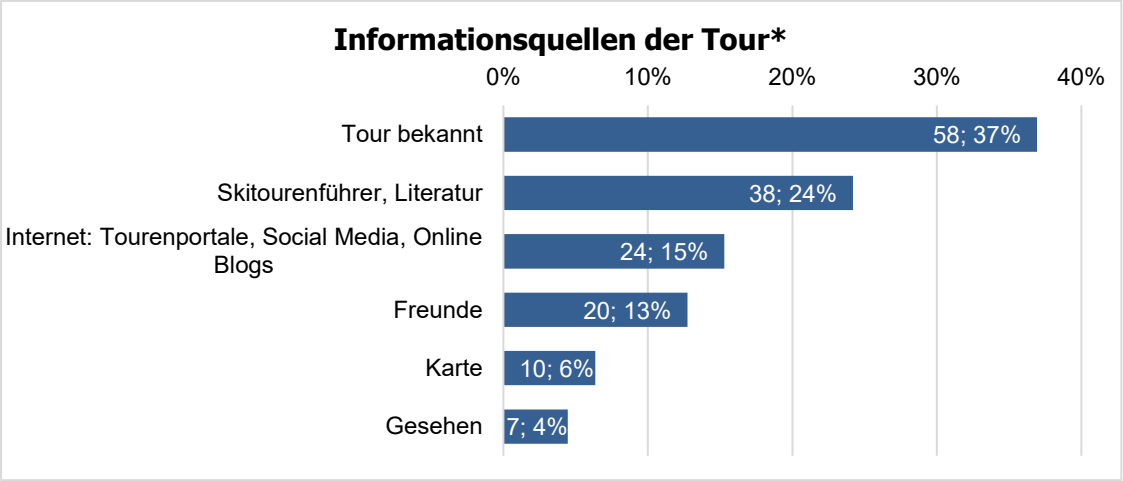
	Inhaltlich korrekt		**Schlussfolgerung**	
	n = 112	**%***	***n = 112***	**%***
LG-Stufe				
Vollständig/mehrheitlich nicht korrekt	5	8	5	9
Vollständig/mehrheitlich korrekt	57	92	51	91
Keine Angabe	50	45	56	50
Steilheit				
Vollständig/mehrheitlich nicht korrekt	17	27	15	25
Vollständig/mehrheitlich korrekt	45	73	45	75
Keine Angabe	50	45	52	46
Wind				
Vollständig/mehrheitlich nicht korrekt	4	16	4	17
Vollständig/mehrheitlich korrekt	21	84	19	83
Keine Angabe	87	78	89	79
Exposition				
Vollständig/mehrheitlich nicht korrekt	6	13	9	20
Vollständig/mehrheitlich korrekt	40	87	35	80
Keine Angabe	66	59	68	61
Lawinenprobleme				
Vollständig/mehrheitlich nicht korrekt	5	8	6	11
Vollständig/mehrheitlich korrekt	54	92	51	89
Keine Angabe	53	47	55	49
Gelände				
Vollständig/mehrheitlich nicht korrekt	3	6	3	7
Vollständig/mehrheitlich korrekt	46	94	43	93
Keine Angabe	63	56	66	59
Spuren				
Vollständig/mehrheitlich nicht korrekt	0	0	1	14
Vollständig/mehrheitlich korrekt	8	100	6	86
Keine Angabe	104	93	105	94

Konsequenzen				
Vollständig/mehrheitlich nicht korrekt	1	20	1	25
Vollständig/mehrheitlich korrekt	4	80	3	75
Keine Angabe	107	96	108	96

*Die % für vollständig/mehrheitlich korrekt und nicht korrekt wurde auf die gegebenen Antworten berechnet (z.B. LG-Stufe inhaltlich korrekt $n = 62$). Die % für keine Angabe wurde mit $n = 112$ berechnet.

Die klassische Literatur mit 24% war die bevorzugte Informationsquelle für die Tourenauswahl. In der Abbildung 20 sind alle Informationsquellen dargestellt. Im Durchschnitt war das Alter bei jenen Gruppen, die Tourenportale, Social Media, Online Blogs oder Freunde als Informationsquelle angaben, signifikant ($F = 4.909$ $p = .029$) jünger ($M = 39.16$; $SD = 11{,}50$) als bei jenen Gruppen, die „Tour bekannt, Literatur, Karte oder Tour gesehen" angaben ($M = 44.28$; $SD = 10.94$).

Abbildung 20: Häufigkeiten und Prozente - Informationsquellen für die Touren „Wie seid ihr auf diese Tour gekommen?"



*$n = 157$; Mehrfachantworten waren möglich

4.4.2 Wovon lassen sich Freeride Gruppen leiten?

Tabelle 19: Häufigkeiten - Motivation für die Tour – „Was hat euch dazu bewogen, diese Tour heute zu wählen?" – Freeride Gruppen

	n	*%**
Lawinensituation Gesamt	**12**	**28**
LS Grund 1	7	16
LS Grund 2	3	7
LS Grund 3-5	2	5
Wetter Gesamt	**15**	**35**
Wetter Grund 1	8	19
Wetter Grund 2	3	7
Wetter Grund 3-5	4	9
Schneequalität Gesamt	**22**	**51**
Schneequalität Grund 1	9	21
Schneequalität Grund 2	11	26
Schneequalität Grund 3-5	2	5
Tourenaspekte (Wunschtour, Gemütlichkeit Einfachheit, Länge, Schwierigkeit) Gesamt	**6**	**14**

Vertrautheit/Routine Gesamt	**12**	**28**
Anfahrt Gesamt	**4**	**9**
Landschaft Gesamt	**3**	**7**
Vorhandene Spuren Gesamt	**0**	**0**
Gruppengeeignet Gesamt	**0**	**0**
Sonstiges Gesamt	**10**	**23**
LS allgemeinen genannt	7	16
LLB-Stufe erwähnt	1	2
Lawinenprobleme erwähnt	3	7
Gelände,- Wetter,- & Schneefaktoren	2	5
Wetter gut	10	23
Wetter schlecht	3	7
Wetter unsicher	0	0

*Alle % auf *n* = 43 berechnet. n…Anzahl der genannten Gründe.

Tabelle 20: Häufigkeiten - Machbarkeit der Touren – „Was macht die Tour für euch heute machbar?" – Freeride Gruppen

	n	***%****
Lawinensituation Gesamt	**18**	**44**
LS Grund 1	13	32
LS Grund 2	4	10
LS Grund 3-5	1	2
Wetter Gesamt	**13**	**32**
Wetter Grund 1	7	17
Wetter Grund 2	4	10
Wetter Grund 3-5	2	5
Schneequalität Gesamt	**13**	**32**
Schneequalität Grund 1	8	20
Schneequalität Grund 2	4	10
Schneequalität Grund 3-5	1	2
Tourenaspekte (Wunschtour, Gemütlichkeit Einfachheit, Länge, Schwierigkeit)	**4**	**10**
Vertrautheit/Routine Gesamt	**9**	**22**
Anfahrt Gesamt	**0**	**0**
Landschaft Gesamt	**1**	**2**
Vorhandene Spuren Gesamt	**3**	**7**
Gruppengeeignet Gesamt	**1**	**2**
Sonstiges Gesamt	**9**	**22**
LS allgemeinen genannt	14	34
LLB-Stufe erwähnt	2	5
Lawinenprobleme erwähnt	2	5
Gelände,- Wetter,- & Schneefaktoren	3	7
Wetter gut	7	17
Wetter schlecht	2	5
Wetter unsicher	0	0

*Alle % auf *n* = 41 berechnet. n…Anzahl der genannten Gründe

26 Gruppen (58%) von 43 Gruppen gaben die Lawinensituation entweder bei Frage 1 oder Frage 2 an (Mindset).

Tabelle 21: Mittelwerte: „Wie wichtig ist der jeweilige Faktor/Aspekt für die heutige Tourenentscheidung?" – Freeride Gruppen

	n	***M (SD)***
Anfahrt	44	2.45 (.93)
Wetter	44	2.75 (.99)
Schneequalität	44	3.39 (.78)
Lawinensituation	44	3.41 (.90)
Vertrautheit – Routine der Abfahrt	44	2.64 (.84)
Landschaft – Schönheit der Natur	44	2.30 (.93)
Einfachheit/Gemütlichkeit der Tour	44	1.55 (.73)
Länge/Schwierigkeit/Interessantheit der Tour	44	3.02 (.73)
Gruppengeeignet	42	2.40 (1.23)
Wunschabfahrt	42	2.14 (.98)
Spuren folgen zu können	43	1.72 (.85)
Unverspurtes Gelände zu haben	43	3.02 (.96)

Tabelle 22: Häufigkeiten „Welche lawinentechnischen Überlegungen waren bei der Tourenauswahl relevant?" Anzahl der Nennungen; Freeride Gruppen

	Nennungen*	***Korrektheit***	
		Korrekt	Nicht korrekt
LG-Stufe A	25	21	4
LG-Stufe B	22	18	4
Teilungskriterium	19	16	3

*n = 44

Tabelle 23: Häufigkeiten - Lawinentechnische Aspekte für die Risikobeurteilung – welche davon konnten inhaltlich korrekt wiedergegeben werden und die richtigen Schlussfolgerungen gezogen werden – Freeride Gruppen

	Inhaltlich korrekt		**Schlussfolgerung**	
	n	***%****	***n***	***%****
LG-Stufe				
Vollständig/mehrheitlich nicht korrekt	6	33	4	33
Vollständig/mehrheitlich korrekt	12	77	8	77
Keine Angabe	27	60	33	73
Steilheit				
Vollständig/mehrheitlich nicht korrekt	3	17	4	31
Vollständig/mehrheitlich korrekt	15	83	9	69
Keine Angabe	27	60	32	71
Wind				
Vollständig/mehrheitlich nicht korrekt	5	26	4	44
Vollständig/mehrheitlich korrekt	14	74	5	66
Keine Angabe	26	58	36	80
Exposition				
Vollständig/mehrheitlich nicht korrekt	5	38	4	44

Vollständig/mehrheitlich korrekt	8	62	5	66
Keine Angabe	32	71	36	80
Lawinenprobleme				
Vollständig/mehrheitlich nicht korrekt	4	19	3	19
Vollständig/mehrheitlich korrekt	17	81	13	81
Keine Angabe	24	53	29	64
Gelände				
Vollständig/mehrheitlich nicht korrekt	7	44	2	17
Vollständig/mehrheitlich korrekt	9	66	10	83
Keine Angabe	29	64	33	64
Spuren				
Vollständig/mehrheitlich nicht korrekt	1	10	1	10
Vollständig/mehrheitlich korrekt	9	90	9	90
Keine Angabe	35	77	35	77
Konsequenzen				
	Inhaltlich korrekt		**Schlussfolgerung**	
	n	**%***	***n***	**%***
Vollständig/mehrheitlich nicht korrekt	2	50	2	50
Vollständig/mehrheitlich korrekt	2	50	2	50
Keine Angabe	41	91	41	91

*Die % für vollständig/mehrheitlich korrekt und nicht korrekt wurde auf die gegebenen Antworten berechnet (z.B. LG-Stufe inhaltlich korrekt *n = 27*). Die % für keine Angabe wurde mit *n* = 45 berechnet.

Tabelle 24: Häufigkeiten - Informationsquellen für die Tour

	n	**%**
Wie seid ihr auf diese Tour gekommen?	47	
Tour bekannt	28	60
Skitourenführer, Literatur	2	4
Internet: Tourenportal, Social Media, Online Blogs	3	6
Freunde	11	23
Karte	3	6
Gesehen	10	21

4.5 Auswertung zu Merkmalen der ausgewählten Touren

Zum Erhebungszeitpunkt 1 wurden die Merkmale der Tour erhoben. Ganz zu Beginn wurden die Tour- und mögliche Varianten notiert (siehe

Abbildung 15) und im späteren Verlauf Fragen zur Haltung in Bezug auf die Machbarkeit und die Bekanntheit der Tour bzw. Präferenz abgefragt.

Abbildung 21: Erhebungsbogen 1 – Skitourengruppen und Freeride Gruppen – Machbarkeit und Bekanntheit der Touren

5. Mit welcher Haltung geht ihr heute auf Tour? Ich lese euch vier Antwortmöglichkeiten vor. Bitte einigt euch in der Gruppe auf eine Antwort.

☐ geht sicher (1)	☐ geht wahrscheinlich. Aber Checks müssen gemacht werden (2)	☐ geht nicht sicher. Und wir haben klare Handlungs/Weg-alternativen (3)	☐ Unsicher – mal sehen – gegebenenfalls umdrehen (4)

6. Wie gut ist euch die Tour bekannt?

☐ unbekannt (1)	☐ schon mal gegangen (2)	☐ mehrmals schon gegangen (3)	☐ sehr bekannt – regelmäßig in der Saison (4)

Gibt es einen bestimmten Hang, den ihr fahren wollt? ☐ ja ☐ nein

Befürchtet Ihr, dass jemand vor euch die Hänge verspuren könnte? ☐ ja ☐ nein

Der Freeride Fragebogen unterscheidet sich lediglich in der Bezeichnung, statt Tour wurde Abfahrt und statt Hang wurde Line verwendet.

Zum zweiten Erhebungszeitpunkt hatten die Gruppen die Möglichkeit Abweichungen von ihrem ursprünglichen Plan bekanntzugeben und ihre lawinenbezogen kritisch zu hinterfragen.

Abbildung 22: Erhebungsbogen 2 – Skitourengruppen und Freerider – Abweichungen um ursprünglichen Plan – lawinenbezogene Einschätzung

Abfahrt: _____

1. Habt ihr die heutige Abfahrt nach Planung machen können oder seid ihr von eurer ursprünglichen Planung abgewichen? (Antwort unten erfragen und jeweils in Karte einzeichnen)

☐ **Ja**	☐ wie geplante Abfahrt	☐ wie geplanter Abbruch

☐ **Nein**	☐ Abweichende Abfahrt	☐ Umgehung von Stellen	☐ Umkehr/ Abbruch

Gründe für Abweichungen/ geplanten Abbruch

- ☐ Lawinenbezogene Gründe
- ☐ Schneequalität
- ☐ Plötzlicher Wetterumschwung
- ☐ Materialbedingte Pausen
- ☐ Änderung aufgrund persönlicher Gründe
- ☐ Sonstiges: _____

2. War die Abfahrt lawinenbezogen typisch für eure sonstigen Abfahrten heute?

☐ viel weniger heikel	☐ weniger heikel	☐ genauso wie die anderen	☐ heikler	☐ viel heikler

Hattet ihr den Eindruck, dass euch andere Personen bei der Abfahrt beobachtet haben?

☐ Ja	☐ Nein	☐ Weiß nicht

Anmerkung: Die Abbildung zeigt den Freeride Fragebogen. Den zweiten Teil der Frage 2 wurde nur bei den Freeride Gruppen erhoben.

Bemerkung zur Variablenbildung und Auswertung:

Die *Lawinengefahrenstufe* wurde nachträglich im Datensatz ergänzt. Sie gibt die Lawinengefahrenstufe für den Tag der Region wieder, die im Lawinen Report des Tiroler Lawinenwarndienst veröffentlicht wurde.
Die *Frage 5 (Haltung)* wurde invertiert, sodass die Skala zu den anderen Fragen passte: geht sicher bekam den Wert 4 usw. zugewiesen.
Keine Angabe wurde als Missing im Datensatz angegeben und deshalb bei den Berechnungen nicht berücksichtig.
Auf eine Beschreibung der Stichprobe Freerider wird verzichtet. Es werden die Ergebnisse nur in Tabellenform berichtet.

4.5.1 Ergebnisse Merkmale der ausgewählten Tour – wie sehen die Skitouren aus, die die Gruppen auswählen?

Die beliebtesten Skitouren im Gebiet der Kelchsau waren der Bärentalkopf gefolgt von der Pallspitze und dem Sonnjoch. In Namlos waren es die Hintere Steinkarspitze und die Engelspitze. Siehe dazu auch die Ergebnisse in der Tabelle 25. Den Skitourengruppen waren die Touren mit einem MW = 2.25 (SD = 1.12) auf einer 4-stufigen Skala bekannt. Damit einher ging die Informationsquelle zur Tour „Tour bereits bekannt" mit 37%. 49% der erhobenen Touren im Winter 2020 wurden bei einer Lawinengefahrenstufe von 2 durchgeführt. Hingegen wurden im Winter 2022 die meisten Touren (64%) bei einer Lawinengefahrenstufe von 3 begangen. Siehe Tabelle 27 und Abbildung 23. Die Gruppen hatten keine Präferenzen, einen bestimmten Hang zu befahren und nicht die Erwartung, dass sie in unverspurtem Gelände unterwegs seien.

Tabelle 25: Häufigkeiten - Toureninformationen - Skitourengruppen

Gebiet	Tour	
	Tourenname	Anzahl begangen
Kelchsau		62
	Bärentalkopf	16
	Brunachalm/Brunkogeljoch	1
	Fünfmandling	1
	Kastenwendenkopf	6
	Niederjochkogel	7
	Pallspitze	10
	Regenfeldjoch	1
	Schafsiedel	7
	Sonnenjoch	10
	Torhelm	1
	nicht bekannt	1
Namlos		50
	Elmer Mutterkopf	6
	Engelspitze	10
	Galtjoch	1
	Hintere Steinkarspitze	17
	Kalter Stein	3
	Karleskopf	1
	Kelmer Kar Grat	1
	Namloser Wetterspitze	5
	Täuberspitz	4
	Tschachaun	2

Tabelle 26: Mittelwerte - Machbarkeit und Bekanntheit der Touren - Skitourengruppen

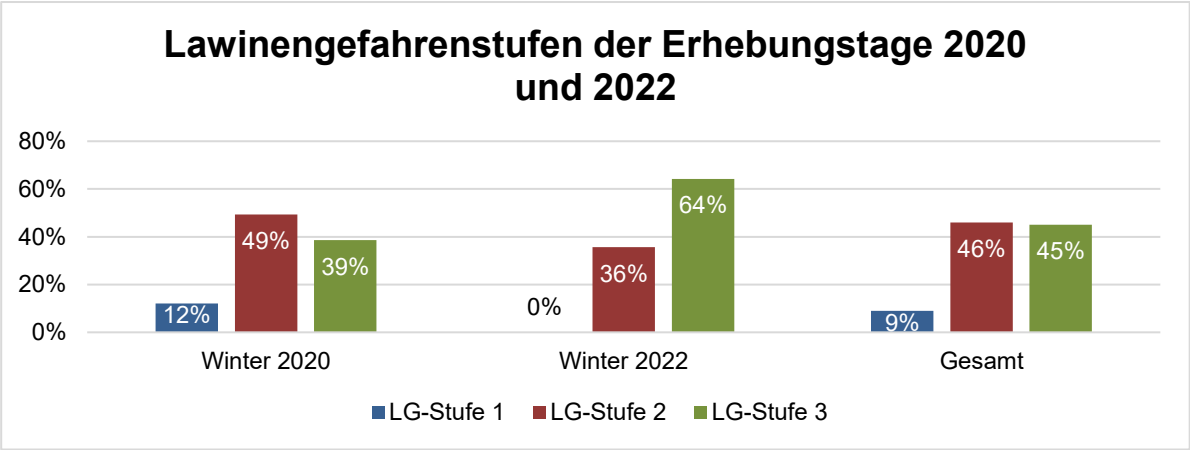
	n	***M (SD)***
Haltung Machbarkeit der Tour (1 = unsicher; 4 = geht sicher)	112	3.14 (.79)
Bekanntheit der Tour (1 = unbekannt; 4 = sehr bekannt)	112	2.25 (1.12)
Bevorzugten Hang befahren (ja = 1; nein = 0)	110	.31 (.46)
Unverspurtes Gelände aufsuchen (ja = 1; nein = 0)	109	.28 (.45).

Tabelle 27: Häufigkeiten - Lawinengefahrenstufen der erhobenen Touren pro Tag und Gebiet – Skitourengruppen

Erhebungstag	Gebiet	Lawinengefahrenstufe	*n*	%
04.01.2020	Namlos	2	2	
	Namlos	3	4	
08.01.2020	Kelchsau	1	10	
19.01.2020	Kelchsau	2	14	
	Namlos	2	17	
01.02.2020	Kelchsau	2	3	
	Kelchsau	3	14	
	Namlos	3	14	
15.02.2020	Namlos	2	5	
23.01.2022	Namlos	2	10	
05.02.2022	Kelchsau	3	18	
Total Saison 2020			**83**	
LG-Stufe 1			10	12
LG-Stufe 2			41	49
LG-Stufe 3			32	39
Total Saison 2022			28	
LG-Stufe 1			0	0
LG-Stufe 2			10	36
LG-Stufe 3			18	64

**n = 111 für eine Gruppe ist die Tour nicht bekannt somit fehlt die LG-Stufe. Es ist die Gruppe 1313, die keine Tour bekannt gab. Dafür gibt es auch keine Ü2/Ü3.*

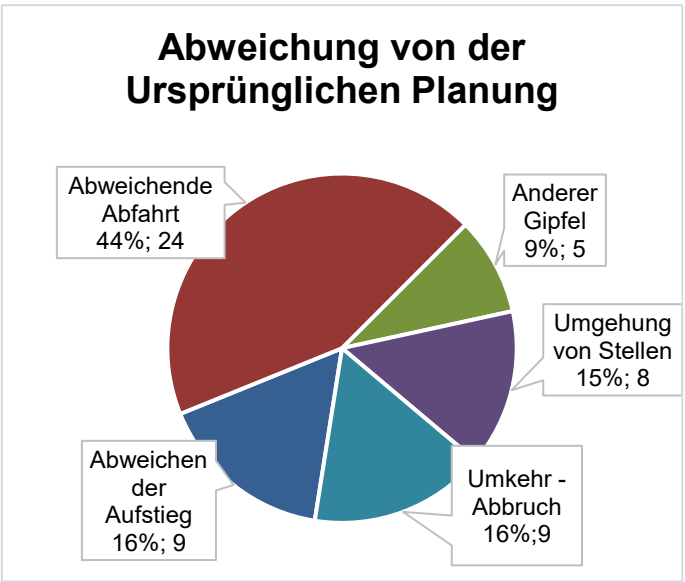
Abbildung 23: Häufigkeiten in Prozent - Lawinengefahrenstufen der erhobenen Touren

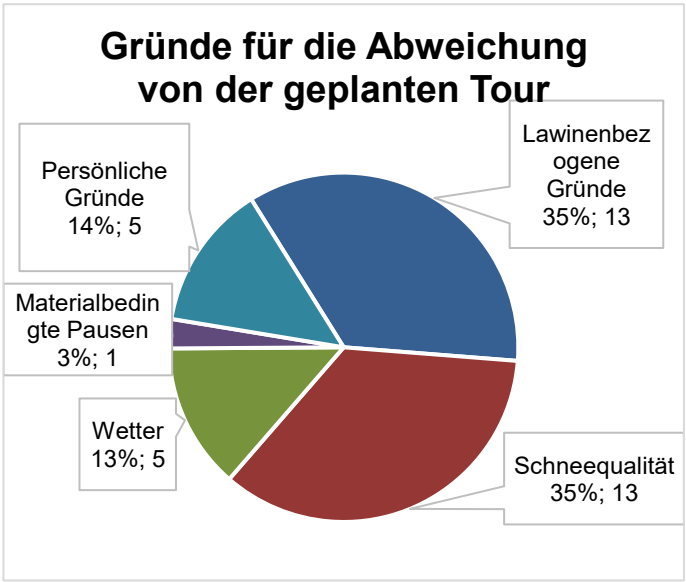


55 Gruppen führten die Tour wie geplant (ja, wie geplante Tour und ja, wie geplanter Abbruch) durch. Die anderen 55 Gruppen gaben eine oder mehrere Gründe für ihre Abweichung an. Siehe dazu Abbildung 24 und 21. Die Schneequalität und lawinenbezogene Gründe waren die

Hauptgründe, warum die Skitourengruppen ihre Pläne auf eine andere Weise änderten. Sich flexibel an die Gegebenheiten vor anzupassen ist für ein gutes Verhaltensmaßnahmen unabdingbar. Vor allem in sich ständig verändernden Kontexten wie dem alpinen Gelände im Winter. Insgesamt wurden die Touren auf einer Skala von 1 = *viel weniger heikel* bis 5 = *viel heikler als wie angenommen* eingeschätzt (*M* = 2.71; *SD* = 0.67) und 18 Gruppen gaben an, neue Gefahrenstellen auf der Tour erkannt zu haben.

Abbildung 24 und 25: Häufigkeiten - Gründe für die Abweichungen vom ursprünglichen Plan – Skitourengruppen





4.5.2 Ergebnisse Merkmale der ausgewählten Tour – wie sehen die Freeride Routen aus, die die Gruppen auswählen?

Die Toureninformationen wurden nicht ausgewertet, da diese Informationen nicht immer eingegeben wurden. Zudem sind Variantenabfahrten, die keine eindeutige Bezeichnung haben.

Tabelle 28: Mittelwerte - Machbarkeit und Bekanntheit der Touren – Freeride Gruppen

	n	***M (SD)***
Haltung Machbarkeit der Tour (1 = unsicher; 4 = geht sicher)	44	3.30 (.77)
Bekanntheit der Tour (1 = unbekannt; 4 = sehr bekannt)	44	2.82 (.76)
Bevorzugten Hang befahren (ja = 1; nein = 0)	43	.28 (.45)
Unverspurtes Gelände aufsuchen (ja = 1; nein = 0)	44	.16 (.37)

Tabelle 29: Häufigkeiten - Lawinengefahrenstufen der erhobenen Touren pro Tag und Gebiet – Freeride Gruppen

Erhebungstag	**Gebiet**	**LG-Stufe**	***n***	***%***
06.01.2020	Hochfügen	3	2	
18.01.2020	Hochfügen	2	4	
01.02.2020	Hochfügen	3	3	
		2	1	
07.02.2020	Hochfügen	3	9	
25.01.2022	Hochfügen	2	5	
Total Saison 2020			**19**	
LG-Stufe 1			0	
LG-Stufe 2			5	26
LG-Stufe 3			14	75
Total Saison 2022			**5**	
LG-Stufe 1			0	
LG-Stufe 2			0	
LG-Stufe 3			5	100
Total Saison 2020+2022			**24**	
LG-Stufe 1			0	
LG-Stufe 2			5	21
LG-Stufe 3			19	79

Tabelle 30: Häufigkeiten – Gründe für die Abweichungen vom ursprünglichen Plan - Freeride Gruppen

	n	***%***
Wie geplant durchgeführt	20	
Ja	13	65

Nein	7	35
Abweichender Aufstieg – Antwort: Nein	20	100
Abweichende Abfahrt	20	
Ja	7	35
Nein	13	65
Anderer Gipfel – Antwort: Nein	20	100
Umgehung von Stellen	20	
Ja	1	5
Nein	19	95
Umkehr Abbruch – nein	20	
Gründe für Abweichung	20	
Lawinenbezogene Gründe	1	5
Schneequalität	5	25
Wetterumschwung – Sicht	2	10
Materialbedingte Pause	0	0
Persönliche Gründe	1	5
Sonstiges	3	15
Keine Gründe	8	40
Abfahrt lawinenbezogen heikler	20	
Viel weniger heikel	0	0
Weniger heikel	5	25
Genauso wie die anderen	15	75
Heikler	0	0
Viel heikler	0	0
Andere Personen bei der Abfahrt beobachtet	20	
Nein	12	60
Ja	5	25
Weiss nicht	3	15

4.6 Auswertung Entscheidungshilfen

Zum zweiten Erhebungszeitpunkt wurde nach den Methoden und Entscheidungshilfen zur Beurteilung der Lawinengefahr auf einer 4-stufigen Skala gefragt. In der Frage 4.3 bezog sich die Frage auf jene Gefahrenstellen, die die Gruppe bereits vor oder während der Tour identifiziert hatte. Es wurde gefragt, wie sie zur Einschätzung der Gefahrenstelle während der Tour gekommen sind. Frage 6 erhob die allgemeine Kenntnis über Entscheidungswissen, unabhängig davon, ob sie bei der gegangenen Tour angewendet wurden oder nicht.

Abbildung 26: Erhebungsbogen 2 – Skitouren- und Freeride Gruppen - Entscheidungshilfen

4. Nun möchte ich mit euch alle Gefahrenstellen durchgehen.

G1	G2	G3	G4	G5	G6
☐	☐	☐	☐	☐	☐

4.3 Was habt ihr getan, um zu dieser Einschätzung zu kommen? (ankreuzen, was kommt)

	Auf	Ab	Auf	Ab	Auf	Ab	Auf	Ab	Auf	Ab	Auf	Ab
Keine Maßnahmen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Gruppengespräch	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
SnowCard-Analyse o.ä.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Schneedeckenuntersuchung	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Analytische Betrachtung	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

6. Welche Methoden und Entscheidungshilfen zur Beurteilung der Lawinengefahr für die Tour kennt ihr und wendet ihr an? Ich gehe ich sie mit euch durch und ihr sagt mir, ob ihr sie kennt bzw. anwendet.
(1=kenne ich nicht; 2=kenne ich, wende ich aber nicht an; 3=kenne ich und wende ich an; 4=meine Standardmethode)
Höchsten Wert in der Gruppe ankreuzen

	Kenne ich nicht			Standardmethode
Lawinenlagebericht	1	2	3	4
3x3	1	2	3	4
Stop or Go	1	2	3	4
Reduktionsmethode	1	2	3	4
SnowCard	1	2	3	4
Schneedeckentests (Profil, „Norweger“, CT, ECT, Rutschblock)	1	2	3	4
Systematische Schneedeckendiagnose (SSD nach Kronthaler)	1	2	3	4
Skitourenguru oder ähnliche digitale Plattform	1	2	3	4
Analyse mithilfe der typischen Lawinenprobleme-/muster	1	2	3	4
Ich folge nach Möglichkeit vorhandenen Spuren	1	2	3	4
Ich lege bei der Tourenplanung Checkpunkte fest	1	2	3	4
Freunde/ Bekannte	1	2	3	4
Sonstiges	1	2	3	4
Sonstiges:				

<u>Bemerkung zur Variablenbildung und Auswertungen</u>

Frage 4.3 (lawinenbezogene Einschätzung): Es wurden alle Fälle, die bei der Frage die Werte 0 oder 1 hatten, gezählt. Es wurden nur Angaben von den Interviewenden aufgenommen, wenn eine Gefahrenstelle auch als solche von der Gruppe genannt wurde (Frage 4 – Gefahrenstellen der Gruppe). Jene Gefahrenstellen, zu denen es keine Angaben gab, wurden als Missings erfasst und konnten nicht gezählt werden. Die gezählten Fälle sind somit die Gefahrenstellen der Gruppe, die sie im Auf- & Abstieg passiert haben und zu denen eine Einschätzung abgegeben wurde: 0 = nicht genannt 1 = genannt.

Keine Angabe wurde als Missing im Datensatz erhoben und wurde bei den Berechnungen nicht berücksichtigt.

Auf eine Beschreibung der Stichprobe Freerider wird verzichtet. Es werden die Ergebnisse nur in Tabellenform berichtet.

4.6.1 Ergebnisse: Entscheidungshilfen für Skitouren und Freeride Gruppen

Die probabilistischen Methoden zur Gefahrenbeurteilung werden immer noch (im Vergleich zur Skitourenstudie 2003-2005) selten angewandt bzw. sind teilweise unbekannt, z. B. wurde die SnowCard von 37% (wende ich an und Standardmethode) der Skitourengruppen in der Studie 2003-2005 angewendet. Das hat sich in der aktuellen Studie nicht verbessert. Besser sieht es bei der Methode Stop or go aus: im Jahre 2003 bis 2005 waren es nur 22%, die die Methode verwendet haben, im Winter 2020-2022 waren es schon 35%. Die Analyse mithilfe der typischen Lawinenprobleme, die Strategie, bereits vorhandenen Spuren zu folgen (vgl. 2003-2005: damals waren es 89% vs. 61%), Checkpunkte festzulegen (vgl. 2003-2005: 61% vs. 63% 2020-2022) und sich bei Freunden zu erkundigen dagegen sind weiterhin beim Großteil der beobachteten Tourengruppen die ausschlaggebenden Maßnahmen, um einen Hang zu begehen/befahren oder nicht.

Tabelle 31: Bekanntheit und Anwendung unterschiedlicher Methoden und Entscheidungshilfen zur Beurteilung der Lawinengefahren durch die Skitourengruppen

	unbekannt		**bekannt, aber nicht angewendet**		**bekannt und angewendet**		**Standard-methode**	
	n	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%
Lawinenlagebericht	0	0.0	0	0.0	1	1.2	85	98.8
3 x 3	23	26.7	37	43.0	13	15.1	13	15.1
Stop or Go	26	30.6	29	34.1	23	27.1	7	8.2
Reduktionsmethode	25	29.1	37	43.0	19	22.1	5	5.8
SnowCard	11	12.8	43	50.0	19	22.1	13	15.1
Schneedeckentests	5	5.8	38	44.2	37	43.0	6	7.0
Systematische Schneedeckenanalyse	49	57.0	30	34.9	4	4.7	3	3.5
Skitourenguru o.ä.	44	51.2	20	23.3	15	17.4	7	8.1
Analyse Lawinenprobleme bzw. -muster	6	7.1	11	13.1	26	31.0	41	48.8
Vorhandenen Spuren folgen	10	11.9	23	27.4	43	51.2	8	9.3
Checkpunkte bei Tourenplanung	8	9.4	24	28.2	33	38.8	20	23.5
Freunde / Bekannte	8	10.5	17	22.4	33	43.4	18	23.7
Sonstiges	64	74.4	0	0.0	9	10.5	13	15.1

Anmerkung: Summenwerte $n < 86$ pro Zeile ergeben sich durch fehlende Werte.

Tabelle 32: Bekanntheit und Anwendung unterschiedlicher Methoden und Entscheidungshilfen zur Beurteilung der Lawinengefahren durch die Freeride Gruppen

	unbekannt		**bekannt, aber nicht angewendet**		**bekannt und angewendet**		**Standard-methode**	
	n	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%
Lawinenlagebericht	1	5.0	0	0.0	2	10.0	17	85.0
3 x 3	6	30.0	5	25.0	6	30.0	3	15.0
Stop or Go	10	50.0	6	30.0	3	15.0	1	5.0
Reduktionsmethode	12	60.0	5	25.0	2	10.0	1	5.0
SnowCard	5	25.0	9	45.0	3	15.0	3	15.0
Schneedeckentests	2	10.0	7	35.0	6	30.0	4	20.0
Systematische Schneedeckenanalyse	13	65.0	6	30.0	0	0.0	1	5.0
Skitourenguru o.ä.	8	40.0	6	30.0	3	15.0	3	15.0
Analyse Lawinenprobleme bzw. -muster	4	20.0	2	10.0	5	25.0	9	45.0
Vorhandenen Spuren folgen	3	15.0	8	40.0	5	25.0	4	20.0
Checkpunkte bei Tourenplanung	1	5.0	0	0.0	8	40.0	10	50.0
Freunde / Bekannte	0	0.0	4	20.0	8	40.0	6	30.0
Sonstiges	1	5.0	0	0.0	0	0.0	5	25.0

Anmerkung: Summenwerte *n* < 20 pro Zeile ergeben sich durch fehlende Werte.

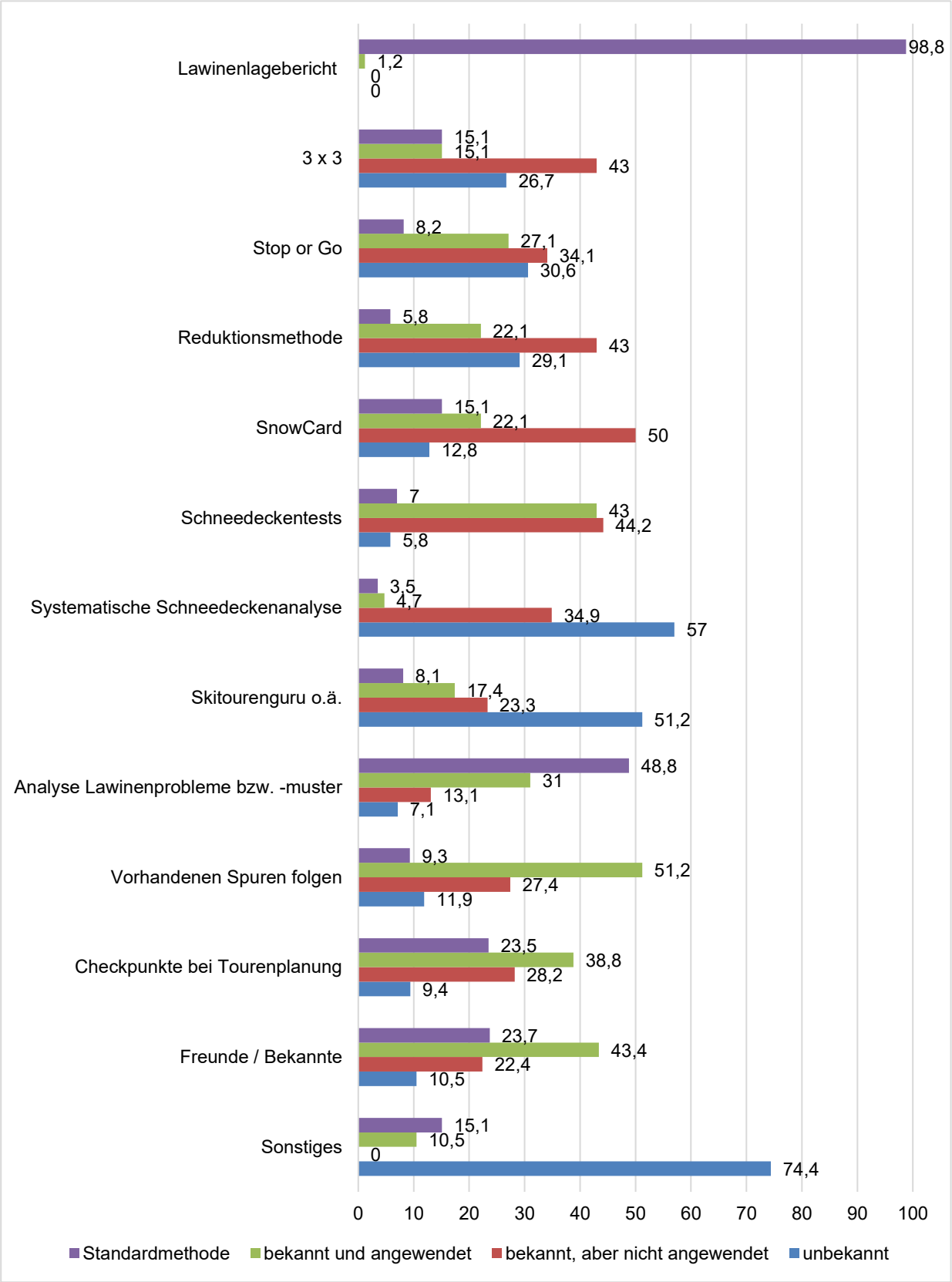
Die SnowCard ist zwar bekannt, wird jedoch auch im Feld nicht angewendet. Das zeigte auch die Befragung, welche Entscheidungshilfen konkret zur Risikobestimmung bei einer Gefahrenstelle im Gelände verwendet wurden. Lediglich 2 Gruppen gaben die SnowCard an. Am beliebtesten waren mit 30% das Gruppengespräch und eine Schneedeckenuntersuchung. Jedoch führten 29% der Gruppen keine Maßnahmen durch, um zu ihrer Einschätzung bezüglich der Gefahrenstelle zu kommen.

Tabelle 33: Häufigkeiten, Mittelwerte - Kenntnis und Anwendung Entscheidungshilfen zur Beurteilung der Lawinengefahr – Skitouren- und Freeride Gruppen

	Skitourengruppen		**Freeride Gruppen**	
	n	***%***	***n***	***%***
Entscheidungshilfen für Risikobestimmung von Gefahrenstellen im Auf- & Abstieg (F4.3)*				
Anzahl der gesamten Fälle, die zu Auf- und Abstieg für die Gefahrenstellen 1 bis 6 gegeben wurden*	200		15	
Keine Maßnahmen	57	33	5	29
Gruppengespräche	59	33	5	30
SnowCard Analyse o. ä.	2	0	0	1
Schneedeckenuntersuchung	12	0	0	6
Analytische Betrachtung	33	33	5	17

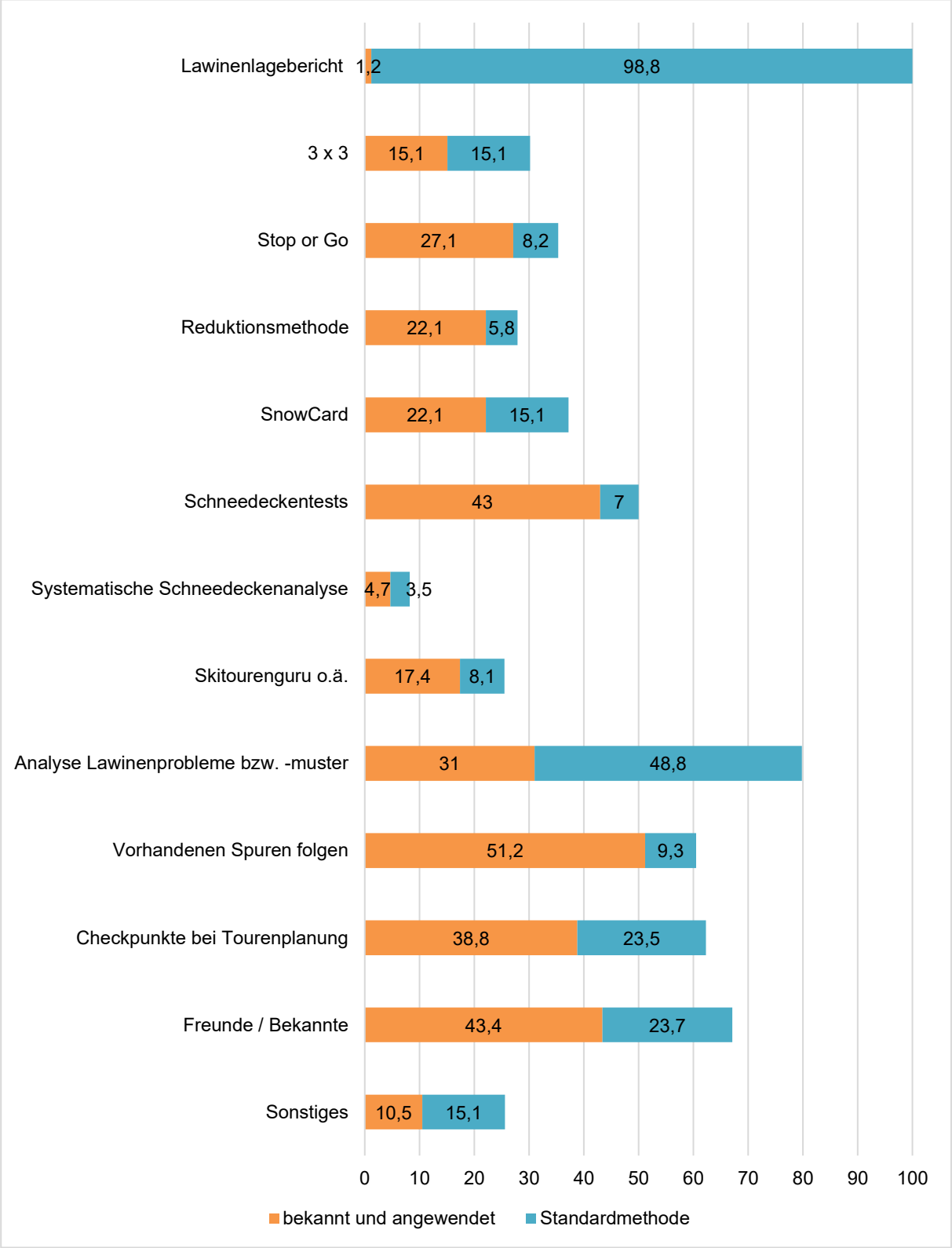
**Es wurden alle Fälle, die bei der Einschätzungsfrage 4.3 die Werte 0 oder 1 hatten, gezählt. Jenen Geländestellen, zu denen es keine Angaben seitens der Gruppe gab, wurden im Datensatz als Missings erfasst und können somit nicht gezählt werden. Die gezählten Fälle sind demnach die Gefahrenstellen der Gruppe die sie im Auf-&Abstieg passiert haben (unabhängig von der RA) und zu denen eine Einschätzung abgegeben wurde (0 oder 1) n = 200.*

Abbildung 27: Welche Methoden und Entscheidungshilfen kennen und verwenden Skitourengruppen zur Beurteilung der Lawinengefahr (Selbstauskunft)?



Anmerkung: Werte sind Prozentwerte: 0 = keine Gruppe; 100 = alle Gruppen.

Abbildung 28: Welche Methoden und Entscheidungshilfen verwenden Skitourengruppen zur Beurteilung der Lawinengefahr (Selbstauskunft)?



Anmerkung: Werte sind Prozentwerte: 0 = keine Gruppe; 100 = alle Gruppen.

4.7 Auswertung Risikoparameter

Zum Erhebungszeitpunkt 1 wurden die Gruppen befragt, ob es Gefahrenstellen auf ihrer Tour gibt. Wenn ja, dann wurden die Gefahrenstellen von der Gruppe auf einem vorbereiteten Kartenausschnitt eingezeichnet.

Abbildung 29: Erhebungsbogen 1 – Skitouren- und Freeride Gruppen - Gefahrenstellen benennen und einzeichnen

4. Gibt es heute Gefahrenstellen, die lawinenbezogen zu beachten sind?		
☐ Ja	☐ Nein	☐ weiß nicht/keine Ahnung
Wenn Ja, wo sind die Gefahrenstellen?		
Bitte zeichne diese Stellen auf der Karte ein – *Gefahrenstellen auf Karte einzeichnen lassen / einzeichnen*		

Zum Erhebungszeitpunkt 2 wurden die Gruppen erneut befragt, ob es Gefahrenstellen gab, die sie vor der Tour noch nicht gesehen hatten. Diese wurden mit einem Kreuz im vorliegenden Kartenausschnitt markiert.

Wie unter 4.1 Erhebungsinstrumente beschrieben, gab es neben den Erhebungsbögen der Gruppen eine Gelände- und eine Risikoanalyse, die von den Standortverantwortlichen erstellt wurde. Sie gaben die Gelände- und Gefahrenstellen aller Touren wieder. Zudem gab es die Übereinstimmungsmatrizen, in denen die Gelände- und Gefahrenstellen der Gruppe mit jenen der Risikoanalyse gemeinsam übertragen wurden. Dabei wurden sowohl die Verhaltensempfehlungen pro Gefahrenstellen als auch die Risikobewertung eingetragen. Die Daten aus dem Übereinstimmungsmatrix-Blatt 2 und 3 wurden ebenso im SPSS-Gruppendatensatz angehängt. Daraus können die Risikoparameter berechnet werden.

Abbildung 30: Übereinstimmungsmatrix Blatt 2 und 3– Intendierte und passierte Geländestellen - Skitouren- und Freeride Gruppen

Übereinstimmungsmatrix Gefahrenstellen Blatt 2: Intendierte Geländestellen

Code	Tour	Initialen IP	Tag

Anzahl intendierter Geländestellen	◯
Anzahl intendierter Gefahrenstellen gemäß RA	◯

Verhaltensempfehlungen gemäß RA für die intendierten Geländestellen Summe der je Kategorie gegebenen Empfehlungen über alle Geländestellen eintragen. Wenn in *Verhaltensempfehlung gemäß RA (b)* ebenfalls Werte stehen, dann die jeweils höchsten Werte heranziehen. Summiert man GAEUV auf, erhält man die Anzahl der Geländestellen				
Gruppe (G)	Abstände (A)	Entlastungs-/Sicher-heitsabstände (E)	Umgehung (U)	Verzicht (V)

Risiko der intendierten Geländestellen gemäß RA (in den Zellen die jeweiligen Anzahlen / Tour bzw. Variante eintragen)				
4				
3				
2				
1				
	A	**B**	**C**	**D**
0				

Übereinstimmung intendierter Geländestellen, Eintrag der Häufigkeiten in die Zellen (Strichliste oder Zahl)			
		Einschätzung Gruppe	
		Gefahrenstelle	~~Gefahrenstelle~~
Bewertung Geländestelle gemäß RA	Gefahrenstelle		
	~~Gefahrenstelle~~		

Übereinstimmungsmatrix Gefahrenstellen Blatt 3: Passierte Geländestellen

Code	Tour	Initialen IP	Tag

Anzahl passierter Geländestellen	◯
Anzahl passierter Gefahrenstellen gemäß RA	◯

Verhaltensempfehlungen gemäß RA für die passierten Geländestellen Summe der je Kategorie gegebenen Empfehlungen über alle Geländestellen eintragen. Wenn in *Verhaltensempfehlung gemäß RA (b)* ebenfalls Werte stehen, dann die jeweils höchsten Werte heranziehen. Summiert man GAEUV auf, erhält man die Anzahl der Geländestellen				
Gruppe (G)	Abstände (A)	Entlastungs-/Sicher-heitsabstände (E)	Umgehung (U)	Verzicht (V)

Risiko der passierten Geländestellen gemäß RA (in den Zellen die jeweiligen Anzahlen / Tour bzw. Variante eintragen)				
4				
3				
2				
1				
	A	**B**	**C**	**D**
0				

Übereinstimmung passierter Geländestellen, Eintrag der Häufigkeiten in die Zellen (Strichliste oder Zahl)			
		Einschätzung Gruppe	
		Gefahrenstelle	~~Gefahrenstelle~~
Bewertung Geländestelle gemäß RA	Gefahrenstelle		
	~~Gefahrenstelle~~		

Übereinstimmung Verhaltensempfehlung und -maßnahmen bei den passierten Geländestellen, Eintrag der Häufigkeiten in die Zellen (wie oben)						
		Verhalten Gruppe				
		G	A	E	U	V
Bewertung Geländestelle gemäß RA	G					
	A					
	E					
	U					
	V					

4.7.1 Definition, Berechnung und Auswahl der Risikoparameter

Sobald eine Gruppe angab, welche Tour/Abfahrt sie in etwa gehen/befahren würde, konnten die Geländestellen bestimmt werden, die sie passieren würden. Mit Hilfe der Risikoanalyse für den jeweiligen Erhebungstag wurde u.a. das Risiko der Geländestelle (und wurde zu einer Gefahrenstelle) und eine Verhaltensempfehlung für jede Gefahrenstelle bestimmt. Eine unkritische Gefahrenstelle war demgemäß als „Gruppe" begehbar. Je nach Gefahrengrad wurden die weiteren Verhaltensempfehlungen „Abstand halten", „Einzeln gehen", „Umgehung" oder „Verzicht" ausgesprochen. Sobald „Verzicht" an einer Gefahrenstelle ausgesprochen war, galt dies natürlich auch für alle nachgelagerten Gefahrenstellen. Wenn eine Gruppe keine Geländevorstellung hatte, konnten keine Geländestellen erhoben werden. In diesem Fall wurden folgende Variablen nicht erhoben: Anzahl passierter Geländestellen, Anzahl Gefahrenstellen gemäß Risikoanalyse, Risiko gemäß RA, Verhaltensempfehlungen. Aufgrund des Studiendesigns ergeben sich drei unterschiedliche Touren-Daten-Strukturen, die für den Vergleich und die Berechnung der Risikoparameter eine Rolle spielen:

Intendierte Skitouren (I_ST): alle Gelände- & Gefahrenstellen der Gruppe, die anhand der Befragung zum EZP 1 erhoben wurden, sowie die Daten aus der Risikoanalyse für die ausgewählte Tour. Auch intendierte Gelände- & Gefahrenstellen genannt. Dabei ist zu beachten, dass hier alle befragten Gruppen zum EZP1 einbezogen wurden, unabhängig davon, ob sie zum EZP2 erneut befragt wurden oder nicht.

Intendierte Skitouren für umgesetzte Skitouren (IU_ST): es sind dieselben Daten wie bei der I_ST, also alle Gelände- & Gefahrenstellen der Gruppe aus EZP 1 sowie der Risikoanalyse für die ausgewählte Tour, jedoch werden hierfür nur jene Gruppen berücksichtigt, die auch zum EZP2 befragt wurden. Somit können anschließend Risikoparameter vor und nach der Tour miteinander verglichen werden.

Umgesetzte Skitouren (U_ST): Die von der Gruppe tatsächlich umgesetzte und begangene Skitour wird erst durch die Befragung zum EZP2 bekannt. Sie kann mit der intendierten Tour/Abfahrt identisch sein, aber auch abweichen. Es sind demzufolge alle Gelände- & Gefahrenstellen der Gruppe, die anhand der Befragung zum EZP 2 erhoben wurden, sowie die Daten aus der Risikoanalyse für die umgesetzte Tour. Im Folgenden auch passierte Gelände- & Gefahrenstellen genannt.

Im Folgenden werden die einzelnen Risikoparameter definiert und die Auswahl für die Berechnungen und Ergebnisse erläutert. Die Syntax zur Berechnung der Parameter ist im Anhang

Intendiertes und passiertes Risikopotential beschreiben das Risiko, das Gefahrenpotential der Tour gemäß der Verhaltensempfehlungen der Risikoanalyse am Tag der Begehung. Grundsätzlich wurden 5 Parameter berechnet und anhand der Interkorrelationen entschieden, welcher Parameter für die weiteren Berechnungen herangezogen wird. Die Studiengruppe entschied sich für einen Parameter, der die Verhaltensempfehlungen mit der Basis 2 exponentiell gewichtet ohne Gruppenempfehlungen an den Gefahrenstellen. Somit summiert der

Risikopotential-Parameter alle gewichteten Verhaltensempfehlungen für die Gefahrenstellen auf; er stellt das Risikofeld dar, in dem sich die Skitourengruppen bewegen. Die genauen Ausführungen und Berechnung sind im Dokument „20200531 Risikopotenzial der von den Gruppen begangenen Touren.docx" erläutert.

Risikoeinschätzung der intendierten und umgesetzte Tour beschreibt das wahrgenommene, gesehene und somit eingeschätzte Risiko der Tour mittels der erkannten Gefahrenstellen. Anders ausgedrückt: Können die Skitourengruppen die Gefahrenstellen der ausgewählten Tour erkennen bzw. jene Stellen, die ungefährlich sind, auch als solche erkennen. Hierfür wurden zuerst zwei Parameter definiert. Risikoeinschätzung 1 gibt den Anteil der korrekt erkannten Gefahrenstellen seitens der Gruppe wieder. Risikoeinschätzung 2 gibt den Anteil der korrekt erkannten Gefahrenstellen und der korrekt erkannten NICHT Gefahrenstellen in Bezug auf die Geländestellen wieder. Die beiden Parameter korrelieren stark positiv ($r = .691$, $p < .001$). Die Studiengruppe entschied sich für den Parameter Risikoeinschätzung 2, weil der starke Zusammenhang mit Risikoeinschätzung 1 bedeutet, dass in diesem Parameter die korrekt erkannten Gefahrenstellen mitabgebildet werden. Zudem berücksichtigt er die korrekt erkannten NICHT Gefahrenstellen.

Verhaltensmaßnahmen beschreibt das Verhalten der Skitourengruppen auf der Tour bzw. wie die Skitourengruppen mit dem gegebenen Risiko im Gelände umgegangen sind. Es beschreibt die Übereinstimmung des Verhaltens der Gruppe an Geländestellen mit der Verhaltensempfehlung seitens der Risikoanalyse. Dieser Parameter ist nur möglich, wenn die Gruppen nach der Tour befragt wurden. Hierfür wurden drei unabhängige Parameter definiert: übervorsichtiges Verhaltensmaßnahmen, angemessenes Verhaltensmaßnahmen und riskantes Verhaltensmaßnahmen.

Für das *angemessene Verhaltensmaßnahmen* wurden drei Parameter entwickelt und anhand deren Interkorrelationen entschieden, den dritten unten beschriebenen Parameter für die weiteren Berechnungen heranzuziehen. Angemessenes Verhaltensmaßnahmen 1 ist die Summe der Übereinstimmungen des Verhaltens der Gruppe mit der Verhaltensempfehlung über alle Geländestellen und die Übereinstimmungen werden je nach Grad der Verhaltensempfehlung (Gruppe = 1; Verzicht =5, siehe

Tabelle 34) gewichtet. Angemessenes Verhaltensmaßnahmen 2 ist die einfache Summe der Übereinstimmungen des Verhaltens der Gruppe mit der Verhaltensempfehlung über alle Geländestellen ohne Gewichtungen. Für das angemessene Verhaltensmaßnahmen 3 wird das angemessene Verhaltensmaßnahmen 2 durch die Summe aller intendierten bzw. passierten Geländestellen dividiert, wobei eine Geländestelle doppelt gezählt wird, wenn sie in Auf-& Abstieg berührt wird. Angemessenes Verhaltensmaßnahmen 3 korreliert mit 1 ($r = .550$, $p < .001$) und 2 ($r = .548$, $p < .001$) jeweils stark signifikant.

Für *übervorsichtige und riskante Verhaltensmaßnahmen* wurden jeweils analog zwei Parameter entwickelt. Übervorsichtiges Verhaltensmaßnahmen 1 ist die Summe jener Stellen, bei der die Gruppe mindestens einen Grad vorsichtigeres Verhalten angab, als es die Risikoanalyse verlangte (z.B. Entlastung statt Gruppe). Diese wurden je nach Grad der Abweichung gewichtet. Die ausgewählten Felder und die Gewichtungen sind in der

Tabelle 34 als grüne Felder gekennzeichnet. Für das übervorsichtige Verhaltensmaßnahmen 2 wird die Summe jener Zellen bei der die Gruppe ein vorsichtigeres Verhalten angab, als es die Risikoanalyse verlangte (z.B. Entlastung statt Gruppe) durch die Summe aller intendierten bzw. passierten Geländestellen dividiert, wobei eine Geländestelle doppelt gezählt wird, wenn sie in Auf-& Abstieg berührt wird. Übervorsichtiges Verhaltensmaßnahmen 1 und 2 korrelieren stark signifikant ($r = .659$, $p < .001$). Riskantes Verhaltensmaßnahmen 1 ist hingegen die Summe jener Zellen, bei der die Gruppe ein riskanteres Verhalten angab, als es die Risikoanalyse verlangte (z.B. als Gruppe gegangen, obwohl Entlastungsabstände empfohlen wurden). Diese wurden je nach Grad der Abweichung gewichtet. Die ausgewählten Felder und die Gewichtungen sind in der

Tabelle 34 als rote Felder gekennzeichnet. Das riskante Verhaltensmaßnahmen 2 wird analog zum übervorsichtigen Verhaltensmaßnahmen 2 berechnet. Riskante Verhaltensmaßnahmen 1 und 2 korrelieren stark signifikant ($r = .572$, $p < .001$).

Tabelle 34: Übereinstimmungsmatrix des Verhaltens der Gruppe und der Risikoanalyse mit den Multiplikatoren für die Berechnung der Parameter Verhaltensmaßnahmen angemessen, übervorsichtig und riskant.

	Gruppe				
Übereinstimmung Verhalten RA/Gruppe	Gruppe	Entlastung	Einzeln	Umgehung	Verzicht
RA Gruppe	1	1	2	3	4
RA Entlastungsabstände	1	2	1	2	3
RA Einzeln gehen	2	1	3	1	2
RA Umgehung	3	2	1	4	1
RA Verzicht	4	3	2	1	5

Aufgrund eines Besprechungsergebnisses der Arbeitsgruppe (München, 19.07.2022) und der jeweils starken Zusammenhänge entscheidet sich die Studiengruppe für die Parameter: angemessenes Verhaltensmaßnahmen 3, übervorsichtiges und riskantes Verhaltensmaßnahmen 2. Diese Entscheidung hat zudem den Vorteil, dass alle drei Parameter des Verhaltensmaßnahmen zu 100% aufsummiert werden können. Zudem sind sie für populärwissenschaftliche Publikationen anschaulicher. Die untenstehende Korrelationsmatrix der Tabelle 35 wurde über den gesamten Datensatz berechnet. Sie dient lediglich dazu, Informationen für die Entscheidung über die

Parameter zu gewinnen. Diese Korrelationsmatrix muss nach Abschluss der Studie nochmals mit allen Gruppen (also inklusive der Freeride Gruppen) erstellt werden.

Tabelle 35: Interkorrelationsmatrix aller Risikoparameter Skitouren- und Freeride Gruppen

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1_Risiko exponentiell gewichtet ohne G - intendierte ST	P-Korrelation	1												
	N	134												
2_ Risiko exponentiell gewichtet ohne G - umgesetzte ST	P-Korrelation	.783**	1											
	N	105	105											
3_ risikoeinschätzung1 - intendierte ST	P-Korrelation	-.225**	-.125	1										
	N	134	105	134										
4_ risikoeinschätzung2 - intendierte ST	P-Korrelation	-.166	-.087	.691**	1									
	N	134	105	134	134									
5_ risikoeinschätzung1 - umgesetzte ST	P-Korrelation	-.282**	-.354**	.676**	.389**	1								
	N	104	104	104	104	104								
6_ risikoeinschätzung2 - umgesetzte ST	P-Korrelation	-.188	-.263**	.449**	.639**	.728**	1							
	N	105	105	105	105	104	105							
7_Verhaltensmaßnahmen_angemessen1	P-Korrelation	.132	.175	.148	.278**	.049	.209*	1						
	N	103	103	103	103	102	103	103						
8_Verhaltensmaßnahmen_angemessen2	P-Korrelation	.103	.117	.111	.292**	.037	.253**	.955**	1					
	N	103	103	103	103	102	103	103	103					
9_Verhaltensmaßnahmen_angemessen3	P-Korrelation	-.189	-.238*	.296**	.519**	.199*	.368**	.550**	.548**	1				
	N	103	103	103	103	102	103	103	103	103				
10_Verhaltensmaßnahmen_vorsichtig1	P-Korrelation	-.067	-.035	.212*	.035	.327**	.218*	-.055	-.038	-.273**	1			
	N	103	103	103	103	102	103	103	103	103	103			
11_Verhaltensmaßnahmen_vorsichtig2	P-Korrelation	-.185	-.190	.159	-.065	.364**	.239*	-.289**	-.291**	-.512**	.659**	1		
	N	103	103	103	103	102	103	103	103	103	103	103		
12_Verhaltensmaßnahmen_riskant1	P-Korrelation	.655**	.722**	-.354**	-.205*	-.495**	-.338**	.093	.131	-.288**	-.232*	-.287**	1	
	N	103	103	103	103	102	103	103	103	103	103	103	103	
13_Verhaltensmaßnahmen_riskant2	P-Korrelation	.372**	.430**	-.467**	-.515**	-.540**	-.617**	-.351**	-.347**	-.651**	-.282**	-.320**	.572**	1
	N	103	103	103	103	102	103	103	103	103	103	103	103	103

***. Korrelation ist bei Niveau 0,01 signifikant (zweiseitig); *. Korrelation ist bei Niveau 0,05 signifikant (zweiseitig); P-Korrelation = Pearson Korrelation*

4.7.2 Ergebnisse Gelände- und Gefahrenstellen sowie Risikoparameter - Skitourengruppen

Die 110 Skitourengruppen wählten Touren mit insgesamt 652 intendierten Geländestellen aus, von denen 218 am jeweiligen Tourentag seitens der Risikoanalyse als Gefahrenstellen bewertet wurden. 19% der Gruppen (also 21) wählten eine Skitour aus, für die keine Gefahrenstellen laut RA identifiziert wurden; eine Gruppe hat eine Tour ausgewählt, bei der Verzicht als Verhaltensempfehlung ausgegeben wurde. Jeweils 1% der Gruppen wählten Touren mit Gefahrenstellen, die umfahren werden sollten. Alle weiteren deskriptiven Ergebnisse der Übereinstimmungsmatrix 2 und 3 sind in der Nächste Seite: Tabelle 36 dargestellt. Die Studie unterscheidet zwischen drei Touren-Daten:

Intendierte Skitouren (I_ST): alle Gelände- & Gefahrenstellen der Gruppe, die anhand der Befragung zum EZP 1 erhoben wurden, sowie die Daten aus der Risikoanalyse für die ausgewählte Tour. Auch intendierte Gelände- & Gefahrenstellen genannt. Dabei ist zu beachten, dass hier alle befragten Gruppen zum EZP1 einbezogen wurden, unabhängig davon, ob sie zum EZP2 erneut befragt wurden. Das sind 110 Skitourengruppen. Für 2 Skitourengruppen in der Kelchsau konnten keine Gelände- & Gefahrenstellen erhoben werden (Die Gruppe 1313 und die Gruppe 1219 waren Spaziergänger mit Schneeschuhen und gaben keine konkrete Tourenplanung an.).

Intendierte Skitouren für umgesetzte Skitouren (IU_ST): es sind dieselben Daten wie bei der I_ST, also alle Gelände- & Gefahrenstellen der Gruppe aus EZP 1 sowie der Risikoanalyse für die ausgewählte Tour, jedoch werden hierfür nur jene Gruppen berücksichtigt, die auch zum EZP2 befragt wurden. Somit können anschließend Risikoparameter vor und nach der Tour miteinander verglichen werden. Es wurden für 86 Skitourengruppen Daten erhoben.

Umgesetzte Skitouren (U_ST): alle Gelände- & Gefahrenstellen der Gruppe, die anhand der Befragung zum EZP 2 erhoben wurden, sowie die Daten aus der Risikoanalyse für die umgesetzte Tour. Auch passierte Gelände- & Gefahrenstellen genannt. Es wurden für 86 Skitourengruppen Daten erhoben.

Nächste Seite: Tabelle 36: Häufigkeiten - Gefahrenstellen, Verhaltensempfehlungen und Risiko nach RA sowie berechnete Risikopotential der intendierten und durchgeführten Touren – Skitourengruppen – Übereinstimmungsmatrix 2-3

	Intendierte Skitour I_ST		Intendierte Skitouren für umgesetzte Skitouren IU_ST		Umgesetzte Skitour U_ST	
	n	*%*	*n*	*%*	*n*	*%*
Gruppenanzahl	***110***		***86***		***86***	
Geländestellen	652		497		514	
Total Anzahl Gefahrenstellen	218		170		182	
Anzahl Gruppen, die Touren mit Gefahrenstellen ausgewählt haben						
0 Gefahrenstellen	21	19	14	14	14	16
1 Gefahrenstelle	24	22	20	23	15	17
2 Gefahrenstellen	28	25	23	27	29	34
3 Gefahrenstellen	19	17	16	19	9	10
4 Gefahrenstellen	12	11	9	10	13	15
>5 Gefahrenstellen	6	5	4	5	6	7
Verhaltensempfehlung RA						
Gruppe	435	67	328	66	332	65
Entlastungsabstände	122	19	100	20	105	20
Einzeln gehen	84	13	65	13	72	14
Umgehung	9	1	4	1	5	1
Verzicht	2	0	0	0	0	0
Anzahl Gruppen, die Touren mit folgenden Verhaltensempfehlungen ausgewählt haben						
Gruppe	110	100	86	100	86	100
Entlastungsabstände	72	65	57	66	55	64
Einzeln gehen	54	49	43	50	47	55
Umgehung	6	5	4	5	4	5
Verzicht	1	1	0	0	0	0
Risiko Tour gemäß RA	641				514	
A1	9	1	9	2	8	2
A2	23	4	17	3	16	3
A3	21	3	18	4	18	4
A4	0	0	0	0	0	0
B1	69	11	58	12	67	13
B2	73	11	64	13	66	13
B3	23	4	18	4	22	4
B4	0	0	0	0	0	0
C1	2	0	1	0	1	0
C2	4	1	1	0	0	0
C3	0	0	0	0	0	0
C4	0	0	0	0	0	0
D1 bis D4	0	0	0	0	0	0
R0	417	65	310	63	316	61

Nimmt man alle 110 Gruppen, dann waren 33.4% der Geländestellen (218 von 652) seitens der Risikoanalyse als Geländestellen eingestuft. Bei den 86 Gruppen, für die vor und nach der Tour Daten erhoben werden konnten, waren seitens der Risikoanalyse 34.2% der intendierten Geländestellen als Gefahrenstellen eingestuft, 35.4% der passierten Geländestellen. Der durchgeführte T-test ergab keinen signifikanten Unterschied, $t(85) = -1.487$, $p = .141$

Hieraus ergeben sich zwei Schlussfolgerungen:

- Es gibt keine systematische Verzerrung zwischen den Stichproben I_ST und I_UST.
- Innerhalb der Stichprobe I_UST verändern Skitourengruppen ihre Tour von intendiert zu durchgeführt nicht in Richtung „mehr Gefahrenstellen" (t-Werte)

Tabelle 37: Häufigkeiten - Erkennen Skitourengruppen die Gefahrenstellen vor und nach der Tour?

	Intendierte Tour		**Umgesetzte Tour**	
Übereinstimmung RA/Gruppe	Gruppe Gefahrenstelle	Gruppe keine Gefahrenstelle	Gruppe Gefahrenstelle	Gruppe keine Gefahrenstelle
RA Gefahrenstelle	114	104	84	99
RA Keine Gefahrenstelle	51	383	35	296

52.3% (114 von 218) gemäß Risikoanalyse gefährlicher Geländestellen wurden von den Gruppen bei der *intendierten Tour*, also vor Tourenantritt, auch als solche erkannt. Knapp die Hälfte der Gefahrenstellen wurden vor Tourenantritt übersehen. Korrekt als nicht gefährlich konnten die Gruppen bei der intendierten Tour 88.2% der ungefährlichen Geländestellen identifizieren (383 von 434). Gefahrenstellen nahmen sie bei der intendierten Tour fälschlich an 11,8% der ungefährlichen Geländestellen an.

45.9% (84 von 183) gemäß Risikoanalyse gefährlicher Geländestellen wurden von den Gruppen bei der *umgesetzten Tour*, also im gesamten Tourenverlauf, auch als solche erkannt. Mehr als die Hälfte der Gefahrenstellen wurden im Laufe der Tour übersehen. Korrekt als nicht gefährlich konnten die Gruppen bei der passierten Tour 89.4% der ungefährlichen Geländestellen identifizieren (296 von 331). Gefahrenstellen nahmen sie bei der passierten Tour fälschlich an 10.6% der ungefährlichen Geländestellen an.

Keine Gefahrenstellen wurden von der Gruppe leichter erkannt als die tatsächlichen Gefahrenstellen laut Risikoanalyse. Rund 50% (203 zu 401) der Gefahrenstellen wurden von den Gruppen weder bei der Planung vor der Tour noch auf der Tour im Gelände erkannt. Schaut man sich das Lawinenlageberichtwissen (Tabelle 27 und Abbildung 23) sowie die lawinentechnischen Überlegungen bei der Tourenauswahl an (

Tabelle 23), dann kann die Annahme formuliert werden, dass das Wissen zwar vorhanden ist, jedoch die Übertragung auf das aktuelle Gelände den Skitourengruppen weiterhin Schwierigkeiten bereitet oder sie die Touren nicht detailliert anhand des Lawinenlageberichts analysieren.

Tabelle 38: Mittelwerte und T-Tests - Risikopotential, Risikoeinschätzung und Verhaltensmaßnahmen - Skitourengruppen

	Intendierte Skitour I_ST	**Intendierte Skitouren für umgesetzte Skitouren IU_ST**	**Umgesetzte Skitour U_ST**	**T-Test**
Gruppen	*n* = 110	*n* = 86	*n* = 86	
	M (SD)	*M (SD)*	*M (SD)*	
Risikopotential (expo. ohne G)	6.26 (6.83)	5.73 (4.35)	6.26 (4.55)	*t*(85) = -1.531, *p* = .129
Risikopotential Min. Max.	Min: 0; Max: 45	Min: 0; Max: 17	Min: 0; Max: 16	
	% (SD)	*% (SD)*	*% (SD)*	
Risikoeinschätzung 1* *Anteil der korrekt erkannten Gefahrenstellen*	61.88 (40.01)	61.94 (39,56)	55.47 (41,16)	*t*(84) = 1.631 *p* = .107
Risikoeinschätzung 2 *Anteil der korrekt erkannten Gefahrenstellen und der korrekt erkannten NICHT Gefahrenstellen an allen Geländestellen*	76.04 (22.22)	76.77 (21.02)	74.69 (21.50)	*t*(85) = .996 *p* = .322
Risikoeinschätzung 1** - neu berechnet für b&s Artikel #122 *Anteil der korrekt erkannten Gefahrenstellen*		*n* = 70 55% (38.7%)	*n* = 70 46% (39.6%)	*n* = 70 *t*(69) = 2.001, *p* = .049 leicht signifikanter Unterschied (Effektstärke *d* = .24)
Angemessenes Verhaltensmaßnahmen in %			69.10 (20.81)	
Übervorsichtiges Verhaltensmaßnahmen in %			12.24 (17.35)	
Riskantes Verhaltensmaßnahmen in %			18.66 (18.20)	

**Gruppen, die Touren intendierten/passierten ohne Gefahrenstellen, und die korrekt angaben, keine Gefahrenstellen zu intendieren/passieren erhalten bei diesem Parameter den Wert 100%. Berechnet man den Parameter nur für Touren mit Gefahrenstellen, dann ergibt sich ein MW von 52,88% (39.50). Dieser Wert entspricht der analogen Berechnung aus der Übereinstimmungsmatrix 1. Wir entscheiden uns aber den oben berichteten Wert zu nehmen, da er besser die Risikoeinschätzung der Gruppe abbildet.*

***Die Gruppen wurden sorgfältiger selegiert. Erster Schritt: es wurde nach Vollständigkeit (Vollständigkeit = 2 = EZB1 + EZB 2) gefiltert (Ergebnis 72 Gruppen). Zweiter Schritt: es wurde getestet ob es Gruppen gab, die bei der intendierten (ÜM_Anz_Int_Gefahrenstellen=0) noch keine Gefahrenstellen erkannten, jedoch bei der umgesetzten Tour Gefahrenstellen hatten (Ergebnis 70 Gruppen). Es handelte sich dabei um die Gruppen 1113 und 1214. Somit hatten wir nur mehr jene Gruppen zu untersuchen, die sowohl bei der intendierten wie auch bei der passierten Tour Touren mit Gefahrenstellen wählten. Die Risikoeinschätzung wurde mit 70 Gruppen neu berechnet.*

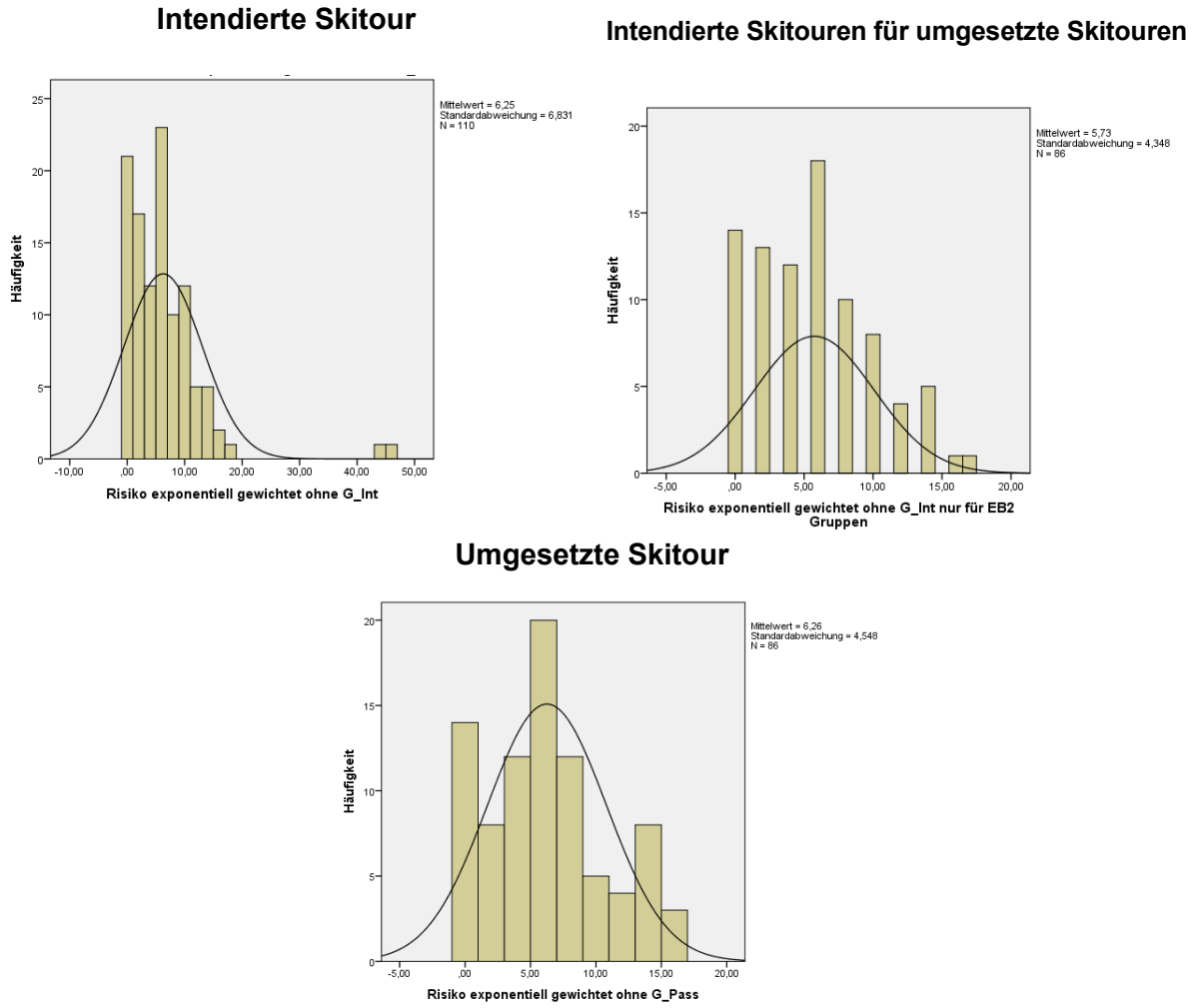
Das berechnete Risikopotential für die intendierten Touren war mit einem *M* = 6.26 dem Risikopotential der durchgeführten Touren fast identisch. Berechnet man das Risikopotential für die intendierten Skitouren mit Umsetzung (IU_ST) dann ergeben sich folgende Werte: intendiertes Risikopotential (*M* = 5.73 *SD* = 4.35) und Risikopotential der umgesetzten Skitour (*M* = 6.26 *SD* = 4.55). Dieser Unterschied ist nicht signifikant: *t*(85) = -1.531, *p* = .129. Es ist

dem Zufall geschuldet, dass sich die Skitourengruppen unterwegs sicherer fühlten bzw. eine Tour mit höherem Risikopotential durchführten.

Wie kommt der Unterschied des Risikopotenzials der Tour zwischen den Stichproben I_ST und IU_ST zustande? Hier fallen zwei Gruppen ins Gewicht, die zu EZP2 nicht befragt wurden: Die Gruppe 1212 mit einem Risikopotenzial der intendierten Tour von 44 (5 x E_Int und 3xU_int = 5*4+3*8) und die Gruppe 1218, die eine Tour mit Verzichtsempfehlung beging und der gemäß der Operationalisierung des Parameters der Wert 45 zugewiesen wurde. Diese Gruppe konnte zu EZP2 nicht befragt werden, da sie aufgrund zu weitgehender Aufklärung über die Lawinensituation gemäß den Ausschlusskriterien ausgeschlossen werden musste.

Der Vollständigkeit halber wurde noch die Normalverteilung der drei Risikopotentialparameter erstellt, die in der Abbildung 19 dargestellt sind.

Abbildung 31: Histogramm der Normalverteilung des Risikopotentials für intendiert, intendiert für umgesetzte und umgesetzte Skitour – Skitourengruppen



Schaut man sich hingegen die Risikoeinschätzung an, dann nehmen die korrekt erkannten Gefahrenstellen und die korrekt erkannten Nicht-Gefahrenstellen bei der umgesetzten Tour ab. Jedoch sind die Unterschiede hier ebenso statistisch nicht signifikant. Grundsätzlich ist zu erwähnen, dass die Skitourengruppen eine korrekte Risikoeinschätzung von 76% erreichen. Nichtsdestotrotz können in den nicht erkannten Gefahrenstellen von 24% der Hotspot bzw. die Schwachstelle für den Abgang einer Lawine liegen. Immerhin zeigten die Gruppen bei 69% der Geländestellen ein angemessenes Verhaltensmaßnahmen. Weitere Angaben ebenfalls in der Tabelle 38.

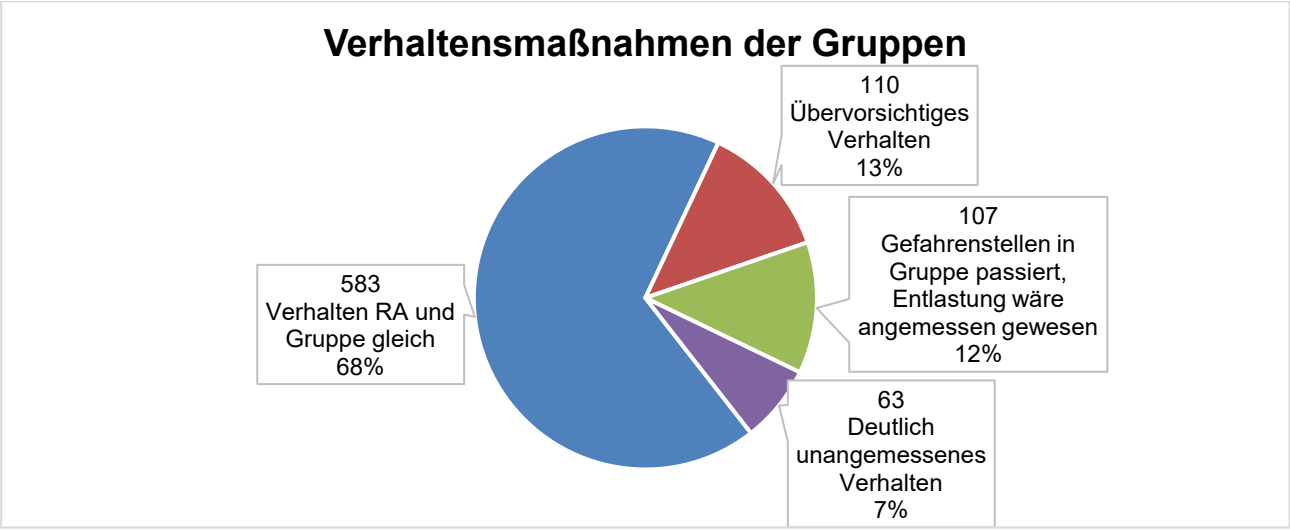
Tabelle 39: Häufigkeiten - Verhaltensmaßnahmen der Skitourengruppen bei den durchgeführten Touren - Skitourengruppen

Übereinstimmung Verhalten RA/Gruppe	Gruppe	Entlastungs-abstände	Gruppe Einzeln gehen	Umgehung	Verzicht
RA Gruppe	529	39	12	3	0
RA Entlastungsabstände	107	43	17	7	12
RA Einzeln gehen	35	21	11	15	3
RA Umgehung	5	0	2	0	1
RA Verzicht	0	0	0	0	0

Bei 107 Gefahrenstellen empfahlen die Experten laut Risikoanalyse Entlastungsabstände, jedoch wurden die Stellen von der Gruppe als Gruppe begangen. Bei 56 konnte ein deutlich unangemessenes Verhalten ausgemacht werden: die Experten empfahlen bei 35 bzw. 21 Gefahrenstellen Einzeln gehen, jedoch wurde die Stelle als Gruppe bzw. zumindest mit Entlastungsabständen begangen. Zum Verhaltensmaßnahmen siehe dazu Tabelle 39 und

Abbildung *32*.

Abbildung 32: Häufigkeiten - Verhaltensmaßnahmen Skitourengruppen



**Siehe Tabelle 38 um die die Werte zu berechnen. Angemessenes Verhalten blau: 529+43+11+0+0*

Besonderes Augenmerk verlangt die Frage des angemessenen Verhaltensmaßnahmen an Gefahrenstellen. Hier gehen wir von der Tabelle 39 aus. Insgesamt gibt es *k* = 279 Gefahrenstellen, die von der Gruppe im Auf- und/oder Abstieg berührt wurden (Alle Werte der RA ohne Gruppenempfehlung). Es ergibt sich ein angemessenes Verhalten bei 54 (43+11+0+0) Gefahrenstellen. Das entspricht einem „mustergültig" angemessenem Verhaltensmaßnahmen an 19% (54 von 279) der Gefahrenstellen. Betrachtet man ein erweitertes angemessenes Verhalten, indem man den Skitourengruppen eine Abweichung um 1 (also z.B. als Gruppe über eine Stelle gegangen zu sein, für die Entlastungsabstände empfohlen war) zugesteht, dann ergeben sich 184 von 279 Fällen, was einem angemessenen Verhalten an 66% der Geländestellen entspräche. Der Löwenanteil macht dabei der oben geschilderte Fall aus: An 107 Stellen wäre Entlastungsabstand empfohlen gewesen, die Gruppe aber beging die Passage als Gruppe. D.h., allein durch diese Maßnahme könnten angemessene Verhaltensmaßnahmen um 107 von 279 Stellen = 38% verbessert werden.

4.7.3 Ein Prozessmodell Risikopotential - Risikoeinschätzung – Verhaltensmaßnahmen - Skitourengruppen

Hierfür wurden bivariate Korrelationen für die final ausgewählten Risikoparameter berechnet (siehe Tabelle 40).

Wie hängen Risikopotenzial und Risikoeinschätzung zusammen?

Berechnungen - intendierte Touren (I_ST; *n* = 110, beidseitig getestet):

- *Risikoeinschätzung 1* (korrekt erkannte intendierte Gefahrenstellen, wobei die Gruppe den Wert 100% erhielt, wenn sie eine Tour ohne Gefahrenstellen beging und auch keine sah) korreliert signifikant negativ: $r = -.264$, $p = .005$, kleiner Effekt.
- *Risikoeinschätzung 2* (alle intendierten Geländestellen) korreliert signifikant negativ, $r = -.218$ ($p = .022$), kleiner Effekt.

Ein guter Teil des Zusammenhangs dürfte der methodischen Schwierigkeit geschuldet sein, dass eine Risikoeinschätzung überhaupt erst zum Tragen kommt, wenn ein Risikopotenzial besteht. Dies erklärt auch den Unterschied des Ergebnisses für die beiden Parameter: Bezieht man nämlich auch die korrekte Erkennung von Nicht-Gefahrenstellen ein, dann gibt es nur noch einen kleinen korrelativen Effekt. Dieses Ergebnis ist auch gewünscht: Im Grunde sollte nach einem „rationalen psychologischen Modell" die Qualität der Einschätzung eines Risikos ja unabhängig von dessen Vorliegen oder Nicht-Vorliegen sein. Allerdings muss zugestanden werden, dass die Risikoeinschätzung dem Risikopotenzial „nachläuft", wenn auch nicht sehr deutlich.

Berechnungen - intendierte Touren für umgesetzte Skitouren (IU_ST; *n* = 86 beidseitig getestet):

- *Risikoeinschätzung 1* (korrekt erkannte intendierten Gefahrenstellen, wobei die Gruppe den Wert 100% erhielt, wenn sie eine Tour ohne Gefahrenstellen beging und auch keine sah) korreliert signifikant negativ: $r = -.267$, $p = .013$, kleiner Effekt.
- *Risikoeinschätzung 2* (alle intendierten Geländestellen) korreliert nicht signifikant, $r = -.175$ ($p = .106$), kleiner Effekt.

Es zeigt sich im Wesentlichen das Ergebnis aus der Gesamtstichprobe, wobei nun die Risikoeinschätzung aller Geländestellen nicht mehr mit dem Risikopotential der intendierten Tour korreliert.

Berechnungen - umgesetzte Touren (U_ST; $n = 86$ beidseitig getestet): Wie verändert sich das, wenn man die Risikoeinschätzung auf Tour mit dem Risikopotenzial der umgesetzten Tour vergleicht?

- *Risikoeinschätzung 1* (korrekt erkannte passierte Gefahrenstellen, wobei die Gruppe den Wert 100% erhielt, wenn sie eine Tour ohne Gefahrenstellen beging und auch keine sah) korreliert signifikant negativ: $r = -.407$, $p < .001$, mittleren Effekt.
- *Risikoeinschätzung 2* (alle passierten Geländestellen) korreliert signifikant, $r = -.326$ ($p = .002$), mittlerer Effekt.

Diese Erhöhung der Korrelation von intendierter zu passierter Tour spiegelt den – dort aber nicht signifikanten – Rückgang der korrekt erkannten Gefahrenstellen auf Tour wider. Hier muss nun konstatiert werden, dass das „Nachlaufen" der Risikoeinschätzung gegenüber dem Risikopotenzial mit Durchführung der Tour zunimmt. Dies kann so interpretiert werden, dass Gruppen auf Tour sich beginnen, sicherer zu fühlen, und Gefahrenstellen gegenüber ihrer Voreinschätzung tendenziell als weniger gefährlich einstufen.

Methodische Überlegung: Dieses zentrale Ergebnis wird nicht durch die Veränderung der Mittelwerte der Risikoeinschätzung (Tabelle 38) gedeckt, da dort zwar ein Unterschied besteht, der aber nicht signifikant ist, sondern nur durch die Zunahme der Korrelationen um das Inkrement von -.267 auf -.407 = .140 bzw. -.175 auf -.326 = .151

Daher als Quintessenz: Wir denken, dass wir hier nur von einem „inhaltlich" geringen Effekt sprechen können: Skitourengruppen fangen auf Tour an, sich etwas sicherer zu fühlen, jedoch nur in geringem Maße. Man kann aus diesem geringen Effekt nicht schließen, dass dies die Risikoeinschätzung stark prägt.

Wie hängen Risikoeinschätzung und angemessene Verhaltensmaßnahmen zusammen?

Berechnungen - intendierte Touren für umgesetzte Skitouren (IU_ST; *n* = 84 beidseitig getestet):

- *Risikoeinschätzung 1* (korrekt erkannte intendierten Gefahrenstellen, wobei die Gruppe den Wert 100% erhielt, wenn sie eine Tour ohne Gefahrenstellen beging und auch keine sah) mit angemessenem Verhaltensmaßnahmen korreliert signifikant positiv: $r = .245$, $p = .025$, kleiner Effekt.
- *Risikoeinschätzung 2* (alle intendierten Geländestellen) korreliert signifikant positiv, $r = .398$, $p < .001$, mittlerer Effekt.

Berechnungen - umgesetzte Touren (U_ST; *n* = 86 beidseitig getestet):

- *Risikoeinschätzung 1* (korrekt erkannte intendierten Gefahrenstellen, wobei die Gruppe den Wert 100% erhielt, wenn sie eine Tour ohne Gefahrenstellen beging und auch keine sah) mit angemessene Verhaltensmaßnahmen korreliert signifikant positiv: $r = .260$, $p = .017$, kleiner Effekt.
- *Risikoeinschätzung 2* (alle intendierten Geländestellen) korreliert signifikant positiv, $r = .382$, $p < .001$, mittlerer Effekt.

Zusammenfassend kann ausgesagt werden, dass es einen Zusammenhang zwischen der Qualität der Risikoeinschätzung und angemessenem Verhaltensmaßnahmen gibt, der in Höhe eines mittelgradigen Effekts liegt, wenn man die Einschätzung der Gruppe von Gefahrenstellen und Nicht-Gefahrenstellen heranzieht.

Wie hängen Risikoeinschätzung und übervorsichtige bzw. riskante Verhaltensmaßnahmen zusammen?

Gruppen, die eine bessere Risikoeinschätzung zeigen, sind deutlich weniger riskant an Gefahrenstellen unterwegs als Gruppen mit schlechterer Risikoeinschätzung (dies gilt für alle vier Parameter der Risikoeinschätzung). Die Korrelationen betragen zwischen $r = -.320$ und $r = -.613$ ($p < .003$ und kleiner). Im Gegenzug sind sie aber nicht im gleichen Maße übervorsichtig unterwegs (Korrelationen zwischen $r = .119$ und $r = .331$, die die einzige signifikanten Korrelation mit $p = .002$ ist).

Tabelle 40: Korrelationsmatrix der Risikoparameter der Skitourengruppen

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1_Risikopotential - intendierte ST	P-Korrelation	1									
	N	110									
2_Risikopotential - intendierte ST für umgesetzte ST	P-Korrelation	1.000**	1								
	N	86	86								
3_Risikopotential - umgesetzte ST	P-Korrelation	.747**	.747**	1							
	N	86	86	86							
4_Risikoeinschätzung 1 - intendierte ST	P-Korrelation	-.264**	-.267*	-.164	1						
	N	110	86	86	110						
5_Risikoeinschätzung 2 - intendiert ST	P-Korrelation	-.218*	-.175	-.125	.626**	1					
	N	110	86	86	110	110					
6_Risikoeinschätzung 1 - umgesetzte ST	P-Korrelation	-.315**	-.315**	-.407**	.646**	.321**	1				
	N	85	85	85	85	85	85				
7_Risikoeinschätzung 2 - umgesetzte ST	P-Korrelation	-.205	-.205	-.326**	.398**	.584**	.715**	1			
	N	86	86	86	86	86	85	86			
8_Verhaltensmaßnahmen angemessen	P-Korrelation	-.298**	-.298**	-.433**	.245*	.398**	.260*	.382**	1		
	N	84	84	84	84	84	83	84	84		
9_Verhaltensmaßnahmen riskant	P-Korrelation	.504**	.504**	.627**	-.454**	-.320**	-.613**	-.550**	-.612**	1	
	N	84	84	84	84	84	83	84	84	84	
10_Verhaltensmaßnahmen übervorsichtig	P-Korrelation	-.172	-.172	-.138	.183	-.141	.331**	.119	-.558**	-.315**	1
	N	84	84	84	84	84	83	84	84	84	84

***. Korrelation ist bei Niveau 0,01 signifikant (zweiseitig); *. Korrelation ist bei Niveau 0,05 signifikant (zweiseitig); P-Korrelation = Pearson Korrelation*

Abschließend wurde eine multiple hierarchische Regression für angemessene Verhaltensmaßnahmen berechnet. Im ersten Block wurden die Prädiktoren „Risikopotential - intendierte Skitour für umgesetzte Skitour" sowie „Risikopotential - umgesetzte Skitour" aufgenommen und im zweiten Block die 4 Parameter der Risikoeinschätzung nämlich Risikoeinschätzung 1 und 2 jeweils für – „intendierte Skitour für umgesetzte Skitour" sowie für die „umgesetzte Skitour". Das erste Modell war signifikant, $R^2 = .176$, $F(2, 80) = 8.557$, $p < .001$. Das zweite Modell durch Hinzunahme der Risikoeinschätzung war ebenfalls signifikant, $R^2 = .319$, $F(6, 76) = 5.943$, $p < .001$ und wiess eine hohe Anpassungsgüte (Cohen, 1988) auf.

Es zeigt sich, dass das angemessene Verhaltensmaßnahmen sich nicht allein aus dem Risikopotenzial der Tour erklären lässt. Der Einschluss der Risikoeinschätzungen der Gruppen erhöht den erklärten Varianzanteil des angemessenen Verhaltensmaßnahmen bei einem korrigierten R^2 von 15.6% auf 26.6%. Dieser Unterschied im R^2 (von 17.6 % auf 31.9%) ist signifikant, $F(4, 76) = 3.995$, $p = .005$, was bedeutet, dass sich das Modell und somit die Varianzaufklärung durch die Hinzunahme der Risikoeinschätzung verbessert. Umgekehrt bedeutet dies aber, dass mehr als Zwei Drittel der Streuung im „angemessenen Verhaltensmaßnahmen" nicht durch das Risikopotenzial der Tour oder die Risikoeinschätzung der Gruppe erklärt werden kann. Unter Betrachtung der einzelnen Prädiktoren im Modell 2 wurde gezeigt, dass das „Risikopotential - umgesetzte Skitour" ein signifikant negativer Prädiktor für das Verhaltensmaßnahmen darstellt, $\beta = -.425$, $p = .008$. Das bedeutet, dass je höher das Risikopotential der Tour, umso weniger angemessenes Verhaltensmaßnahmen wurde von den Skitourengruppen angewendet. Alle anderen Beta Werte sind nicht signifikant: Risikopotential - intendierte ST für umgesetzte ST: $\beta = -.076$, $p = .607$; Risikoeinschätzung 1 - intendierte ST: $\beta = --.008$, $p = .972$; Risikoeinschätzung 1 - umgesetzte ST: $\beta = .291$, $p = .172$; Risikoeinschätzung 2 - intendiert ST: $\beta = -.111$, $p = .652$; Risikoeinschätzung 2 - umgesetzte ST: $\beta = .192$, $p = .385$.

4.7.4 Ergebnisse Gelände- und Gefahrenstellen sowie Risikoparameter – Freeride Gruppen

Für die Freeride Gruppen wurden nur die wichtigsten Ergebnisse berechnet und sie werden in Tabellenform berichtet.

Tabelle 41: Häufigkeiten - Gefahrenstellen, Verhaltensempfehlungen und Risiko nach RA sowie berechnete Risikopotential der intendierten und durchgeführten Touren – Freeride Gruppen

	Intendierte Skitour I_ST	**Intendierte Skitouren für umgesetzte Skitouren IU_ST**	**Umgesetzte Skitour U_ST**
	n	***n***	***N***
Gruppenanzahl	***24***	***19***	***19***
Geländestellen	77	57	57
Total Anzahl Gefahrenstellen	38	31	28

5 Freeride-Gruppen wählten Abfahrten aus, für die keine Gefahrenstellen laut RA identifiziert wurden.

Tabelle 42: Häufigkeiten - Erkennen die Gruppen die Gefahrenstellen vor und nach der Tour? - Freeride Gruppen

	Intendierte Tour		**Umgesetzte Tour**	
Übereinstimmung RA/Gruppe	Gruppe Gefahrenstelle	Gruppe keine Gefahrenstelle	Gruppe Gefahrenstelle	Gruppe keine Gefahrenstelle
RA Gefahrenstelle	9	29	7	21
RA Keine Gefahrenstelle	3	36	1	28

Rund 75% (50 von 66) der Gefahrenstellen wurden von den Gruppen weder bei der Planung vor der Tour noch auf Tour im Gelände erkannt.

Tabelle 43: Mittelwerte und T-Tests - Risikopotential, Risikoeinschätzung und Risikomanagement – Freeride Gruppen

	Intendierte Skitour I_ST	**Intendierte Skitouren für umgesetzte Skitouren IU_ST**	**Umgesetzte Skitour U_ST**	**T-Test**
Gruppen	*n* = 24	*n* = 19	*n* = 19	
	M (SD)	*M (SD)*	*M (SD)*	
Risikopotential (expo. ohne G)	3.63 (3.26)	3.79 (3.47)	3.63 (3.58)	$t(18) = 1.000$, $p = .331$
	% (SD)	*% (SD)*	*% (SD)*	

Risikoeinschätzung 1* *Anteil der korrekt erkannten Gefahrenstellen*	42.36 (47.90)	42.98 (47.57)	42.98 (47.57)	*Kein Unterschied*
Risikoeinschätzung 2 *Anteil der korrekt erkannten Gefahrenstellen und der korrekt erkannten NICHT Gefahrenstellen an allen Geländestellen*	59.41 (40.66)	60.66 (40.90)	60.66 (40.90)	*Kein Unterschied*
Angemessenes Risikomanagement in %			41.58 (41.13)	
Übervorsichtiges Risikomanagement in %			19.08 (36.88)	
Riskantes Risikomanagement in %			39.34 (40.90)	

**Gruppen die Touren intendierten/passierten ohne Gefahrenstellen, und die korrekt angaben, keine Gefahrenstellen zu intendieren/passieren erhalten bei diesem Parameter den Wert 100%. Wir entscheiden uns aber den oben berichteten Wert zu nehmen, da er besser die Risikoeinschätzung der Gruppe abbildet.*

Tabelle 44: Häufigkeiten - Risikomanagement der bei den durchgeführten Touren – Freeride Gruppen

Übereinstimmung Verhalten RA/Gruppe	Gruppe	Entlastungs-abstände	Gruppe Einzeln gehen	Umgehung	Verzicht
RA Gruppe	25	1	4	0	0
RA Entlastungsabstände	18	0	2	0	0
RA Einzeln gehen	4	1	1	1	0
RA Umgehung	0	0	0	0	0
RA Verzicht	0	0	0	0	0

4.8 Auswertung FACETS - Heuristiken

Für die Auswertungen der FACETS Heuristiken wurden unterschiedliche Fragen aus dem Erhebungsbogen 1 ausgewählt. Zum besseren Verständnis werden die einzelnen Fragen des Fragebogens nochmals eingefügt.

Abbildung 33: Erhebungsbogen 1 – Auswahl der Fragen für die Auswertung der FACETS

5. Mit welcher Haltung geht ihr heute auf Tour? Ich lese euch vier Antwortmöglichkeiten vor. Bitte einigt euch in der Gruppe auf eine Antwort.

☐ geht sicher (1) ☐ geht wahrscheinlich. Aber Checks müssen ☐ geht nicht sicher. Und wir haben klare ☐ Unsicher – mal sehen – gegebenenfalls umdrehen (4)

Informationsquellen			
8. Wie seid ihr auf diese Tour gekommen?			
☐ Tourenportal	☐ Freunde	☐ Tour bekannt	☐ Skitourenführer/ Literatur
☐ Karte	☐ Social Media Beiträge (Facebook, Instagram)	☐ Gesehen	☐ Online Blogs - Erfahrungsberichte
Sonstiges:			

Befürchtet Ihr, dass jemand vor euch die Hänge verspuren könnte? ☐ ja ☐ nein

Bemerkung zur Variablenbildung und Auswertung:
Die 3-stufige Variable *Geschlecht* wurde in eine dichotome Variable mit 0 = geschlechterheterogene Gruppen und 1 = geschlechterhomogeneumgewandelt.
Für die Frage 5 zur *Haltung Machbarkeit* wurde die invertierte Variable verwendet.
Die *Frage 8 (Informationsquelle)* wurde zu einer dichotomen Variable umgewandelt 0 = analoge Informationsquellen (Tour bekannt, Literatur, Karte, gesehen), 1 = digitale Informationsquellen (Tourenportal, Freunde, Social Media, Online Blogs).

Keine Angabe wurde als Missing im Datensatz angegeben und deshalb bei den Berechnungen nicht berücksichtigt.
Die Ergebnisse wurden nur für Skitourengruppen berechnet.

4.8.1 Ergebnisse FACETS – Heuristiken - Skitourengruppen

McCammon (2002, 2004) untersuchte 715 Lawinenunfälle mit Blick auf die Frage, wie Skitourengeher:innen Entscheidungen im Lawinengelände fällen. Seine Arbeit gilt bis heute als das Standardwerk bezüglich des menschlichen Faktors bei der Entscheidungsfindung im potentiellen Lawinengelände. Dabei definiert er die FACETS Heuristiken und untersucht deren Zusammenhang mit dem Risikopotential der durchgeführten Touren. Diese sind: Vertrautheit mit dem Gelände (Familiarity), Akzeptanz/Anerkennung, Commitment/Konsistenz (ein festgelegtes Ziel haben), Experten-Halo, Knappheit (unverspurtes Gelände aufsuchen und präferieren), Social Proof (Bewährtheit durch andere Gruppen). Diese Verzerrungsmöglichkeiten bei der Einschätzung von Gefahrensituationen beim Bergsteigen wurde bereits weiters in zahlreichen Publikationen beschrieben (z. B. Mersch et al., 2021; Streicher, 2004, 2008) und sind unter dem Schlagwort „Faktor Mensch" Bestandteil alpiner Ausbildungen und auch Teil der grundlegenden 3x3-Entscheidungsstrategie.

Die Tabelle 45 gibt eine Übersicht, wie die Heuristiken in der vorliegenden Studie gebildet wurden. Die Vertrautheit mit dem Gelände lag bei Skitourengruppen bei $M = 2.27$ ($SD = 1.02$). Die Reliabilitätsanalyse der internen Konsistenz für den Faktor „Vertrautheit" ergibt einen guten Spearman-Brown-Koeffiziente von .821 (nach Nunnally & Bernstein, 1994). Es waren 68 geschlechterheterogene und 44 geschlechterhomogene Gruppen auf Tour (siehe Tabelle 3). Bezüglich der Tour waren die Skitourengruppen optimistisch, dass die ausgewählte Tour wahrscheinlich mit Checks machbar ist. Das Commitment hatte einen $M = 3.14$ ($SD = .79$). Nur 9 Gruppen zeigten ein problematisches Führungsverhalten, während das Führungsverhalten von 46 Gruppen von den Erheber:innen als geteilt eingeschätzt wurde, und für 44 Gruppen konnte eine klare Führungsrolle ausgemacht werden (siehe Tabelle 4). Knappheit: die Skitourengruppen hatten nicht die Erwartung, unverspurtes Gelände vorzufinden (siehe

Tabelle 26) und der Faktor „unverspurtes Gelände zu haben" war für die Gruppen auf einer 4-stufigen Skala (1 = nicht relevant, 4 = sehr relevant) mit einem *M* = 2.25 (*SD* = 1.12) etwas relevant. Die Skitourengruppen bezogen ihre Informationen hauptsächlich aus folgenden Quellen: Tour bekannt, Literatur, Karte und Tour schon mal gesehen (69%). Nur 31% sind über Tourenportal, Freunde, Social Media oder Online-Blogs auf die gewählte Skitour gekommen (Social Proof). Die genauere Verteilung der Informationsquellen ist in der Abbildung 13 dargestellt.

Tabelle 45: Beschreibung und Operationalisierung der FACETS Heuristiken

	Heuristik	Definition	Ergebnisse McCammon (2002, 2004)	Operationalisierung und deskriptive Ergebnisse DAV-Feldstudie (2022)
F	Vertrautheit	Sich in einer Situation so verhalten, wie in ähnlichen Situationen in der Vergangenheit. Wir brauchen uns nicht neu die Mühe machen, zu prüfen, welches Verhalten angemessen ist, und lassen uns von unserem früheren Verhalten leiten.	**Gruppen in vertrautem Gelände** setzen sich einer Tour mit höherem Risiko aus, als Gruppen in unvertrautem Gelände.	Frage 6; Frage 7 Item 5 Fragebogenitems: - F6 „Bekanntheit der Tour" - F7 – Item 5 „Vertrautheit/Routine" (jeweils 4-stufige Skala 1=wenig vertraut bis 4=sehr vertraut) *M* = 2.27 (*SD* = 1.02)
A	Akzeptanz/ Aner-kennung	Ein Verhalten zeigen, von dem wir glauben, dass es uns Anerkennung oder zumindest Beachtung durch das andere Geschlecht bringen wird.	**Gemischtgeschlechtliche Gruppen** setzen sich auf Touren mit einem höheren Risiko aus als reine Männergruppen (reine Frauengruppen traten offensichtlich nicht auf).	Einstufung in gemischt-geschlechtliche (*n* = 68) und geschlechtshomogene Gruppen (*n* = 44)
C	Commit-ment - Konsitenz im Handeln	Wenn wir uns auf ein Ziel festgelegt haben, verhalten wir uns konsistent im Hinblick auf die Zielerreichung. Dies spart Zeit und ist kognitiv weniger aufwändig, weil nicht laufend alle Informationen neu verarbeitet werden müssen.	**Gruppen, die ein festgelegtes Ziel** haben, setzen sich Touren mit einem höheren Risiko aus als Gruppen ohne festgelegtes Ziel.	Fragebogenitems F5 Machbarkeit der Tour (4-stufige Skala 1=unsicher 4=geht sicher) *M* = 3.14 (*SD* = .79) Interesse, einen bestimmten Hang zu fahren (dichotom 0,1) M = 0.31 *(SD = .46)*

E	Experten-Halo	Von einer beobachtbaren Eigenschaft auf andere Eigenschaften schließen, ohne dass zwischen den Eigenschaften ein kausaler Zusammenhang besteht; z.B. von Alter, Kondition, skifahrerischem Können oder selbstbewusstem Auftreten auf die Lawinenexpertise schließen.	Gruppen mit **klar identifizierbarer Führung** setzen sich auf Touren mit höherem Risiko aus als Gruppen ohne oder mit unklarer Führung. Dies gilt vor allem für jene klar geführte Gruppen, bei denen die Führungsperson wenig ausgebildet ist	Item „Führungsverhalten“ (Einschätzung Erheber*innen, F5) problematisches Führungsverhalten = 9 Gruppen geteiltes Führungsverhalten = 46 Gruppen klare Führungsrolle = 44 Gruppen
T	Knappheit (un-verspurtes Gelände)	Vorliebe für begrenzte Güter mit hoher Exklusivität bzw. Qualität, wenn Wahrscheinlichkeit als gegeben eingeschätzt wird, diese an jemand anderen zu verlieren; z. B. wenn jemand anderer in einen unbefahrenen Hang einfahren könnte.	**Gruppen mit der Chance auf unverspurtes Gelände, die auf dem Weg dorthin auf andere Gruppen trafen**, setzten sich einem höheren Risiko aus, als Gruppen, die vorher niemanden trafen.	F9 – Item 3: Befürchtung, dass jemand die Hänge verspuren könnte (Ja=1/nein=0, *M* = .28 *SD* = .45). F7 – Item 12: Wichtigkeit, unverspurtes Gelände zu haben 4-stufige Skala (1 = nicht relevant, 4 = sehr relevant; *M* = 2.25 *SD* = 1.12)
S	Social Proof (Bewährt-heit)	Die Annahme, dass das Verhalten anderer angemessen ist, führt dazu, dass wir uns ebenso verhalten; z. B. wenn andere einen Hang begehen darauf schließen, dass der Hang sicher ist, und ihn dann selbst begehen.	**Gruppen, die auf Tour andere trafen**, setzten sich mehr als Gruppen, die unterwegs niemanden antrafen.	F8: Nutzung von Informationsquellen für die Tour: Tour bekannt, Literatur, Karte und Tour schon mal gesehen = 69% (kein social proof) Tourenportal, Freunde, Social Media Beiträge und Online Blogs = 31% (Social proof)

Um die Studien von McCammon (2002, 2004) zu replizieren, wurden zweifaktorielle Faktorenanalysen (ANOVAS) mit der jeweiligen Heuristik und dem zweiten Faktor Ausbildung (die 6 Kategorien wurden in 3 Kategorien umgewandelt: keine Ausbildung = 24, Grundausbildung (LVS-Kurs) = 42 und Fortgeschrittene&Expertenausbildung = 46) berechnet. Um die Heuristiken mit einem weiteren Verfahren zu prüfen, wurde jeweils eine multiple Regression durchgeführt. Die Heuristiken wurden mit folgenden abhängigen Risikoparametern berechnet: „Risikopotential - intendierte Skitour", „Risikopotential - intendierte Skitour für umgesetzte Skitour" sowie „Risikopotential - umgesetzte Skitour", Risikoeinschätzung 2 intendierte Skitour", „Risikoeinschätzung 2 intendierte Skitour für umgesetzte Skitour" und „Risikoeinschätzung 2 - umgesetzte Skitour" sowie für das Verhaltensmaßnahmen übervorsichtig, angemessen und riskant. Alle Ergebnisse der ANOVAS sind in der Tabelle 46 und Tabelle 47 dargestellt. Es konnten lediglich drei signifkante Ergebnisse der Heuristiken bestätigt werden: Commitment und „Risikoeinschätzung - intendierte Skitour", Knappheit und „Risikoeinschätzung - umgesetzte Skitour" sowie Knappheit und angemessenes Verhaltensmaßnahmen. Schaut man sich die Effektstärken näher an, dann handelt es sich lediglich um kleine bis mittlere Effektstärken nach Cohen.

Tabelle 46: Ergebnisse der FACETs-Heuristiken mit den Risikoparametern Risikopotential und Risikoeinschätzung - Skitourengruppen

Statistische Verfahren	Item	Risikopotential			Risikoeinschätzung		
		Intendierte Tour	**Intendierte Tour für umgesetzte Skitour**	**Umgesetzte Tour**	**Intendierte Tour**	**Intendierte Tour für umgesetzte Skitour**	**Umgesetzte Tour**
		I_ST	**IU_ST**	**U_ST**	**I_ST**	**IU_ST**	**U_ST**
Einfaktorielle ANOVA	**Ausbildung**	**nicht sig.** (p = .903)	**nicht sig.** (p = .054)	**nicht sig.** (p = .097)	**nicht sig.** (p = .593)	**nicht sig.** (p = .812)	**nicht sig.** (p = .818)
	Gruppengröße	**nicht sig.** (p = .815)	**nicht sig.** (p = .681)	**nicht sig.** (p = .539)	**nicht sig.** (p = .767)	**nicht sig.** (p = .486)	**nicht sig.** (p = .361)
Zweifaktorielle ANOVA	**Ausbildung**	**nicht sig.** (p = .896)	**nicht sig.** (p = .077)	**nicht sig.** (p = .108)	**nicht sig.** (p = .585)	**nicht sig.** (p = .875)	**nicht sig.** (p = .931)
	Vertrautheit	**nicht sig.** (p = .265)	**nicht sig.** (p = .631)	**nicht sig.** (p = .569)	**nicht sig.** (p =.738)	**nicht sig.** (p = .472)	**nicht sig.** (p = .293)
	Interaktion	**nicht sig.** (p = .081)	**nicht sig.** (p = .901)	**nicht sig.** (p = .554)	**nicht sig.** (p = .133)	**nicht sig.** (p = .243)	**nicht sig.** (p = .539)
Zweifaktorielle ANOVA	**Ausbildung**	**nicht sig.** (p = .727)	**nicht sig.** (p = .103)	**nicht sig.** (p = .190)	**nicht sig.** (p = .535)	**nicht sig.** (p = .668)	**nicht sig.** (p = .836)
	Akzeptanz	**nicht sig.** (p = .138)	**nicht sig.** (p = .753)	**nicht sig.** (p = .708)	**nicht sig.** (p = .932)	**nicht sig.** (p = .550)	**nicht sig.** (p = .917)
	Interaktion	**sig.** (p = .046; η^2 = .058)	**nicht sig.** (p = .538)	**nicht sig.** (p = .698)	**nicht sig.** (p = .543)	**nicht sig.** (p = .626)	**nicht sig.** (p = .831)
Zweifaktorielle ANOVA	**Ausbildung**	**nicht sig.** (p = .335)	**nicht sig.** (p = .281)	**nicht sig.** (p = .146)	**nicht sig.** (p = .255)	**nicht sig.** (p = .802)	**nicht sig.** (p = .863)
	Commitment	**nicht sig.** (p = .236)	**nicht sig.** (p = .393)	**nicht sig.** (p = .714)	**sig.** (p = .049; η^2 = .037)	**nicht sig.** (p = .106)	**nicht sig.** (p = .182)
	Interaktion	**nicht sig.** (p = .058)	**nicht sig.** (p = .418)	**nicht sig.** (p = .164)	**nicht sig.** (p = .177)	**nicht sig.** (p = .705)	**nicht sig.** (p = .819)
Zweifaktorielle ANOVA	**Ausbildung**	**nicht sig.** (p = .353)	**sig.** (p = .017; η^2 = .109)	**nicht sig.** (p = .063)	**nicht sig.** (p = .935)	**nicht sig.** (p = .769)	**nicht sig.** (p = .576)
	Experten Halo	**nicht sig.** (p = .112)	**nicht sig.** (p = .437)	**nicht sig.** (p = .068)	**nicht sig.** (p = .089)	**nicht sig.** (p = .086)	**nicht sig.** (p = .200)
	Interaktion	**nicht sig.** (p = .554)	**nicht sig.** (p = .380)	**nicht sig.** (p = .408)	**nicht sig.** (p = .491)	**nicht sig.** (p = .686)	**nicht sig.** (p = .664)
Zweifaktorielle ANOVA	**Ausbildung**	**nicht sig.** (p = .956)	**sig.** (p = .040; η^2 = .077)	**nicht sig.** (p = .062)	**nicht sig.** (p = .573)	**nicht sig.** (p = .829)	**nicht sig.** (p = .729)
	Knappheit 1	**nicht sig.** (p =.294)	**nicht sig.** (p =.361)	**nicht sig.** (p = .394)	**nicht sig.** (p = .889)	**nicht sig.** (p = .504)	**nicht sig.** (p = .886)
	Interaktion	**nicht sig.** (p = .528)	**nicht sig.** (p =.472)	**nicht sig.** (p = .146)	**nicht sig.** (p = .427)	**nicht sig.** (p = .655)	**sig.** (p = .042; η^2 = .076)
Zweifaktorielle ANOVA	**Ausbildung**	**nicht sig.** (p = .859)	**sig.** (p = .017; η^2 = .099)	**sig.** (p = .045; η^2 = .076)	**nicht sig.** (p = .790)	**nicht sig.** (p = .999)	**nicht sig.** (p = .579)
	Knappheit 2	**nicht sig.** (p =.178)	**nicht sig.** (p =.464)	**nicht sig.** (p = .174)	**nicht sig.** (p = .472)	**nicht sig.** (p = .106)	**sig.** (p = .013; η^2 = .076)
	Interaktion	**sig.** (p = .020; η^2=.073)	**nicht sig.** (p = .197)	**nicht sig.** (p = .272)	**nicht sig.** (p = .802)	**nicht sig.** (p = .054)	**nicht sig.** (p = .409)
Zweifaktorielle ANOVA	**Ausbildung**	**nicht sig.** (p = .884)	**nicht sig.** (p = .079)	**nicht sig.** (p = .093)	**nicht sig.** (p = .729)	**nicht sig.** (p = .784)	**nicht sig.** (p = .680)
	Social Proof	**nicht sig.** (p = .108)	**nicht sig.** (p = .654)	**nicht sig.** (p = .655)	**nicht sig.** (p = .099)	**nicht sig.** (p = .383)	**nicht sig.** (p = .438)
	Interaktion	**nicht sig.** (p = .589)	**nicht sig.** (p = .941)	**nicht sig.** (p = .826)	**nicht sig.** (p = .980)	**nicht sig.** (p = .972)	**nicht sig.** (p = .124)

Tabelle 47: Ergebnisse der FACETs-Heuristiken mit dem Risikoparameter Verhaltensmaßnahmen - Skitourengruppen

Statistische Verfahren	Item	Verhaltensmaßnahmen		
		Übervorsichtig	**Angemessen**	**Riskant**
Einfaktorielle ANOVA	**Ausbildung**	**nicht sig.** (p = .730)	**nicht sig.** (p = .669)	**nicht sig.** (p = .388)
	Gruppengröße	**nicht sig.** (p = .857)	**nicht sig.** (p = .246)	**nicht sig.** (p = .678)
Zweifaktorielle ANOVA	**Ausbildung**	**nicht sig.** (p = .710)	**nicht sig.** (p = .582)	**nicht sig.** (p = .422)
	Vertrautheit	**nicht sig.** (p = .382)	**nicht sig.** (p = .067)	**nicht sig.** (p = .208)
	Interaktion	**nicht sig.** (p = .671)	**nicht sig.** (p = .974)	**nicht sig.** (p = .775)
Zweifaktorielle ANOVA	**Ausbildung**	**nicht sig.** (p = .788)	**nicht sig.** (p = .871)	**nicht sig.** (p = .506)
	Akzeptanz	**nicht sig.** (p = .404)	**nicht sig.** (p = .350)	**nicht sig.** (p = .785)
	Interaktion	**nicht sig.** (p = .720)	**nicht sig.** (p = .643)	**nicht sig.** (p = .723)
Zweifaktorielle ANOVA	**Ausbildung**	**nicht sig.** (p = .527)	**nicht sig.** (p = .280)	**nicht sig.** (p = .745)
	Commitment	**nicht sig.** (p = .229)	**nicht sig.** (p = .652)	**nicht sig.** (p = .538)
	Interaktion	**nicht sig.** (p = .167)	**nicht sig.** (p = .370)	**nicht sig.** (p = .978)
Zweifaktorielle ANOVA	**Ausbildung**	**nicht sig.** (p = .604)	**nicht sig.** (p = .866)	**nicht sig.** (p = .448)
	Experten Halo	**nicht sig.** (p = .347)	**nicht sig.** (p = .338)	**nicht sig.** (p = .122)
	Interaktion	**nicht sig.** (p = .340)	**nicht sig.** (p = .438)	**nicht sig.** (p = .897)
Zweifaktorielle ANOVA	**Ausbildung**	**nicht sig.** (p = .534)	**nicht sig.** (p = .732)	**nicht sig.** (p = .252)
	Knappheit 1	**nicht sig.** (p = .153)	**nicht sig.** (p = .985)	**nicht sig.** (p = .173)
	Interaktion	**nicht sig.** (p = .668)	**nicht sig.** (p = .375)	**nicht sig.** (p = .160)
Zweifaktorielle ANOVA	**Ausbildung**	**nicht sig.** (p = .561)	**nicht sig.** (p = .577)	**nicht sig.** (p = .336)
	Knappheit 2	**nicht sig.** (p = .365)	**nicht sig.** (p = .056)	**nicht sig.** (p = .178)
	Interaktion	**nicht sig.** (p = .145)	**nicht sig.** (p = .399)	**nicht sig.** (p = .696)
Zweifaktorielle ANOVA	**Ausbildung**	**nicht sig.** (p = .856)	**nicht sig.** (p = .554)	**nicht sig.** (p = .651)
	Social Proof	**nicht sig.** (p = .725)	**nicht sig.** (p = .195)	**nicht sig.** (p = .246)
	Interaktion	**nicht sig.** (p = .895)	**nicht sig.** (p = .142)	**nicht sig.** (p =.051)

Auch bei den berechneten multiplen Regressionen konnten keine nennenswerten Ergebnisse gefunden werden. Alle Modelle waren nicht signifikant:

Regression 1 mit Risikopotential intendiert: R = .37; R^2 = .137; korrigiertes R^2 = .059; $F(8, 89) = 1.766$, p = .094

Regression 2 mit Risikopotential intendiert für umgesetzte Touren: $F(8, 70) = .454$, p = .884

Regression 3 mit Risikopotential umgesetzte Touren: R = .226; R^2 = .051; korrigiertes R^2 = -.057; $F(8, 70) = .471$, p = .873

Aufgrund der nicht signifikanten Modelle werden keine weiteren stat. Werte zu den Prädiktoren berichtet. Die Heuristiken sagen keine der Risikoparameter, weder für die intendierten noch für die durchgeführten Touren zuverlässig voraus.

4.8.2 Schlussfolgerung und Diskussion: FACETS Heuristiken

McCammons großer Verdienst ist es, mit der nachträglichen Analyse von Unfällen eine Herkulesarbeit auf sich genommen zu haben, um Entscheidungsfallen, die in anderen Lebensbereichen bereits gut dokumentiert waren, beim Skitourengehen zu identifizieren. Einige seiner Befunde konnten auch in experimentellen Laborstudien repliziert werden (z. B. Furman et al., 2010; Jordy et al., 2018). Allerdings haben sowohl nachträgliche Unfallanalysen als auch Laborstudien methodische Schwächen. Erstere, weil die Stichprobe nicht zufällig ist (es werden nur verunfallte Gruppen betrachtet) und die Gefahr besteht, dass die gewonnenen Erkenntnisse zwar ein Modell zur Erklärung der vorhandenen Daten darstellen, aber dieses Modell dann nur ungenügend zukünftige Ereignisse voraussagt. Letztere, weil die Erhebungssituation künstlich ist und es nicht gewährleistet ist, dass Personen unter Realbedingungen zu ähnlichen Einschätzungen oder Verhalten kommen.

Die vorgestellte Studie schlug als Feldstudie einen anderen methodischen Weg ein. Ein wesentlicher Unterschied besteht in der Stichprobenziehung. Wenn man nicht unterstellt, dass Lawinenunfälle rein zufällige Ereignisse sind, die Gruppen eben treffen oder nicht, dann ist bei einer post-hoc Unfallanalyse die Stichprobe gefiltert durch das Unfallereignis und keine Zufallsstichprobe der Gesamtheit der Skitourengruppen mehr. Dies schränkt die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf normale Skitourensituationen ein. In der vorliegen den Studie wurden reale Skitourengruppen – so, wie sie am Parkplatz ankamen – erhoben. Dies hatte den Vorteil, dass die Studie unter sogenannten natürlichen Bedingungen durchgeführt wurde und die Ergebnisse eher auf den Alltag schließen lassen.

Das Fazit unserer Untersuchung ist, dass die FACETS die Entscheidung für oder gegen das Risikopotenzial einer Skitour nicht systematisch beeinflussen. Die Annahme, dass verzerrende Heuristiken bergsteigerischer Alltag seien, kann durch diese Studie nicht bestätigt werden. Dies bedeutet aber nicht, dass sich die FACETS oder andere Heuristiken nicht im Einzelfall ungünstig auf Entscheidungen auswirken und zur Entstehung eines Unfalls beitragen können.

Skitourengeher:innen sollten sich daher der verzerrenden Wirkung unpassender Heuristiken bewusst sein. Offenbar ist aber die Realität von Entscheidungsprozessen beim Skitourengehen im Normalfall komplexer, als dass sich ungünstige Entscheidungen (hier: erhöhtes Risikopotential einer Tour) auf einzelne Faktoren wie bestimmte Heuristiken zurückführen lassen. Dies ist spekulativ, aber die größte Gefahr einer Verzerrung ist vermutlich jene, dass für Gruppen, weil sie sich für eine bestimmte Tour entschieden haben, eine etwaige Fixierung auf das Ziel während der Tour zum Problem werden könnte, weil Informationen, die eine Anpassung des Verhaltens erfordern, nicht wahrgenommen werden. Wenn die Tour gut gewählt ist, stellt dies jedoch kein Problem dar. Dies unterstreicht die große Bedeutung einer guten Tourenplanung und – wie in der vorliegenden Studie von den Gruppen meist umgesetzt – einer defensiven Tourenwahl. Weiters kann es als Empfehlung auf Tour hilfreich sein, eher in Optionen als in Zielen zu denken und regelmäßig aktiv zu überprüfen, ob die tatsächlichen Verhältnisse auch mit den Erwartungen übereinstimmen.

Heuristiken kommen in komplexen Situationen vor allem dann zum Tragen, wenn Ressourcen knapp sind (Zeitnot, fehlende Informationen, mangelnde mentale und physische Kapazitäten durch Stress, Kälte, Erschöpfung etc.). All das besteht am Tag vorab bei einer Skitourenplanung meist eher nicht. Dies könnte erklären, warum die untersuchten Heuristiken bei der beabsichtigten Tour keine Rolle spielten. Auch gab es an den Erhebungstagen keine lawinenbezogenen, unerwarteten und im Lawinenlagebericht nicht genannten Ereignisse oder problematischen Wetterveränderungen. Studien zeigen zudem, dass Heuristiken bei Unwissenheit und Unerfahrenheit eine Rolle spielen. Dies lag bei den Skitourengruppen nach Eigen und auch nach den Einschätzungen des Erhebungsteams eher nicht vor. Kommen aber andere Dynamiken wie z. B. plötzliche Wetterveränderungen, ungünstige Gruppendynamiken oder Ähnliches hinzu, die mit der oben beschriebenen Ressourcenverknappung einhergehen, dann besteht die Gefahr, für die Situation unpassende Heuristiken wie die FACETS für eine schnelle Entscheidungsfindung zu verwenden. Skitourengeher:innen sollten sich in solchen Situationen immer selbstkritisch fragen, wie und unter Berücksichtigung welcher Informationen sie gerade zu ihren Einschätzungen und Verhaltensmaßnahmen gekommen sind.

Gerade wenn es eng wird, sollte nicht immer dem ersten Handlungsimpuls gefolgt werden, um durch schnelles Handeln Zeit zu gewinnen, sondern die Situation sollte analysiert werden, um die beste Handlungsoption zu finden. Im Zweifel kann bei einer Einzelhangentscheidung die Passung der eigenen Einschätzung der Lawinengefahr schnell mit einem einfachen, probabilistischen Hilfsmittel wie z. B. der SnowCard abgeglichen werden, um zu vermeiden, dass man in eine Entscheidungsfalle tappt.

4.9 Auswertung Airbag Wissen

Mit dem ersten Erhebungsbogen wurden Fragen zum Airbag Wissen erhoben.

Abbildung 34: Erhebungsbogen 1 – Fragen zum Airbag Wissen – Skitouren- und Freeride Gruppen

Wir würden euch jetzt einige Fragen zu Airbags stellen.			
10. Was glaubt ihr? Wie viele von 100 Wintersportler ohne Airbag, die von einem Lawinenunfall betroffen sind , sterben: _____			
11. Was glaubt ihr? Wie viele von 100 Wintersportler mit Airbag, die von einem Lawinenunfall betroffen sind, sterben: _____			
Was sind die Limitationen eines ABS/Airbags (wann hilft Airbag nicht)?			
☐ Geländefallen	☐ Absturz	☐ Nachverschüttung	☐ Anprallverletzung
☐ technisches Versagen	☐ wird nicht immer ausgelöst/ menschliches Versagen		☐ Sonstiges_____

Bemerkung zur Variablenbildung und Auswertung:

Für die Auswertungen wurden unterschiedliche 5 Variablen gebildet.

- Airbag (Frage 9 – siehe Abbildung 8): die im Fragebogen erhobene Anzahl an Personen, die in der Gruppe einen Airbag trugen
- Airbag_Anteil_Gruppe: ist der relative %-Anteil von Airbagträger*innen in der Gruppe (Anzahl Airbagnutzer:innen/Gruppengröße). Diese Variable wurde anschließend in weitere 3 Variablen umgewandelt.
- Airbag_Anteil_Gruppen_2kat: 1 = ohne Airbag Anteil < 50% die einen Airbag tragen, 2 = Anteil >=50% und alle tragen einen Airbag
- Airbag_Anteil_Gruppe_3kat: 1 = keiner in der Gruppe, 2 = teilweise in der Gruppe, 3= alle in der Gruppe
- Airbag_Anteil_Gruppen_4kat: 1 = ohne Airbag, 2 = < 50% die einen Airbag tragen, 3 = >= 50%, 4 = alle tragen einen Airbag

4.9.1 Ergebnisse Airbag Wissen – Skitouren- und Freeride Gruppen

Die grundlegende Idee von Airbagrucksäcken ist, dass in einem fließenden Medium wie einer Lawine die volumenmäßig größeren Körper an die Oberfläche „wandern". Vergrößert die betroffene Person mithilfe des Airbags ihr Volumen, besteht eine größere Wahrscheinlichkeit für weniger tiefe Verschüttungen nach Stillstand der Lawine. Kritische Verschüttungen sind somit seltener, was wiederum weniger Erstickungstote zur Folge hat. Da Ersticken die häufigste Todesursache bei kompletter Verschüttung ist (Procter et al., 2016), hat der verbreitete Einsatz von Airbags das Potenzial, die Sterbewahrscheinlichkeit bei Lawinenereignissen insgesamt zu verringern.

Soweit die Theorie. In der Praxis müssen Airbags zunächst rechtzeitig ausgelöst werden und dann auch funktionieren, um ihre Wirkung entfalten zu können. Und Airbags können zwar dabei helfen, die Verschüttungstiefe zu verringern, sind aber nicht dafür konstruiert, vor anderen Gefahren eines Lawinenabgangs wie Absturz, Anprall, Verschüttung in Geländefallen oder bei bestimmten Lawinentypen wie Grund- oder Nassschneelawinen zu schützen. Außerdem könnte es sein, dass Airbags das subjektive Sicherheitsgefühl steigern („Den Hang probier‘ ich – ich hab‘ ja einen Airbag"). Dann wäre der Sicherheitsgewinn durch den Airbag aufgrund riskanterem individuellem Verhalten wieder dahin bzw. sogar überkompensiert. Das heißt, Airbags sollten unter bestimmten Umständen einen Vorteil haben, sie gehen in ihrer Anwendung aber – wie der Rest der persönlichen Notfallausrüstung im Lawinenbereich auch – mit gewissen Schwächen einher.

Um die Wirksamkeit des Lawinenairbags zu überprüfen, wurden eine Reihe von Studien durchgeführt. Die jüngste Studie von Haegeli et al. (2014a, 2014b) verwendet Datenquellen aus Kanada, Frankreich, der Slowakei, Norwegen, der Schweiz und den USA. Die Studie zeigt, dass die absolute Sterblichkeit von Lawinenopfern ohne Lawinenairbag bei 22% liegt. Bei Lawinenopfern mit Lawinenairbag liegt die Sterblichkeit der Lawinenopfer mit Lawinenairbag bei 14%, woraus sich eine Mortalitätsdifferenz (Airbag Effekt) von 8% ergibt. Diese Werte wurden als Referenzwerte für die vorliegende Studie verwendet. Die Berechnung der Effektivität von Airbags zur Erhöhung der Überlebensrate ist aber alles andere als trivial und wird daher im Exkurs skizziert.

Exkurs: Wie berechnet sich die Effektivität von Airbags?

Für Wintersportler ist entscheidend, wie effektiv ein Airbag in der Praxis ist: Wie sehr erhöht sich meine Überlebenswahrscheinlichkeit, wenn ich von einer Lawine mit oder ohne Airbag erfasst werde? Studien, in denen Dummys mit aufgeblasenem Airbag versus ohne Airbag von künstlich ausgelösten Lawinen mitgerissen werden, liefern zwar Erkenntnisse über die Funktionsweise, aber nicht über die Effektivität in der Praxis eines Ernstfalls. In der Praxis muss der Airbag erst einmal ausgelöst werden (was nicht alle schaffen), dann muss er sich auch aufblasen (was nicht immer der Fall ist) und dann beeinflussen viele weitere Faktoren, ob die betroffene Person beim Stillstand der Lawine weitgehend unverletzt und nur gering verschüttet ist (Aufprall, Absturz, Lawinengröße, Gelände, Verschüttungstiefe, Schneebeschaffenheit, etc.).

Um die Effektivität verlässlich zu berechnen, müssten wir sowohl vergleichbare Daten über alle Lawinenunfälle haben, die nicht nur die Airbagnutzung und alle relevanten Faktoren beinhalten, sondern auch wissen, welche Faktoren überhaupt welchen Einfluss auf die Überlebenswahrscheinlichkeit haben und wie sie miteinander interagieren. Weder werden alle Lawinenunfälle mit Personenbeteiligung dokumentiert noch kennen wir die genauen Wirkungszusammenhänge relevanter Faktoren.

Zur Lösung dieses Problems haben Haegeli und Kolleg*innen (2014a, 2014b) ein elegantes Vorgehen gewählt, das leider aber auch mit einem großen Nachteil einhergeht: Sie werteten nur diejenigen Lawinenereignisse mit Personenbeteiligung mit dem Potential einer Gesamtverschüttung (von Lawine mitgerissen oder getroffen) aus, bei denen sowohl Personen mit Airbag (aufgeblasen oder nicht) als auch Personen ohne Airbag betroffen waren. Dieses Vorgehen ermöglichte einerseits einen direkten Vergleich der verschiedenen Airbag-(Nicht-)Nutzer innerhalb der Gruppen unter ansonsten gleichen Bedingungen (d.h. gleiches Lawinenereignis). Andererseits blieb aber ein Großteil der dokumentierten Lawinenereignisse unberücksichtigt, weil beispielsweise Ereignisse mit nur einer betroffenen Person oder Ereignisse nur mit Personen ohne bzw. nur mit Airbag ausgeschlossen wurden.

Um zu einer realistischen Einschätzung zu kommen, wurden auch Fälle, in denen der Airbag nicht aufgeblasen war (ca. 20% der betroffenen Airbagnutzer:innen; Großteil aufgrund von Fehlern seitens des Nutzers) zu den Airbagnutzern gezählt. Und schließlich wirkt der Airbag zwar dadurch, dass er die Verschüttungstiefe reduziert; aber nicht jede Person ohne Airbag, die von einer Lawine erfasst wird, wird kritisch verschüttet. Weitere entscheidende Einflussgrößen sind daher die Lawinengröße (je größer, desto wahrscheinlicher eine kritische Verschüttung) und eine mechanische Verletzung während des Abgangs (höhere Wahrscheinlichkeit kritischer Verschüttung bei Verletzung). Das heißt, bei der Berechnung der Sterbewahrscheinlichkeiten ohne versus mit Airbag wurde der Effekt der Lawinengröße und der Verletzung durch Trauma auf die kritische Verschüttung ebenfalls berücksichtigt (für eine detaillierte Erklärung sie Haegeli in b&s, 2014b).

Haegeli und Kolleg*innen berichten in ihrer Studie (2014a) von einer bereinigten Reduktion der Sterbewahrscheinlichkeit von 22% ohne Airbag (kein Airbag getragen) zu 14% mit Airbag (aufgeblasene und nicht-aufgeblasene), woraus sich eine Mortalitätsdifferenz von 8% ergibt. Diese Werte haben wir für unsere Berechnungen als Referenzwerte verwendet. Wichtig zum Verständnis der Interpretation dieser Werte ist, dass sie nicht als absolut verstanden werden dürfen, sondern eine relativ hohe Irrtumswahrscheinlichkeit haben. So reicht die Spannbreite, innerhalb derer der wahre Mittelwert der Mortalitätsdifferenz mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% liegt (das sogenannte 95%-Konfidenzintervall), von 2% bis 14% (Haegeli et al., 2014a). Übersetzt in einen Lawinenunfall bedeuten diese Zahlen, dass bei zwei Personen - eine mit, eine ohne Airbag - die von derselben Lawine erfasst werden, auch die Person mit aufgeblasenem Airbag verschüttet und sterben kann, während diejenige ohne Airbag überlebt (für ein reales Beispiel siehe das Lawinenunglück am Steintalhörnl, Berchtesgadener Alpen, im Februar 2022; Lawinenwarnzentrale Bayern, 2022).

Fazit: Trotz der statistischen Einschränkungen gilt: Auch mit Airbag kann man in einer Lawine sterben – die Sterbewahrscheinlichkeit ohne ist über alle Fälle gerechnet, jedoch um mehr als 50% höher (14% zu 22%). Oder positiv formuliert: Die Überlebenswahrscheinlichkeit insgesamt erhöht sich vermutlich deutlich, auch wenn es bei ein- und demselben Ereignis genau andersrum sein kann!

Gründe für eine Nichtentfaltung sind unter anderem das Nichtauslösen durch den Benutzer, Wartungsfehler, Gerätefehler sowie die Zerstörung des Lawinenairbags während des Lawinenabgangs.

In der vorliegenden Studie wurde sowohl nach der Einschätzung der Sterblichkeit mit und ohne Airbag (Frage 10 und 11) als auch nach möglichen Limitationen eines Airbag-Rucksackes gefragt. Aus den beiden Einschätzungen der Sterblichkeit konnte anschließend der Sicherheitsgewinn durch einen Airbag und damit seine Effektivität (Airbageffekt) berechnet werden (Differenz zwischen der Schätzung mit vs. ohne Airbag).

Die wohl spannendste und außerdem kontrovers diskutierte Frage ist, ob sich das Tragen eines Airbags auf die Risikobereitschaft auswirkt. Einerseits lässt sich argumentieren, dass Menschen gemäß der Theorie der Risikohomöostase (Wilde, 1982) ihr Risikoverhalten der wahrgenommenen Sicherheit anpassen und damit mehr Sicherheit durch mehr Risiko kompensieren. Wenn also die subjektive Sicherheit durch einen Airbag erhöht wird und dieser Sicherheitsgewinn auch noch überschätzt wird, dann sollten sich Risikokompensationseffekte zeigen, indem die Betreffenden sich riskanter verhalten und beispielsweise bei kritischen Verhältnissen unterwegs sind oder steilere Hänge befahren. Andererseits lässt sich argumentieren, dass eine Airbagnutzung nur dann zu höherem Risikoverhalten führt, wenn dem Gerät naiv eine magische Wirksamkeit zugeschrieben wird, die dieses nicht erfüllen kann (z.B. „Der Airbag schützt mich vor Lawinen - jetzt kann mir nichts mehr passieren). Wird dagegen verstanden, dass ein Airbag nur eine Sicherheitsausrüstung unter mehreren ist, die auch mängelbehaftet ist, und es keinen 100%igen Schutz vor den Folgen eines Lawinenabgangs gibt, dann sollte eine Airbagnutzung nicht zu höherer Risikobereitschaft führen.

Die Untersuchung von Risikokompensationseffekten durch Airbags in realen Situationen ist ausgesprochen aufwändig. Daher ist es naheliegend, zunächst zu versuchen, die Auswirkungen von Airbagnutzung auf Risikoeinschätzungen und beabsichtigtes Risikoverhalten mit Hilfe von Szenarien (z.B. „Stellen Sie sich vor, sie haben (k)einen Airbag und wollen folgenden Hang befahren ...") zu erkunden. Die Ergebnisse von Onlinestudien mit solchen Entscheidungsszenarien (z.B. Haegeli et al., 2019; Wolken et al., 2014) ergaben keine (z.B. Wolken et al., 2014) bzw. nur leichte Risikokompensationseffekte unter bestimmten Bedingungen (z.B. Haegeli et al., 2019).

Von solchen Studien kann aber nicht unmittelbar reales Verhalten in realen Situationen abgeleitet werden. Gerade im Bereich der Entscheidungsforschung gibt es oft nur geringe Übereinstimmungen zwischen dem Antwortverhalten in Fragebogenstudien, dem Verhalten in Laborstudien und dem Verhalten in der Realität (z.B. Lejarraga & Hertwig, 2021; Schulze & Hertwig, 2021). Zur Beantwortung dieser Fragen wurden die Frage 12 Item 6

(Selbsteinschätzung Risikobereitschaft), das errechnete Risikopotential, die Anzahl der Gefahrenstellen sowie die Lawinengefahrenstufe laut Lawinenlagebericht herangezogen.

Insgesamt trugen 189 Personen einen Airbag auf Tour. Die **Anzahl der Airbagnutzer:innen** in den Gruppen reicht von 0 Airbagnutzer:innen (in 38.2% der Fälle) bis 7 Nutzern (in einem Fall). Insgesamt benutzten 123 Skitourengeher:innen einen Airbag, bezogen auf die Summe der angetroffenen Skitourengeher:innen sind das 35.65%.

Tabelle 48: Anzahl der Airbagnutzer:in in der Gruppe gesamt

	n	***%***
Anzahl Personen in der Gruppe	157	
0	60	38.2
1	37	23.6
2	41	26.1
3	11	7.0
4	5	3.2
5	2	1.3
7	1	.6

Tabelle 49: Airbagnutzer:in aufgeteilt pro Standort

	Anzahl Gruppen	**Summe der Personen**	**Davon Airbagnutzer**	**%**
Kelchsau	62	195	72	36.9
Hochfügen	45	120	66	55.0
Namlos	50	150	51	34
Gesamt	157	465	189	40.6

Tabelle 50: Mittelwerte der Anteil der Airbagnutzer:in in Prozent

	***M (SD)* der Anteil Airbagnutzer:in in Prozente**
Kelchsau	39 (41)
Hochfügen	64 (46)
Namlos	37(40)
Gesamt	46 (43)

Unterschiede zwischen Airbaganteile nach Erhebungsstandorten: es bestand ein signifikanter Unterschied der Airbagnutzung zwischen den Standorten, $F(2, 154) = 5.772$, $p = .004$, $\eta^2 = .070$ (mittlere Effekt). Zwischen den beiden Skitourenstandorten Namlos und Kelchsau gab es keinen Unterschied. Hingegen war der Unterschied zwischen Skitourenstandorten und dem Freeride-Standort Hochfügen signifikant.

Tabelle 51: Verteilung der Häufigkeiten nach Kategorie und Standorten

	Kelchsau		**Hochfügen**		**Namlos**		**Gesamt**	
Airbag_Anteil_Gruppe_3kat	*n*	*%*	*n*	*%*	*n*	*%*	*n*	*%*
Kein Airbag	25	40.3	13	28.9	22	44	60	38.2
Teilweise Airbag	22	35.5	5	11.1	17	34	44	28
Vollständig Airbag	15	24.2	27	60	11	22	53	33.8
Airbag_Anteil_Gruppen_4kat								
Kein Airbag	25	40.3	13	28.9	22	44	60	38.2
Anteil < 50% in der Gruppe Airbag	11	17.7	3	6.7	6	12	20	12.7
Anteil > = 50% in der Gruppe Airbag	11	17.7	2	4.4	11	22	24	15.3
Alle mit Airbag	15	24.2	27	60	11	22	53	338

<u>Einschätzung des Todesrisikos mit/ohne Airbag sowie Sicherheitsgewinn nach Standorten, Airbaganteilen in der Gruppe und mögliche Prädiktoren</u>

Nimmt man alle Gruppen zusammen, dann nahmen die Gruppen an, dass 42.09 (SD = 22.70) von 100 Lawinenbetroffenen ohne Airbag durch das Ereignis sterben, hingegen nur 24.24 (18.98) von 100 mit Airbag sterben. Das bedeutet, dass das Todesrisiko in beiden Fällen überschätzt wurde: Statistisch liegt das Todesrisiko ohne Airbag bei 22%, mit Airbag bei 14%. Die absolute Sterblichkeitsreduktion, bekannt als Airbageffekt bei Lawinenopfer, liegt bei 8% (Haegeli et.al., 2014). In der hier zugrundeliegenden Studie betrug sie 17.85%.

Tabelle 52: Mittelwerte und T-Test zu Todesrisiko und Sicherheitsgewinn nach Standorten im Vergleich zu Referenzwerten

	Skitouren Standorte				**Skitouren-standort Gesamt**	**Freeride Standort**		**T-Test Vergleich Skitouren mit Freeride Standorte**	**Gesamt (n = 149)**		**T-Test Gesamt mit Referenzwerte***
	Kelchsau (n =57)		**Namlos (n=47)**			**Hochfügen (n=45)**					
	M (SD)	Differenz*	*M (SD)*	Differenz*	*M (SD)*	*M (SD)*	Differenz*		*M (SD)*	Differenz	
Todesrisiko ohne Airbag	43.53 (21.27)	21.53	35.47 (23.74)	13.47	39.88 (22.67)	47.20 (22.18)	25.20	*t*(147) = -1.820, *p* = .071	42.09 (22.70)	20.09	*t*(148) = 10.805, *p* < .000, *d*** = .885
Todesrisiko mit Airbag	24.56 (19.42)	10.56	22.20 (18.34)	8.20	23.50 (18.89)	25.96 (19.29)	11.96	*t*(147) = -.725, *p* = .469	24.24 (18.98)	10.24	*t*(148) = 6.586, *p* < .000, d** = .540
Mortalitätsdifferenz Sicherheitsgewinn	18.95[1] (15.60)	10.95	13.27[2] (15.53)	5.27	16.39 (15.75)	21.24[3] (16.44)	13.24	*t*(147) = -1.705, *p* = .090	17,86 (16.02)	9.86	*t*(148) = 7.490, *p* < .000, *d*** = .615

*****Differenz: Gemeint ist die Differenz zum Referenzwert. Als Referenzwerte wurden für die Sterbewahrscheinlichkeit ohne Airbag 22 %, mit Airbag 14 % und somit für die Mortalitätsdifferenz 8 % zugrunde gelegt (Haegeli et al., 2014a)

*Cohens-d Berechnung: (Mittelwert – Testwert)/Standardabweichung

[1] T-test von Differenz Kelchsau mit Referenzwert 8%: t(56) = 5.307, p < .000, d = .702; [2] T-test von Differenz Namlos mit Referenzwert 8%: t(46) = 2.325, p = .025, d = .339; [3] T-test von Differenz Hochfügen mit Referenzwert 8%: t(44) = 5.405, p < .000, d = .805

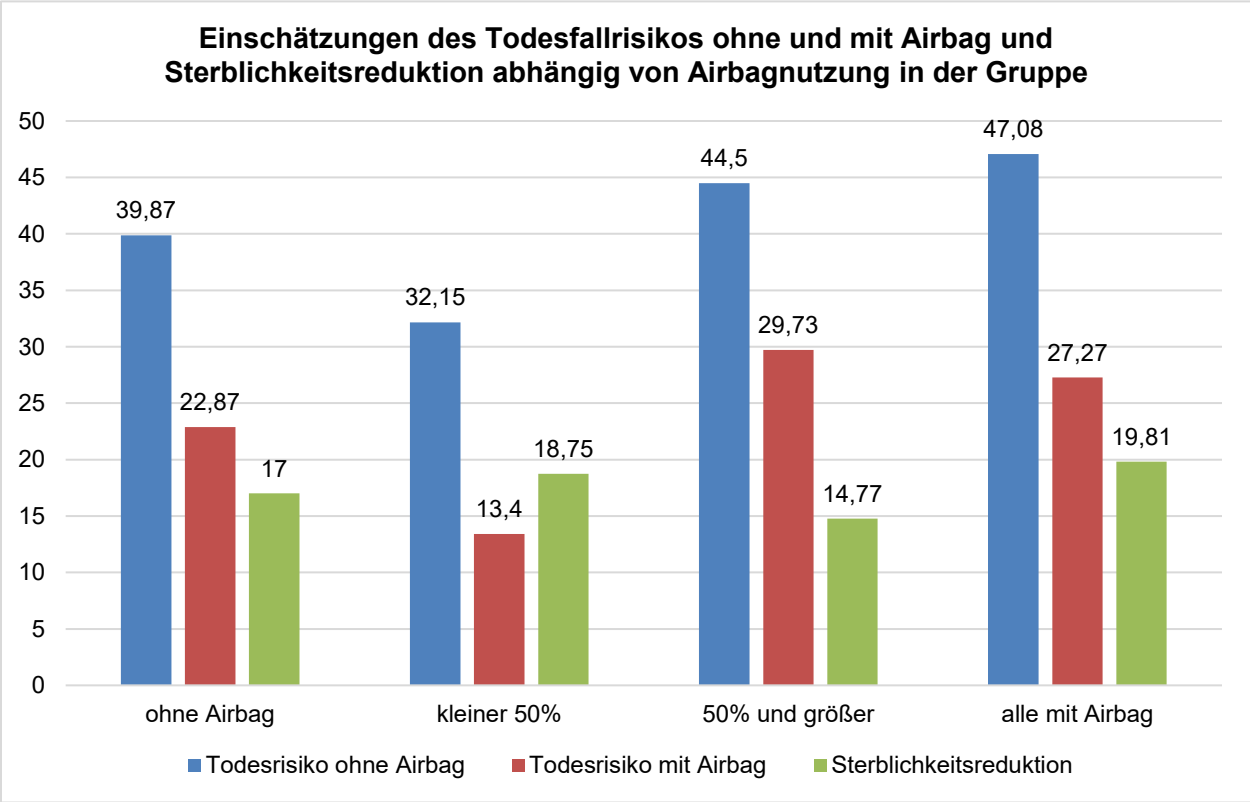
Eine OneWay Anova über alle drei Standorten ergab, dass sich die Skitourengruppen im Namlos und die Freeride Gruppen in Hochfügen sich im Todesrisiko ohne Airbag ($t(90) = 2.447$, $p = .016$) und der Sterblichkeitsreduktion signifikant unterscheiden ($t(90) = 2.394$, $p = .019$). Jedoch nicht Kelchsau und Hochfügen und auch nicht Kelchsau und Namlos.

Tabelle 53: Häufigkeiten der Limitationen des Airbags – Mehrfachantworten waren möglich

Limitationen Airbag	**Kelchsau** *n = 58, (%)*	**Namlos** *n = 44, (%)*	**Hochfügen** *n = 47, (%)*	**Gesamt** *n = 149, (%)*
Geländefallen	16 (28)	11 (25)	15 (32)	42 (28)
Absturz	19 (33)	9 (20)	20 (43)	48 (32)
Nachverschüttung	19 (33)	10 (23)	7 (15)	36 (24)
Anprallverletzung	29 (50)	11 (25)	14 (30)	54 (36)
Technisches Versagen	17 (29)	16 (36)	7 (15)	40 (27)
Menschliches Versagen	28 (48)	20 (45)	24 (51)	72 (48)
Sonstiges	22 (38)	19 (43)	23 (49)	64 (43)

<u>Einschätzung des Todesrisikos mit/ohne Airbag sowie Sicherheitsgewinn nach Airbagnutzung in den Gruppen</u>

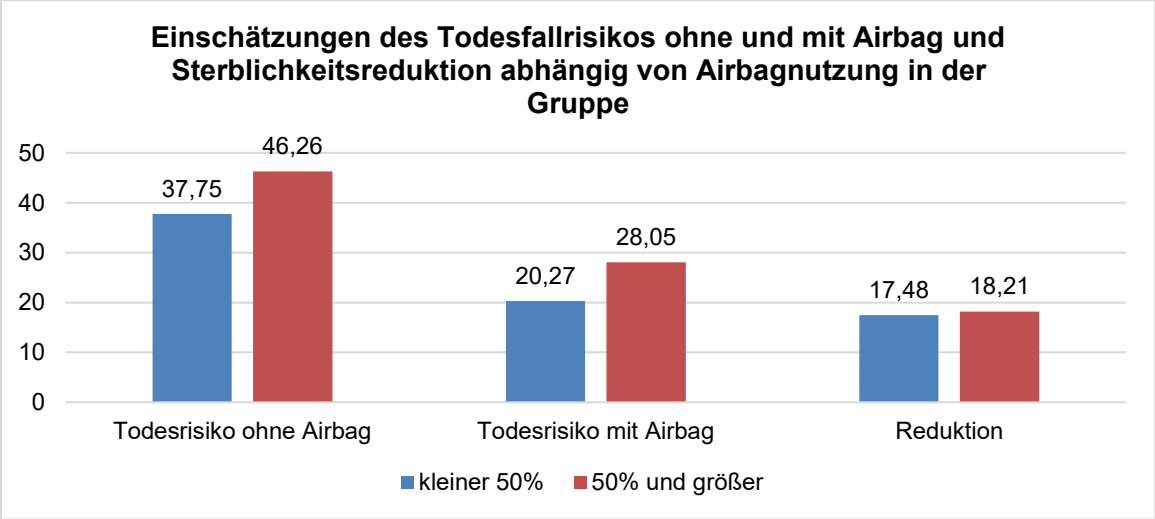
Abbildung 35: Mittelwerte der Einschätzung des Todesfallrisikos mit/ohne Airbag und des Sicherheitsgewinns (Sterblichkeitsreduktion)



Gruppenunterschiede für diese drei Variablen wurden mit ONEWAY geprüft. Es ergeben sich folgende Signifikanzniveaus: Todesfallrisiko ohne Airbag nicht signifikant: $F(3, 148) = 2.444$, $p = .067$, Todesfallrisiko mit Airbag signifikant: $F(3, 148) = 3.554$, $p = .016$ $\eta^2 = .068$ (mittlerer Effekt; signifikant sind folgende Kategorien: weniger als 50% der Gruppe tragen Airbag im Vergleich zu 50% und größer sowie alle mit Airbag) und die absolute Sterblichkeitsreduktion ist nicht signifikant $F(3, 148) = .617$, $p = .605$.

Zur Vereinfachung trennen wir die Stichprobe in diejenigen Gruppen ohne Airbag oder mit weniger als 50% Teilnehmern mit Airbag und diejenigen mit 50% oder mehr Teilnehmern mit Airbag.

Abbildung 36: Mittelwerte des Todesrisiko ohne und mit Airbag und Sicherheitsgewinns (hier Reduktion genannt)



Gruppenunterschiede für diese drei Variablen wurden mit t-Test geprüft (Gesamtwerte). Es ergeben sich folgende Signifikanzniveaus: Todesfallrisiko ohne Airbag signifikant: $t(147) = 2.321$, $p = .022$, $d = .523$ (mittlere Effekt) Todesfallrisiko mit Airbag signifikant: $t(147) = 2.545$, $p = .012$ $d = .343$ (kleiner Effekt) und die absolute Sterblichkeitsreduktion ist nicht signifikant: $t(147) = .279$, $p = .780$.

Befragt nach ihrer Einschätzung, wie viele von 100 Wintersportlern mit und ohne Airbag durch einen Lawinenunfall sterben, zeigt sich, dass alle Befragten das Todesfallrisiko überschätzen. In Gruppen, wo 50% oder mehr der Gruppenmitglieder Airbags verwenden, wird das Todesfallrisiko mehr überschätzt als in Gruppen ohne oder mit einem Airbaganteil unter 50%. Die Reduktion durch den Airbag wird in beiden Gruppen ähnlich eingeschätzt, gemäß der absoluten Höhe wird sie überschätzt. Aber auch nach der „Reduktion" durch den Airbag wird das Todesfallrisiko in beiden Gruppen weiter überschätzt, mehr noch in der Gruppe mit 50+% Airbagnutzern. Weder

wiegen sich Airbagnutzer:innen in Sicherheit, noch nehmen „Nicht-Airbagnutzer:innen" das Todesrisiko auf die leichte Schulter.

Es wurden multiple Regressionen für die Todesrate mit und ohne Airbag sowie dem Sicherheitsgewinn berechnet. Die Prädiktoren waren jeweils: Airbag Anteil in der Grupp, LG-Stufe und der Interaktionsterm Airbaganteil*LG-Stufe. Alle drei Regressions-Modelle waren nicht signifikant (Modell1: Todesrate ohne Airbag: $F(3, 123) = .1.808$, $p = .149$; Modell 2: Todesrate mit Airbag $F(3, 123) = 2.219$, $p = .089$ und Modell 3: Sicherheitsgewinn: $F(3, 123) = .703$, $p = .552$. Somit hatten die Airbaganteil innerhalb der Gruppe und die LG-Stufe keinen Einfluss auf Einschätzung der Todesrate ohne/mit Airbag oder der Sterblichkeitsreduktion.

<u>Selbsteinschätzung Risikobereitschaft (Frage 12 des Erhebungsbogens 1, Item 6) und Tragen eines Airbags</u>

Sowohl die Pearson ($r = .094$; $p = .272$) und Spearman Korrelationen mit Risikobereitschaft und den mehreren Variablen für Tragen eines Airbags in Gruppen (Airbag_Anteil_Gruppen_2kat: $r_s = .075$, $p = .384$; Airbag_Anteil_Gruppen_3kat: $r_s = .080$, $p = .354$; Airbag_Anteil_Gruppen_4 kat: $r_s = .083$, $p = .335$) als auch die ANOVA ($F(13, 1) = 1.396$, $p = .170$) zeigten keine signifikanten Ergebnisse.

<u>Abhängigkeit Gefahrenstufe 3 - mehr Airbagnutzung (Zusammenhang und Regression)</u>

Die Pearson Korrelation zwischen Airbag Anteil in Gruppe und LG-Stufe war mit $r = .182$, $p =$ 035 signifikant. Die Spearman Korrelationen mit den kategorialen Variablen waren alle nicht signifikant: Airbag_Anteil_Gruppen_2kat: $r_s = .131$, p = .131; Airbag_Anteil_Gruppen_3kat: $r_s = .150$, $p = .082$; Airbag_Anteil_Gruppen_4 kat: $r_s = .150$, $p = .082$.

<u>Zusammenhänge zwischen Airbagnutzung mit Risikopotenzials und Gefahrenstellen</u>

Es geht um die Frage, ob Gruppen, in denen der Anteil der Airbagnutzer:innen höher ist, Touren mit mehr Gefahrenstellen auf der intendierte und passierten Toure und einem höheren Risikopotenzial der intendierten und passierten Tour unternehmen.

Diese Frage untersuchen wir mittels einer Korrelation zwischen „Anzahl der Gefahrenstellen der intendierten Tour", „Anzahl der Gefahrenstellen der passierten Tour" sowie „Risikopotenzial intendierter Toure gemäß der Verhaltensempfehlungen für die Gefahrenstellen" „Risikopotenzial passierten Toure gemäß der Verhaltensempfehlungen für die Gefahrenstellen" auf der einen und „Anteil der Airbagnutzer:innen in der Gruppe" sowie „Anzahl der Airbagnutzer:innen" auf der anderen Seite.

Es ergaben sich keine signifikanten Zusammenhänge zwischen den unterschiedlichen Variablen für die Airbagnutzung in der Gruppe und dem Risikopotenzial der Tour. Die Ergebnisse für das intendierte Risikopotential: Airbag_Anteil_Gruppe: $r = .056$, $p = .522$, Airbag_Anteil_Gruppen_2kat: $r_s = .024$, $p = .785$; Airbag_Anteil_Gruppen_3kat: $r_s = .086$, $p =$

.323; Airbag_Anteil_Gruppen_4 kat: r_s = .072, p = .410. Die Ergebnisse für das passierte Risikopotential: Airbag_Anteil_Gruppe: r = .013, p = .898, Airbag_Anteil_Gruppen_2kat: r_s = .-012, p = .900; Airbag_Anteil_Gruppen_3kat: r_s = .042, p = .668; Airbag_Anteil_Gruppen_4 kat: r_s = .028, p = .780.

Ebenso ergaben sich keine signifikanten Zusammenhänge zwischen den unterschiedlichen Variablen für die Airbagnutzung in der Gruppe und den Gefahrenstellen. Die Ergebnisse für die intendierten Gefahrenstellen: Airbag_Anteil_Gruppe: r = .084, p = .337, Airbag_Anteil_Gruppen_2kat: r_s = .032, p = .717; Airbag_Anteil_Gruppen_3kat: r_s = .086, p = .325; Airbag_Anteil_Gruppen_4 kat: r_s = .074, p = .397. Die Ergebnisse für die passierten Gefahrenstellen: Airbag_Anteil_Gruppe: r = .012, p = .901, Airbag_Anteil_Gruppen_2kat: r_s = .005, p = .961; Airbag_Anteil_Gruppen_3kat: r_s = .032, p = .748; Airbag_Anteil_Gruppen_4 kat: r_s = .025, p = .797. Dieselben Korrelationen für die drei einzelnen Standorte ergaben ebenfalls keine signifikanten Korrelationen. Es wird auf den Bericht der statistischen Werte verzichtet.

Es wurden keine Gruppenunterschiede (ANOVA's wurden berechnet) zwischen den Airbag Gruppen 4kat (Gruppe ohne Airbag, kleiner 50%, größer 50% und alle mit Airbag) und dem Risikopotential intendiert sowie passiert; $F(3, 133)$ = .435, p = .728 (intendiertes); $F(3, 101)$ = .708, p = .549. Auch gibt es keine signifikanten Unterschiede mit den Gefahrenstellen intendiert, $F(3, 130)$ = .580, p = .629 und den Gefahrenstellen passiert, $F(3, 101)$ = .145, p = .063

Es wurden ebenso die Gruppenunterschiede Airbag Anteil in %, in 2 Kategorien und 3 Kategorien berechnet. Bei allen Ergebnissen wurden keine signifikanten Gruppenunterschiede gefunden. Ergebnisse werden nicht weiter berichtet.

Aus diesen Ergebnissen kann weder geschlossen werden, dass eine vermehrte Airbagnutzung zu risikoreicheren Tourenentscheidungen führt, wie umgekehrt, dass sie zu risikoärmeren Entscheidungen führt. Wir denken – und das ist auch der Eindruck, den wir direkt bei der Erhebung gewonnen haben -, dass die Entscheidung für eine bestimmte Tour jeweils von einem Bündel von Faktoren abhängt und die Frage, ob ein Airbag benutzt wird oder nicht, nur eine Facette von vielen ist. Eine mögliche Risikokompensation durch den Airbag geht auf in den anderen Einflussfaktoren – und kann daher in unseren Ergebnissen

<u>Welche Variablen sagen Airbagnutzung voraus? (explorativ) und welche soziodemographischen Merkmale sagen das die Airbagnutzung voraus (Regressionen)</u>

Dafür wurden zuerst Pearson und Spearman Korrelationen berechnet. Ergebnisse siehe Tabelle 54. Es wurde die Variable Airbag Anteil der Gruppe, der relative %-Anteil von Airbagträger*innen in der Gruppe (Anzahl Airbagnutzer:innen/Gruppengröße) verwendet.

Tabelle 54: Korrelationen der soziodemographischen und Ausrüstung Variablen mit der Variable Airbag Anteil in der Gruppe

Variable	***n***	**Korrelationsergebnis**
Anzahl der Gruppenmitglieder	157	r = -.186, p = .020
Geschlecht (3 Kategorien)	157	r_s = .182, p = .023
Alter in MW	148	r = .044, p = .598
Ausbildungsgrad (6 Kategorien)	157	r_s = .084, p = .297
Gruppenart	165	r_s = .112, p = .165
Skitourenerfahrung in Jahren (Mittelwert)	157	r = .099, p = .219
Skitourenerfahrung Touren/Saison (Mittelwert)	157	r = .128, p = .109
Selbsteinschätzung Kompetenz Lawinengefahr	152	r = .016, p = .845
Selbsteinschätzung Risikobereitschaft	137	r = .094, p = .272
Anfahrts_KM in MW	157	r = .055, p = ,492
Häufigkeit in der Gruppe unterwegs	144	r = .121, p = .148
LVS_Anteil Gruppe	157	r_s = .307, p < .001
Sonde_Anteil Gruppe	157	r_s = .213, p = .007
Schaufel_Anteil Gruppe	157	r_s = .264, p = .001
LVS_Sonde_Schaufel_Gruppe	157	r_s = .219, p = .006
Notruf_Anteil Gruppe	157	r_s = .194, p = .015
Karte_analog Anteil Gruppe	157	r_s = -.153, p = .056
Karte_digital Anteil Gruppe	157	r_s = .095, p = .467
GPS_Anteil Gruppe	157	r_s = -.100, p = .214
Beschreibung_Anteil Gruppe	157	r_s = -.164, p = .040
Erste Hilfe_Anteil Gruppe	157	r_s = .142, p = .076
Biwak_Anteil_Gruppe	157	r_s = -.023, p = .773
Helm_Anteil Gruppe	157	r_s = .329, p < .001
LG-Stufe	135	r = .182 p =.035

Im Weiteren wurden mit den signifikanten Korrelationstermen Regressionen berechnet. Die Regression mit dem Kriterium Airbag Anteil Gruppe und folgenden Prädiktoren Geschlecht (dichotom), Anzahl der Gruppenmitglieder, Helm, erste Hilfe, Beschreibung, Notruf und LVS_Sonde_Schaufel war signifikant (F(7, 149) = 6.138, p < .001) mit einer Varianzaufklärung von 22.4%. Dabei waren folgende Prädiktoren signifikant: Geschlecht (dichotom): β = .181, p = 021; LVS_Sonde_Schaufel: β = .227, p = 006 und Helm: β = .268, p < .001. Zudem wurden 2 Regressionen mit denselben Variablen für Skitourengruppen und Freeride Gruppen getrennt voneinander berechnet. Die Regression für die Skitourengruppe war signifikant (F(8, 103) =

4.067, $p < .001$) mit einer Varianzaufklärung von 24%. Es wurden jedoch nur die beiden Prädiktoren Geschlecht (3 Kategorie; β = -.248, $p = .012$) und Helm (β = .283, $p = .002$ signifikant). Die Regression für die Freeride Gruppen war ebenso signifikant ($F(8, 36) = 3.748$, $p = .003$) mit einer Varianzaufklärung von 45,4%. Es wurden jedoch nur ein Prädiktor nämlich das LVS_Sonde_Schaufel signifikant: β = -.518, $p = .002$.

Sagt das Airbagwissen das Risikopotential bzw. Gefahrenstellen der Tour voraus?

Zudem wurde ein relativer Airbag-Wissens-Score (Variable Wissenscore_Airbag_relativ_4Kat) mit den 9 erfragten Items (Todesrisiko ohne Airbag, Todesrisiko mit Airbag, Sicherheitsgewinn und die 7 Limitationen) berechnet, der anschließend in 4 Kategorien umgerechnet wurde 1 = geringes Airbag-Wissen 4 = sehr gutes Airbag-Wissen. Im Durchschnitt hatten alle Gruppen im freien Skiraum einen Wissenscore von $M = 2.34$ ($SD = .63$) Punkten. Betrachtet man die Häufigkeiten, dann fällt auf, dass 7 Gruppen (4,5%) nur ein geringes Wissen hatten und 5 Gruppen (3.2%) ein sehr gutes Airbagwissen. 56% (n=88) hatten einen Score von 2 und 31% ($n = 48$) einen Score von 3 Punkten.

Für die Regression wurde noch ein Interaktionsterm zwischen dem relativen Airbag-Wissens-Score und der Anteil der Airbag in der Gruppe gebildet. Die Regression mit den Prädiktoren Wissensscore, Anteil Airbag in der Gruppe und dem Interaktionsterm ist nicht signifikant: $F(3, 99) = .076$, $p = .973$.

4.9.2 Schlussfolgerung und Diskussion Airbag

Der höhere Anteil von Airbag Rucksäcken bei Freeridern hat nicht notwendigerweise etwas mit deren höherem Risikobewusstsein zu tun, sondern ist vermutlich eine Folge aus höherer Akzeptanz des Mehrgewichts beim Freeriden, sowie den sozialen Bildern und Erwartungen, die mit diesen Tätigkeiten verknüpft sind. Zum Gesamtbild Freeriden gehört ein Lawinenairbag (zumindest noch) eher dazu als zum Skitourengehen. Und dieselbe Person mag aus einer Vielzahl an Gründen beim Freeriden eher den Airbag mitnehmen, als wenn sie auf Skitour geht – falls sie das überhaupt tut. Interessant ist jedenfalls, dass intuitiv naheliegende Variablen wie Erfahrung, Tourenhäufigkeit, selbsteingeschätzte Kompetenz in der Beurteilung von Lawinengefahren oder Risikobereitschaft die Airbagnutzung nicht vorhersagen. Wichtig ist auch im Hinterkopf zu behalten, dass das alleinige Tragen eines Airbags oder der gesamten Standard-Notfallausrüstung wenig über die Kompetenz der Personen aussagt, im Gelände gut zu entscheiden, nichts über ihre sonstigen lawinenbezogenen Fähigkeiten und auch nichts über ihr Wissen bezüglich Airbags.

Aus den beiden Fragen nach den Sterberaten wurde berechnet, wie sehr die Gruppen die Wahrscheinlichkeit, bei einem Lawinenunfall mit oder ohne Airbag zu sterben, über- bzw. unterschätzen (Abweichungen vom „wahren" Wert) und wie korrekt sie den Sicherheitsgewinn

durch einen Airbag und damit seine Effektivität einschätzen (Differenz zwischen der Schätzung mit vs. ohne Airbag). Für diese Berechnungen wurden als Referenzwert „wahre" Werte der Überlebenswahrscheinlichkeiten festgelegen, nach Haegeli und Kollegen (2014a) herangezogen. Wie aus Tabelle 52 ersichtlich, überschätzten alle Gruppen die Wahrscheinlichkeit, im Falle eines Lawinenunfalls zu sterben, und zwar sowohl für die Nutzung eines Airbags als auch ohne Airbag. Ebenso überschätzt wurde der Sicherheitsgewinn durch die Benutzung eines Airbags (Mortalitätsdifferenz). Als häufigste Limitation eines Airbags wurde von knapp der Hälfte der befragten Gruppen menschliches Versagen genannt. Insgesamt wurde etwa ein Drittel der möglichen Einschränkungen benannt. Die Einschränkungen waren den Gruppen grundsätzlich bewusst, bezüglich der genauen Wirkweise besteht aber durchaus noch weiterer Informationsbedarf.

Bezogen auf den Einfluss des Mitführens eines Airbags auf die Risikobereitschaft oder dem Risikoverhalten der Gruppe wurden keine Hinweise in der Feldstudie gefunden. Bei der Tourenplanung und Einzelhangbeurteilung tragen zahlreiche Faktoren zur Entscheidungsfindung bei; der Airbag spielt dabei offensichtlich nur eine untergeordnete Rolle. Dies bedeutet aber nicht, dass die Nutzung eines Airbags im Einzelfall doch zu einem riskanteren Verhalten beiträgt – nach unseren Daten sollte das aber die Ausnahme und nicht die Regel sein.

Unseres Erachtens sollte im Bereich des Airbag Wissens noch stärker darüber informiert werden, wann die Nutzung eines Airbags eine sinnvolle Ergänzung der Lawinen-Notfallausrüstung sein kann und in welchen Situationen weniger. Auf individueller Ebene lautet die Empfehlung – wie so oft -, das eigene Verhalten kritisch zu reflektieren und sich darüber bewusst zu werden, in welchen Situationen der Airbag das eigene Risikoverhalten beeinflusst. Da der überwiegende Anteil nicht-aufgeblasener Airbags bei Lawinenunfällen auf Fehler des Nutzers zurückgeht (z.B. Kartusche nicht korrekt eingelegt; keine Auslösung), sollte vor jeder Nutzung unbedingt die Funktionsbereitschaft überprüft werden.

Das Auslösen des Airbags sollte regelmäßig auf Tour mental und motorisch (z.B. in unterschiedlichen Situationen an den Auslösegriff greifen) durchgespielt werden. Hin und wieder macht es auch Sinn, den Airbag tatsächlich auszulösen. Sich plötzlich mitten in einer abgehenden Lawine zu befinden, ist für die allermeisten von uns ein Ereignis vollkommen außerhalb des Üblichen – ja vielleicht sogar außerhalb unserer Vorstellungskraft. Bei einem plötzlichen Ereignis ist unsere Wahrnehmung damit höchstwahrscheinlich überfordert und wir müssen zunächst überhaupt erst einmal verstehen, was gerade mit uns und um uns herum passiert, bevor wir eine Entscheidung treffen und den Airbag auslösen können. Je besser wir uns darauf vorbereiten, desto eher wird es uns auch gelingen. Elektronische Airbag Systeme wie jene von Alpride, Ortovox/Arc'Teryx und Pieps/Black Diamond bieten aufgrund der mehrmaligen Möglichkeit zur Auslösung mit einer Akku-Ladung diesbezüglich ein günstiges Lernumfeld – für eine Auslöseschulung kann es unter Umständen Sinn machen, einen solchen Airbag für z.B. ein

Wochenende auszuleihen oder zu mieten. Aber auch bei mechanischen Systemen kann das Auslösen des Griffs ohne Aufblasen (im „unscharfen" Zustand) geübt werden. Manche wird es erstaunen, dass man je nach Modell doch relativ stark am Auslösegriff ziehen muss….

Im Zuge der Arbeit konnte gezeigt werden, dass allgemein gut ausgerüstete sowie geschlechtshomogene Gruppen eher einen Airbag tragen. Über die Gründe für zweiteres kann nur spekuliert werden. Naheliegende Variablen wie Erfahrung, Tourenhäufigkeit, selbsteingeschätzte Kompetenz in der Beurteilung von Lawinengefahren oder Risikobereitschaft hingegen sagen die Airbagnutzung anders als erwartet nicht vorher. Genauso konnten wir entgegen der landläufigen Meinung in Bergsportkreisen und Medien sowie Ergebnissen in älteren Studien zur Risikokompensation in anderen Bereichen (u.a. Hedlund 2000) keine Anhaltspunkte finden, wonach sich die Nutzung von Airbags negativ auf das Risikoverhalten auswirkt – das unbestreitbare Sicherheitsplus durch Airbags also ins Gegenteil verkehrt. Neuere, eher experimentell angelegte Studien finden allenfalls schwache Hinweise von Risikokompensation. Die Nutzung eines Airbags kann demnach unter bestimmten Bedingungen die Überlebenswahrscheinlichkeit bei kritischen Verschüttungen, die auch ohne Airbag nicht bei null liegt, noch weiter erhöhen, und trägt eher nicht dazu bei, diese durch erhöhte Risikobereitschaft oder -verhalten der Nutzer*innen zusätzlich zu verringern.

Der Airbag ist im Sicherheitsbaukasten Lawine aber nur ein Baustein. Die effektivste Strategie, um langfristig gesund viele Touren im ungesicherten Skiraum zu erleben, ist, gar nicht erst in eine Lawine zu geraten. Die Prämisse in der Ausbildung muss deshalb lauten, noch stärker in die Lawinenprävention zu investieren – und nicht „nur" den Lawinennotfall zu üben. Eine gute Tourenplanung, eine dem eigenen Risikolevel angepasste Routenwahl sowie eine faktenbasierte Entscheidungsfindung im Gelände sind hier die weitaus entscheidenderen Bausteine. Die korrekte Erfassung des Gefahrenbeschriebs im Lawinenlagebericht (Lawinenproblem!), Standardmaßnahmen sowie allgemein gültige Faustregeln können auch auf niedrigerem Niveau vermittelt werden, ohne gleich auf komplexere Strategien wie Reduktionsmethoden zurückgreifen zu müssen.

Sollte es trotz aller Vorsichtsmaßnahmen zu einem Lawinenunfall kommen, kann ein Airbag eine effektive Ergänzung zur obligatorischen Notfallausrüstung (LVS, Schaufel, Sonde) und Gruppen-Notfallausrüstung (Erste-Hilfe-Set, Biwaksack, Mobiltelefon) darstellen. Es bleibt abzuwarten, ob die anzunehmende weitere Verbreitung von Lawinenairbags zu einem neuerlichen Knick in der Zahl der durchschnittlichen Lawinentoten pro Winter führen wird (nach der „Erfindung" von LVS-Geräten sowie abermals nach der Einführung von 3-Antenne-Geräten um die Jahrtausendwende), oder ob vielmehr Anwendungen zur automatisierten Risikoabschätzung wie Skitourenguru oder Gefahrenhinweiskarten (ATH; SLF) einen größeren Anteil an der hoffentlich in Zukunft weiter sinkenden Zahl an Lawinentoten haben werden.

4.10 Auswertung: Wie gut kennen Wintersportler den Lawinenlagebericht?

In die folgenden Auswertungen gehen nur Gruppen ein, die auch nach der Tour / Abfahrt befragt werden konnten (= ausgefüllter Fragebogen 2). Die Gruppen der Freerider (n = 20) ist aufgrund der geringeren Stichprobengröße nur bedingt aussagekräftig mit den Skitourengruppen vergleichbar (n = 86). Einige Analysen berücksichtigen daher nur die Skitourengruppen.

Am Ende des zweiten Fragebogens (d.h. nach Rückkehr von der Tour) wurden die Gruppen zum tagesaktuellen Lawinenlagebericht (LLB), der für die jeweilige Region gültig war, befragt. Insbesondere wurde nach der Gefahrenstufe, einer möglichen Teilung der Stufe, den Lawinenproblem(en) und den Gefahrenstellen laut LLB gefragt. Die Interviewenden notierten neben den Antworten auch, ob die Antworten korrekt waren oder nicht, und schätzten abschließend das LLB-Wissen der Gruppe auf einer 5-stufigen Skala ein (von *nicht einschätzbar* bis *vollständig*) (s. Abbildung 1 für die vollständige Darstellung der Fragen).

Abbildung 37: Fragen, Antwortmöglichkeiten und Einschätzungen zum Lawinenlagebericht im Erhebungsbogen 2

1. Welche Gefahrenstufe gibt der LLB heute für diese Region aus?

_____ ☐ nicht bekannt

Korrektheit Stufe	☐ Ja	☐ Nein

2. Gibt er heute eine geteilte Gefahrenstufe aus?

☐ Nein	☐ Ja	☐ Nicht bekannt
Was markiert die Teilung?	Höhenstufe: _____	Tageszeit: _____
Korrektheit Teilung	☐ Ja	☐ Nein

3. Welche/s Lawinenproblem/e beschreibt er heute?

_____

Lawinenproblem(e)

☐ Vollständig bekannt wie Gesamtbericht ☐ Vollständig bekannt nach Piktogramm

☐ Teilweise bekannt ☐ Nicht bekannt

4. Wo liegen laut LLB heute die Gefahrenstellen? Es geht nur um das, woran ihr euch beim LLB erinnert.

	Spontane Antwort			**nachgefragt**		
	Nicht korrekt	Teilweise korrekt	korrekt	Nicht korrekt	Teilweise korrekt	korrekt
Höhe	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Exposition	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Geländeform	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Steilheit	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Einschätzung LLB-Wissen

Wie gut hat die Gruppe den LLB inhaltlich erfassen können?

☐ nicht einschätzbar ☐ keine inhaltliche Erfassung ☐ lückenhaft ☐ weitgehend vollständig ☐ vollständig

4.10.1 Kenntnis der Gefahrenstufe

Insgesamt kannten knapp 88% (genau: 87.74%) der Gruppen die korrekte Gefahrenstufe des tagesaktuellen Lawinenlageberichts. Hierbei hatten die Skitourengruppen mit knapp 91% (genau: 90.7%) ein besseres Wissen als die Freerider mit 75%. Dieser Unterschied ist marginal signifikant, $\chi^2(1) = 3.72$, $p = .054$. Ferner nahm die Kenntnis der Gefahrenstufe mit der Höhe der Gefahrenstufe zu: Wenn es gefährlicher war, wussten die Gruppen besser, welche Gefahrenstufe der Lawinenlagebericht ausgab. So betrug die Differenz des Anteils der korrekten Antworten von Gefahrenstufe 1 zu Gefahrenstufe 3 für alle Gruppen 10.8% (83.3% bei Stufe 1 vs. 94.1 bei Stufe 3). Diese tendenzielle Verbesserung war statistisch nicht signifikant, $\chi^2(2) = 2.35$, $p = .309$. Auch hier hatten die Skitourengruppen tendenziell ein besseres Wissen als die Freerider (bei Stufe 3: 97.4% vs. 84.6%), $\chi^2(1) = 2.85$, $p = .092$ (für alle deskriptiven Zahlen siehe Tabelle 55 Tabelle 56Tabelle 58).

Bei den Skitourengruppen stellt die Kenntnis der Gefahrenstufe eine Verbesserung im Vergleich zu früheren Studien dar (Schwiersch et al., 2005: knapp 66%; Procter et al., 2014: 52.5%).

Tabelle 55: Nennung der aktuellen Gefahrenstufe durch die Gruppen und Korrektheit der Nennung differenziert nach Standorten und Gefahrenstufe am Erhebungstag.

	Eine Gefahrenstufe genannt										**Gefahrenstufe nicht genannt**										**Gefahrenstufe korrekt genannt**									
	Alle Grup-pen (*N* = 106)		**Ski-touren-gruppen (*N* = 86)**		**Hoch-fügen (Free-rider) (*N* = 20)**		**Kelch-sau (*N* = 45)**		**Nam-los (*N* = 41)**		**Alle Grup-pen (*N* = 106)**		**Ski-touren-grup-pen (*N* = 86)**		**Hoch-fügen (Free-rider) (*N* = 20)**		**Kelch-sau (*N* = 45)**		**Nam-los (*N* = 41)**		**Alle Grup-pen (*N* = 106)**		**Ski-touren-grup-pen (*N* = 86)**		**Hoch-fügen (Free-rider) (*N* = 20)**		**Kelch-sau (*N* = 45)**		**Nam-los (*N* = 41)**	
	n	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%
Alle Gefahrenstufen	104	98.11	86	100	18	95.6	45	100	41	100	2	1.3	0	0	2	4.4	0	0	0	0	93	87.74	78	90.7	15	75	42	93.33	36	87.80
Gefahrenstufe 1	6	100	6	100	-	-	6	100	-	-	0	0	0	0	-	-	0	0	-	-	5	83.3	5	83.3	-	-	5	83.3	-	-
Gefahrenstufe 2	47	100	42	100	5	100	14	100	28	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	85.1	36	85.7	4	80	12	85.7	24	85.7
Gefahrenstufe 3	50	98.01	38	100	12	92.3	25	100	13	100	1	1.9	0	0	1	7.7	0	0	0	0	48	94.1	37	97.4	11	84.6	25	100	12	92.3

Anmerkung: Es wurden keine Erhebungen bei Gefahrenstufe 4 durchgeführt.

Tabelle 56: Nennung der aktuellen Gefahrenstufe durch die Gruppen und Korrektheit der Nennung differenziert nach Standorten und Gefahrenstufe am Erhebungstag.

	Eine Gefahrenstufe genannt										**Gefahrenstufe korrekt genannt**									
	Alle Gruppen (*N* = 106)		**Skitouren-gruppen (*N* = 86)**		**Hochfügen (Freerider) (*N* = 20)**		**Kelchsau (*N* = 45)**		**Namlos (*N* = 41)**		**Alle Gruppen (*N* = 106)**		**Skitouren-gruppen (*N* = 86)**		**Hochfügen (Freerider) (*N* = 20)**		**Kelchsau (*N* = 45)**		**Namlos (*N* = 41)**	
	n	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%
Alle Gefahrenstufen	104	98.11	86	100	18	95.6	45	100	41	100	93	87.74	78	90.7	15	75	42	93.33	36	87.80
Gefahrenstufe 1	6	100	6	100	-	-	6	100	-	-	5	83.3	5	83.3	-	-	5	83.3	-	-
Gefahrenstufe 2	47	100	42	100	5	100	14	100	28	100	40	85.1	36	85.7	4	80	12	85.7	24	85.7
Gefahrenstufe 3	50	98.01	38	100	12	92.3	25	100	13	100	48	94.1	37	97.4	11	84.6	25	100	12	92.3

Anmerkung: Es wurden keine Erhebungen bei Gefahrenstufe 4 durchgeführt.

Tabelle 56 *ist eine reduzierte Darstellung von* Tabelle 55 *(ohne die Darstellung der Werte für „Gefahrenstufe nicht genannt"; diese Werte können aus dem N der Gruppen und den Werten für „Eine Gefahrenstufe genannt" berechnet werden)*

Tabelle 57: Anzahl der korrekt genannten Gefahrenstufe nach Standorten und Gefahrenstufe am Erhebungstag.

	Gefahrenstufe korrekt genannt									
	Alle Gruppen (*N* = 106)		**Skitouren-gruppen (*N* = 86)**		**Hochfügen (Freerider) (*N* = 20)**		**Kelchsau (*N* = 45)**		**Namlos (*N* = 41)**	
	n	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%
Alle Gefahrenstufen	93	87.74	78	90.7	15	75	42	93.33	36	87.80
Gefahrenstufe 1	5	83.3	5	83.3	-	-	5	83.3	-	-
Gefahrenstufe 2	40	85.1	36	85.7	4	80	12	85.7	24	85.7
Gefahrenstufe 3	48	94.1	37	97.4	11	84.6	25	100	12	92.3

Anmerkung: Es wurden keine Erhebungen bei Gefahrenstufe 4 durchgeführt. Tabelle 57 ist eine reduzierte Darstellung von Tabelle 56 (ohne die Darstellung der Werte für „Eine Gefahrenstufe genannt)

Tabelle 58: Anzahl der korrekt genannten Gefahrenstufe nach Standorten

	Alle Gruppen (*N* = 106)		**Skitouren-gruppen (*N* = 86)**		**Hochfügen (Freerider) (*N* = 20)**		**Kelchsau (*N* = 45)**		**Namlos (*N* = 41)**	
	n	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%
Gefahrenstufe korrekt genannt	93	87.74	78	90.7	15	75	42	93.33	36	87.80

Anmerkung: Es wurden keine Erhebungen bei Gefahrenstufe 4 durchgeführt. Tabelle 58 ist eine reduzierte Darstellung von Tabelle 57 (ohne Differenzierung nach Gefahrenstufe am Erhebungstag)

4.10.2 Kenntnis der Teilung der Gefahrenstufe

Insgesamt konnten knapp 74% (genau: 73.6%) der Gruppen eine mögliche Teilung der Gefahrenstufe korrekt nennen. Hierbei hatten die Skitourengruppen mit gut 80% (genau: 80.2%) ein deutlich besseres Wissen als die Freerider mit 45%. Dieser Unterschied ist signifikant, $\chi^2(1) = 10.36$, $p = .001$. Ferner nahm die Kenntnis der Teilung der Gefahrenstufe mit der Höhe der Gefahrenstufe zu: Wenn es gefährlicher war, wussten die Gruppen tendenziell besser, welche Teilung der Gefahrenstufe der Lawinenlagebericht ausgab. So betrug die Differenz des Anteils der korrekten Antworten von Gefahrenstufe 1 zu Gefahrenstufe 3 für alle Gruppen 15.7% (66.7% bei Stufe 1 vs. 82.4% bei Stufe 3). Diese tendenzielle Verbesserung war statistisch nicht signifikant, $\chi^2(2) = 2.89$, $p = .236$. Allerdings ergab sich hierbei ein deutlicher Unterschied zwischen den Skitourengruppen und den Freeridern: Während bei den Skitourengruppen die Kenntnis der Teilung der Gefahrenstufe mit der Gefahrenstufe signifikant zunahm (Δ = 30.7% von Gefahrenstufe 1 auf 3), $\chi^2(2) = 12.61$, $p = .002$, nahm das Wissen bei den Freeridern mit höherer Gefahrenstufe (Δ = -41.5% von Gefahrenstufe 2 auf 3) tendenziell ab, $\chi^2(2) = 2.49$, $p = .114$ (für alle deskriptiven Zahlen siehe Tabelle 59).

Tabelle 59: Anzahl der korrekt genannten möglichen Teilung der Gefahrenstufe nach Standorten und Gefahrenstufe am Erhebungstag.

	Mögliche Teilung Gefahrenstufe korrekt genannt									
	Alle Gruppen (*N* = 106)		**Skitouren-gruppen (*N* = 86)**		**Hochfügen (Freerider) (*N* = 20)**		**Kelchsau (*N* = 45)**		**Namlos (*N* = 41)**	
	n	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%
Alle Gefahrenstufen	78	73.6	69	80.2	9	45.0	38	84.4	31	75.6
Gefahrenstufe 1	4	66.7	4	66.7	-	-	4	66.7	-	-
Gefahrenstufe 2	32	68.1	28	66.7	4	80.0	10	71.4	18	64.3
Gefahrenstufe 3	42	82.4	37	97.4	5	38.5	24	96.0	13	100

Anmerkung: Es wurden keine Erhebungen bei Gefahrenstufe 4 durchgeführt.

4.10.3 Kenntnis der/des Lawinenproblem(e)

Insgesamt konnten knapp 58% aller Gruppen (genau: 57.6%) die im LLB genannten Lawinenprobleme vollständig entweder wie im Gesamtbericht genannt oder wie im Piktogramm dargestellt wiedergeben. Auch hier hatten die Skitourengruppen mit knapp 64% (genau: 63.9%) vollständig genannter Lawinenprobleme ein besseres Wissen im Vergleich zu den Freeridern mit 30% vollständig genannter Lawinenprobleme. Dieser Unterschied ist signifikant, $\chi^2(3) = 9.48$, $p = .024$. Zwischen den beiden Skitourenstandorten bestand kein Unterschied, $\chi^2(3) = 4.23$, $p = .238$. Ferner nahmen bei den Skitourengruppen die Kenntnisse der Lawinenprobleme mit der Gefahrenstufe signifikant zu, $\chi^2(6) = 13.03$, $p = .042$ (für alle deskriptiven Zahlen siehe Tabelle 60 und Tabelle 61).

Tabelle 60: Kenntnis der im Lawinenlagebericht genannten Lawinenprobleme nach Standorten.

Lawinenprobleme	**Alle Gruppen (*N* = 106)**		**Skitouren-gruppen (*N* = 86)**		**Hochfügen (Freerider) (*N* = 20)**		**Kelchsau (*N* = 45)**		**Namlos (*N* = 41)**	
	n	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%
Nicht bekannt	12	11.3	7	8.1	5	25.0	5	11.1	2	4.9
Teilweise bekannt	33	31.1	24	27.9	9	45.0	10	22.2	14	34.1
Vollständig (Piktogramm)	22	20.8	21	24.4	1	5.0	14	31.1	7	17.1
Vollständig (Bericht)	39	36.8	34	39.5	5	25.0	16	35.6	18	43.9
Summe vollständig	61	57.6	55	63.9	6	30.0	30	66.7	25	61.0

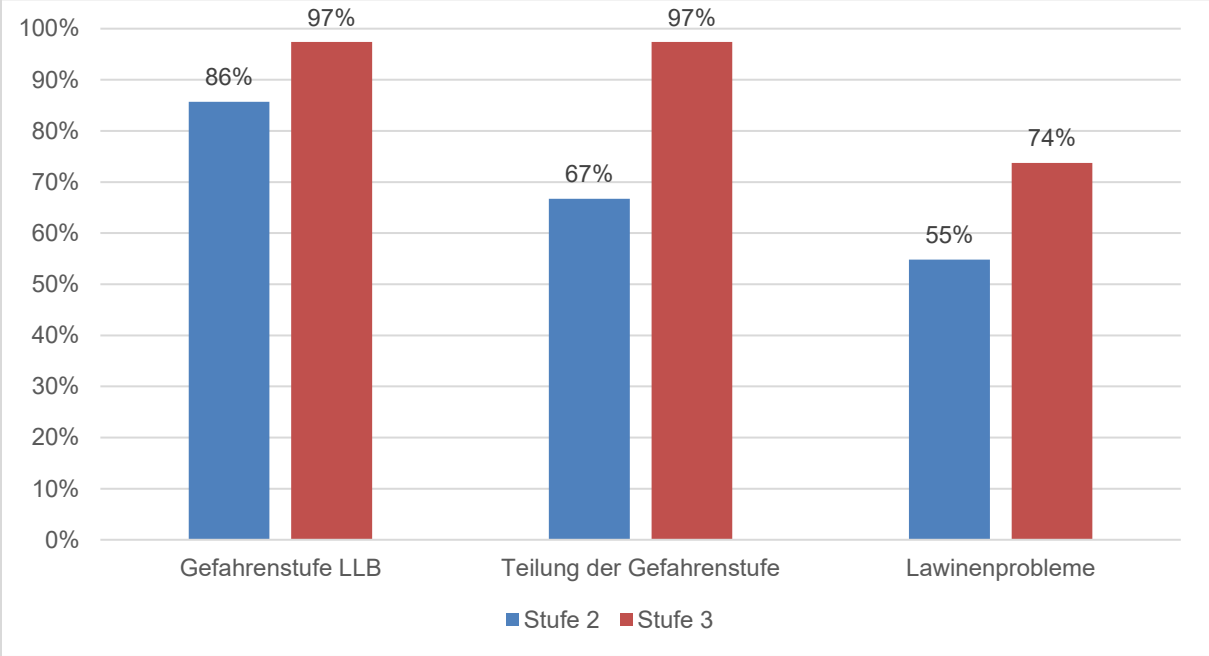
Tabelle 61: Kenntnis der im Lawinenlagebericht genannten Lawinenprobleme nach Gefahrenstufen am Erhebungstag und nach Standorten.

Lawinenprobleme (LP)	**Alle Gruppen (*N* = 106)**		**Skitouren-gruppen (*N* = 86)**		**Hochfügen (Freerider) (*N* = 20)**		**Kelchsau (*N* = 45)**		**Namlos (*N* = 41)**	
	n	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%
Alle Gefahrenstufen										

LP Nicht bekannt	12	11.3	7	8.1	5	25.0	5	11.1	2	4.9
LP Teilweise bekannt	33	31.1	24	27.9	9	45.0	10	22.2	14	34.1
LP Vollständig bekannt	61	57.6	55	63.9	6	30.0	30	66.7	25	61.0
Gefahrenstufe 1										
LP Nicht bekannt	2	33.3	2	33.3	-	-	2	33.3	-	-
LP Teilweise bekannt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LP Vollständig bekannt	4	66.7	4	66.7	-	-	4	66.7	-	-
Gefahrenstufe 2										
LP Nicht bekannt	4	8.5	4	9.5	-	-	2	14.3	2	7.1
LP Teilweise bekannt	18	38.3	15	35.7	3	60.0	5	35.7	10	35.7
LP Vollständig bekannt	25	53.2	23	54.8	2	40.0	7	50.0	16	57.2
Gefahrenstufe 3										
LP Nicht bekannt	4	7.8	1	2.6	3	23.1	1	4.0	4	30.8
LP Teilweise bekannt	15	29.4	9	23.7	6	46.2	5	20.0	-	-
LP Vollständig bekannt	32	62.8	28	73.7	4	30.7	19	76.0	9	69.2

Anmerkung: Es wurden keine Erhebungen bei Gefahrenstufe 4 durchgeführt. Vollständig bekannt = vollständig bekannt nach Piktogramm- oder Textangaben im Lawinenlagebericht.

Abbildung 38: Anteil der vollständigen Kenntnis der Höhe und Teilungskriterien der Gefahrenstufe und der Lawinenprobleme aus dem Lawinenlagebericht für die Lawinengefahrenstufen 2 & 3 (Skitourengruppen)



Anmerkung: Anzahl der Skitourengruppen Stufe 2: n = 42, Stufe 3: n = 38.

4.10.4 Kenntnis der Gefahrenstellen

Nebenbemerkung zur Variablenbildung:

Zunächst wurde zwischen „Keine Angabe (missing)" und „Nicht bekannt" unterschieden. Im Sinne des Wissens um die Gefahrenstellen, sollte es aber keinen Unterschied machen, ob die Aussagen zur Gefahrenstelle falsch waren oder hierzu gar keine Angaben gemacht wurden. Beides wird in einer zusammenfassenden Variable „Interview_F4_XXX_Korrekt_3Kat" als „Nicht bekannt" gewertet. Ferner gab es 9 Gruppen, die bei allen vier im LLB genannten Aspekten von Gefahrenstellen (Höhe, Exposition, Steilheit, Geländeform) sowohl bei spontanen und als auch nachgefragten Missings hatten. Allerdings haben diese Gruppen Antworten zur Stufe, Teilung und Lawinenprobleme gegeben; d.h. wurden sie zum LLB befragt. Daher wurden die Antworten dieser Gruppen ebenfalls als „Nicht bekannt" gewertet.

Die im LLB genannten Gefahrenstellen *Höhe*, *Exposition*, *Geländeform* und *Steilheit* wurden im Fragebogen einzeln codiert. Informationen zur Exposition wurden von allen Gruppen am ehesten korrekt wiedergegeben (45.3%), die Informationen zur Steilheit am seltensten (21.7%) (s. Tabelle 62 für alle deskriptiven Werte). Die vollständige Kenntnis der Gefahrenstellen war bei Skitourengruppen etwas höher (höchster Wert: 51.2% für Exposition; niedrigster Wert: 24.4% für Steilheit), aber im Schnitt waren dennoch nur knapp 40% (genau: 39.53%) der Informationen zu den Gefahrenstellen vollständig bekannt.

Tabelle 62: Kenntnis der im Lawinenlagebericht genannten Gefahrenstellen nach Kenntnis und Standorten.

Gefahrenstellen	Alle Gruppen (*N* = 106)		Skitouren-gruppen (*N* = 86)		Hochfügen (Freerider) (*N* = 20)		Kelchsau (*N* = 45)		Namlos (*N* = 41)	
	n	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%
Höhe										
Nicht bekannt	41	38.7	27	31.4	14	70.0	18	40.0	9	22.0
Teilweise bekannt	24	22.6	22	25.6	2	10.0	14	31.1	8	19.5
Bekannt	41	38.7	37	43.0	4	20.0	13	28.9	24	58.5
Exposition										
Nicht bekannt	26	24.5	14	16.3	12	60.0	8	17.8	6	14.6
Teilweise bekannt	32	30.2	28	32.6	4	20.0	17	37.8	11	26.8
Bekannt	48	45.3	44	51.2	4	20.0	20	44.4	24	58.5
Geländeform										
Nicht bekannt	45	42.5	34	39.5	11	55.0	23	51.1	11	26.8
Teilweise bekannt	23	21.7	18	20.9	5	25.0	15	33.3	3	7.3
Bekannt	38	35.8	34	39.5	4	20.0	7	15.6	27.	65.9
Steilheit										
Nicht bekannt	66	62.3	51	59.3	15	75.0	29	64.4	22	53.7
Teilweise bekannt	17	16.0	14	16.3	3	15.0	9	20.0	5	12.2
Bekannt	23	21.7	21	24.4	2	10.0	7	15.6	14	34.1

Anmerkung: Es wurde nicht zwischen spontanen Antworten und Antworten auf Nachfrage unterschieden. Wenn es zwischen spontanen Antworten und Antworten auf Nachfrage Unterschiede gab, wurde die korrektere Antwort gezählt. Fehlende Werte wurden als *nicht bekannt* kategorisiert.

Betrachtet man die Kenntnis der Gefahrenstellen getrennt nach der Gefahrenstufe am Erhebungstag, so zeigt sich ein Rückgang der durchschnittlichen vollständigen Kenntnis der Gefahrenstellen von Stufe 2 auf Stufe 3 (alle Gruppen: M_{Stufe2} = 32.80% à M_{Stufe3} = 24.26%; Skitourengruppen: M_{Stufe2} = 37.25% à M_{Stufe3} = 26.00%) (s. Tabelle 63 für alle deskriptiven Werte; für einen Überblick s.

Abbildung 39). In

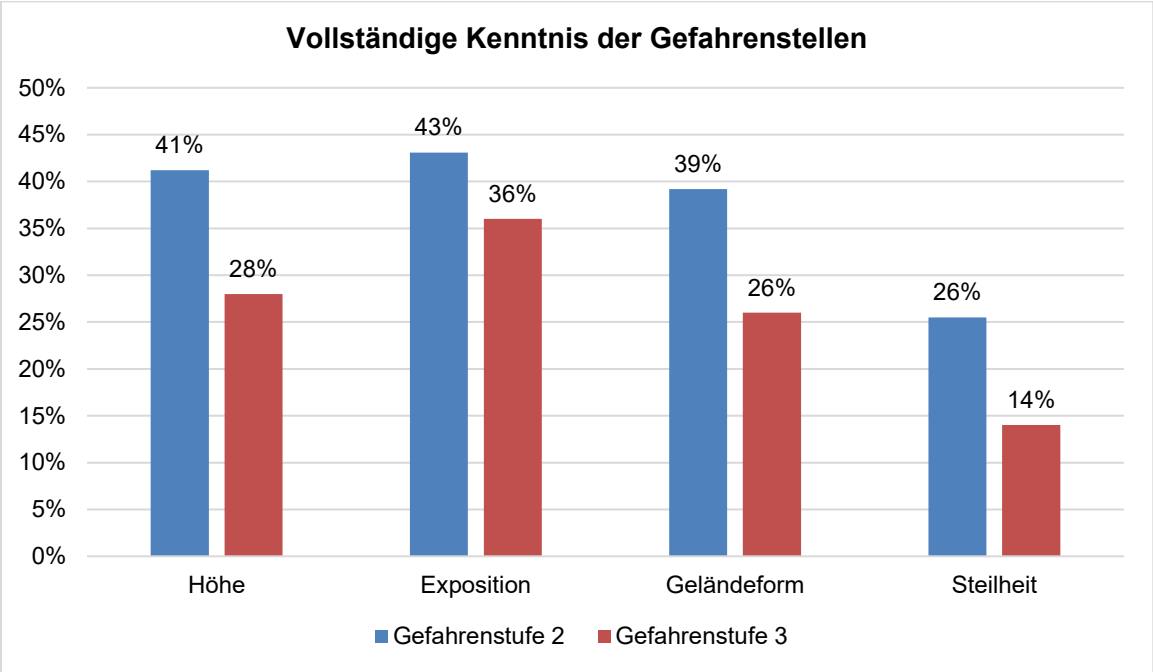
Abbildung 39 ist der Rückgang der vollständigen Kenntnis der Informationen zu den Gefahrenstellen von Lawinengefahrenstufe 2 zu 3 für die Skitourengruppen dargestellt. Aufgrund der höheren Relevanz der Informationen zu den Gefahrenstellen zur Beurteilung der Lawinengefahr bei höherer Lawinengefahrenstufe wäre eine bessere Kenntnis zu erwarten gewesen.

Tabelle 63: Vollständige Kenntnis der im Lawinenlagebericht genannten Gefahrenstellen nach Gefahrenstufen am Erhebungstag und nach Standorten.

Gefahrenstellen	**Alle Gruppen (*N* = 106)**		**Skitouren-gruppen (*N* = 86)**		**Hochfügen (Freerider) (*N* = 20)**		**Kelchsau (*N* = 45)**		**Namlos (*N* = 41)**	
	n	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%
Alle Gefahrenstufen										
Höhe bekannt	41	38.7	37	43.0	4	20.0	13	28.9	24	58.5
Exposition bekannt	48	45.3	44	51.2	4	20.0	20	44.4	24	58.5
Geländeform bekannt	38	35.8	34	39.5	4	20.0	7	15.6	27	65.9
Steilheit bekannt	23	21.7	21	24.4	2	10.0	7	15.6	14	34.1
Gefahrenstufe 1										
Höhe bekannt	2	33.3	2	33.3	-	-	2	33.3	-	-
Exposition bekannt	4	66.7	4	66.7	-	-	4	66.7	-	-
Geländeform bekannt	1	16.7	1	16.7	-	-	1	16.7	-	-
Steilheit bekannt	1	16.7	1	16.7	-	-	1	16.7	-	-
Gefahrenstufe 2										
Höhe bekannt	22	36.1	21	41.2	1	10.0	5	29.4	16	47.1
Exposition bekannt	23	37.7	22	43.1	1	10.0	6	35.3	16	47.1
Geländeform bekannt	21	34.4	20	39.2	1	10.0	1	5.9	19	55.9
Steilheit bekannt	14	23.0	13	25.5	1	10.0	2	11.8	11	32.4
Gefahrenstufe 3										
Höhe bekannt	17	26.6	14	28.0	3	21.4	6	17.6	8	50.0
Exposition bekannt	21	32.8	18	36.0	3	21.4	10	29.4	8	50.0
Geländeform bekannt	16	25.0	13	26.0	3	21.4	5	14.7	8	50.0
Steilheit bekannt	8	12.5	7	14.0	1	7.1	4	11.8	3	18.8

Anmerkung: Es wurden keine Erhebungen bei Gefahrenstufe 4 durchgeführt. Es wurden nicht zwischen spontanen Antworten und Antworten auf Nachfrage unterschieden. Wenn es zwischen spontanen Antworten und Antworten auf Nachfrage Unterschiede gab, wurde die korrektere Antwort gezählt.

Abbildung 39: Vollständige Kenntnis der Skitourengruppen zu den im Lawinenlagebericht genannten Gefahrenstellen bei Stufe 2 und 3.



Anmerkung: Es wurden nur Skitourengruppen und der Anteil der Antworten mit vollständiger Kenntnis der Gefahrenstellen laut LLB berücksichtigt. Anzahl der Skitourengruppen Stufe 2: n = 42, Stufe 3: n = 38.

Die Abnahme der Kenntnis der Gefahrenstellen von Gefahrenstufe 2 zu Gefahrenstufe 3 ist insofern bedenklich, dass dieses Wissens insbesondere für Stufe 3 für eine fundierte Beurteilung der Lawinengefahr im Gelände relevant ist. Eine mögliche adhoc-Erklärung wäre, dass die Skitourengruppen bei Stufe 3 von vornherein entscheiden, nur Touren mit geringem Risikopotential (z.B. keine Hänge über 30 Grad) zu gehen. Diese Annahme wurde mittels t-Tests überprüft. Das Risikopotential (hier: Risikopotential mit passierten Gefahrenstellen, aber ohne intendierte Gefahrenstellen, da in der Analyse oben nur Gruppen mit ausgefülltem Fragebogen 2 eingingen) der begangenen Tour lag bei Stufe 3 (M = 5.76, SD = 4.58) etwa gleich hoch als bei Stufe 2 (M = 5.91, SD = 4.35), der Unterschied war nicht signifikant, $t(78) = 0.14$, $p = .44$ (s. Abbildung 44). Allerdings war das Risikomanagement der Gruppe bei Stufe 3 (M = 6.08, SD = 3.34) weniger angemessen als bei Stufe 2 (M = 7.31, SD = 2.93), $t(76) = 1.73$, $p = .044$, $d = 0.89$, und dafür tendenziell riskanter (Stufe 3: M = 21.16, SD = 19.80; Stufe 2: M = 17.59,

SD = 17.37), $t(76) = 0.85$, $p = .199$, $d = 0.08$. Das heißt, die Skitourengruppen verhielten sich an Gefahrenstellen bei Stufe 3 häufiger unangemessen (z.B. kein Gehen in Abständen).

4.10.4.1 Fazit: Warum sind die im LLB genannten Gefahrenstellen bei Stufe 2 weniger bekannt als bei Stufe 3?

Insgesamt sprechen die Daten weder für noch gegen die Annahme, Skitourengruppen wüssten bei Stufe 3 weniger Informationen zu den im LLB genannten Gefahrenstellen, weil sie eh Touren mit einem geringerem Gefahrenpotential wählten. Das Gefahrenpotential der Touren war bei Stufe 2 und Stufe 3 gleich hoch. Aufgrund der größeren Anzahl an Gefahrenstellen bei Stufe 3 steigt auch das Risikopotential der Touren. Ein gleich hohes durchschnittliches Risikopotential der Touren bei Stufe 2 und Stufe 3 spricht daher eher dafür, dass die Skitourengruppen bei Stufe 3 ihre Touren defensiver wählten.

Die geringere Kenntnis der Informationen zu den im LLB genannten Gefahrenstellen passt zu dem Ergebnis der aktuellen Studie insgesamt, dass die Gruppen bei der Tourenplanung die einzelnen Gefahrenstellen der Tour nicht Stück für Stück abgearbeitet und identifiziert hatten. Vielmehr planen sie ganzheitlicher in dem Sinne, dass die Tour bei der aktuellen Lawinenlage geht und es dann evtl. noch ein oder zwei kritische Stellen gibt (im Sinne von „die Querung da oben"), die aber auch eher grob erfasst werden. Entsprechend sind für diese Form der Tourenplanung die relevantesten Informationen im LLB die Gefahrenstufe, die Teilungskriterien, die Lawinenprobleme und evtl. noch die Exposition. Diese Informationen wurden dann von den Gruppen auch am besten gewusst.

Schließlich kann man auch argumentieren, dass man aus der Gefahrenstufe, den Teilungskriterien (insb. Höhenstufe), den Lawinenproblemen und der Exposition (die man aber eh auch weiß, wenn man das Wettergeschehen einigermaßen verfolgt hat) auf die weiteren Details zu den Aspekten der Gefahrenstellen im LLB schließen kann. Da in diesem Teil der Studie explizit nach dem Wissen zum aktuellen LLB gefragt wurde, können wir nicht aus dem Nicht-Wissen der Informationen zu den genannten Gefahrenstellen schließen, dass die Gruppen keine handlungsbezogene Vorstellung von den Gefahrenstellen im Gelände hatten. Oder anders ausgedrückt: Wenn es während Neuschneefalls von Westen geblasen und der LLB einen 3er ausgibt, dann weiß ich auch ohne weitere Infos aus dem LLB, dass ich oberhalb der Waldgrenze in steileren Hängen kammnah und in Rinnen und Mulden aufpassen muss. Wenn mich aber jemand vor Ort zum LLB befragt, kann ich möglicherweise nicht alle Informationen zu den im LLB genannten Gefahrenstellen nennen.

Insgesamt scheint für die Skitourengruppen die Übertragung des Wissens an den Einzelhang sowohl seitens des aus dem LLB destillierten Hintergrundwissens wie auch vor Ort das Hauptproblem zu sein. Die bisherigen Tools, mit den dies möglich ist, sind nun lange genug

veröffentlicht und am Markt sind und werden in der Ausbildung vermittelt, um diesen Dienst geleistet haben zu können. Da dies offensichtlich nicht ausreichend gelingt, stellt sich die Frage nach anderen Methoden oder Tools, die dies besser bewerkstelligen können.

4.10.5 Einschätzung des LLB-Wissens durch Erheber:innen

Nach Erhebung der einzelnen Fragen zum Lawinenlagebericht schätzten Erheber:innen das Wissen der Gruppe zum LLB auf einer fünfstufigen Skala (1 = *nicht* einschätzbar bzw. *keine Angaben* bis 5 = *vollständig*) ein. Insgesamt wurde das Lawinenlageberichtswissen aller Gruppen als weitgehend vollständig (42.5%) bzw. vollständig (189%) eingeschätzt. Bei 23% der Gruppen wurde das Wissen als lückenhaft bzw. nicht vorhanden (8.5%) eingeschätzt (s. Tabelle 64 und Tabelle 65 für alle deskriptiven Werte).

Tabelle 64: Einschätzung des LLB-Wissens der Gruppen durch Erheber:innen nach Standorten.

Einschätzung	Alle Gruppen (*N* = 106)		Skitouren-gruppen (*N* = 86)		Hochfügen (Freerider) (*N* = 20)		Kelchsau (*N* = 45)		Namlos (*N* = 41)	
	n	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%	*n*	%
Nicht einschätzbar / keine Angaben	9	8.4	7	8.2	6	30.0	6	13.3	1	2.4
Keine inhaltliche Erfassung	9	8.5	5	5.8	0	0	4	8.9	1	2.4
Lückenhaft	23	21.7	19	22.1	4	20.0	13	28.9	6	14.6
Weitgehend vollständig	45	42.5	39	45.3	6	30.0	18	40.0	21	51.2
Vollständig	29	18.9	16	18.6	4	20.0	4	8.9	12	29.3

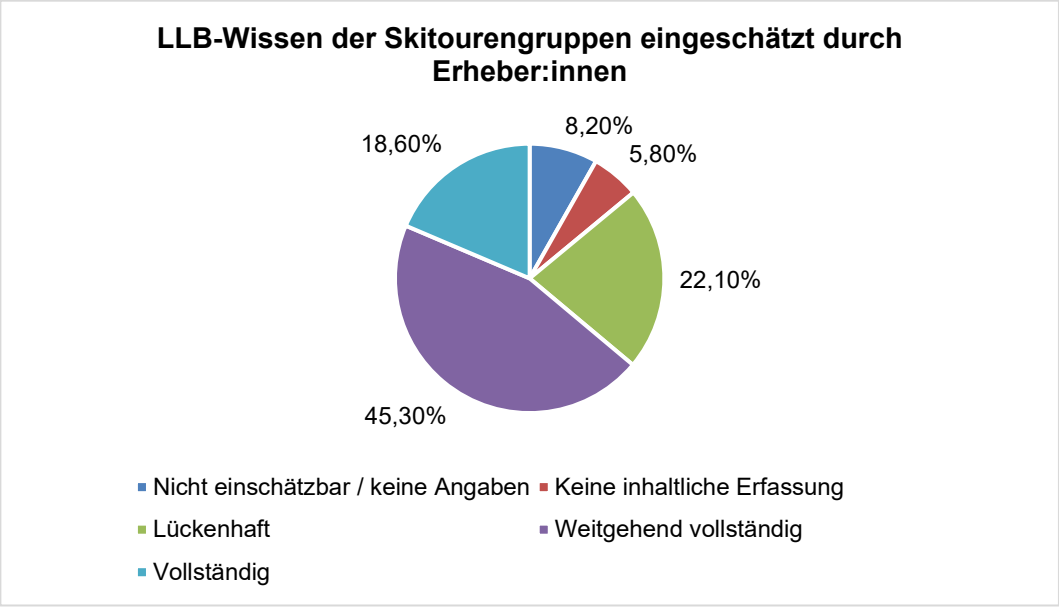
Kontrastanalysen (OneWay-Anova) ergaben keine Unterschiede in der Einschätzung des Lawinenlageberichtswissens durch Erheber:innen zwischen den Skitourengruppen (M = 2.84, SD = 0.82) und den Freeride Gruppen (M = 2.55, SD = 1.10), $t(94) = 1.29$, $p = .22$ (s. Tabelle 65 für Mittelwerte und Standardabweichungen).

Tabelle 65: Mittelwerte und Standardabweichungen der Einschätzungen des LLB-Wissens der Gruppen durch Erheber:innen nach Standorten auf 4-stufiger Skala.

	Alle Gruppen (*n* = 97)	Skitouren-gruppen (*n* = 79)	Hochfügen (Freerider) (*n* = 18)	Kelchsau (*n* = 39)	Namlos (*n* = 40)
	M (*SD*)	*M* (*SD*)	*M* (*SD*)	*M* (*SD*)	*M* (*SD*)
Einschätzung	2.78 (0.88)	2.84 (0.82)	2.55 (1.10)	2.56 (0.82)	3.10 (0.74)

Anmerkung: Gruppen, die nicht einschätzbar waren bzw. für die es keine Angaben gab, wurden nicht berücksichtigt. 4-stufige Skala von 1 = keine inhaltliche Fassung bis 4 = vollständig.

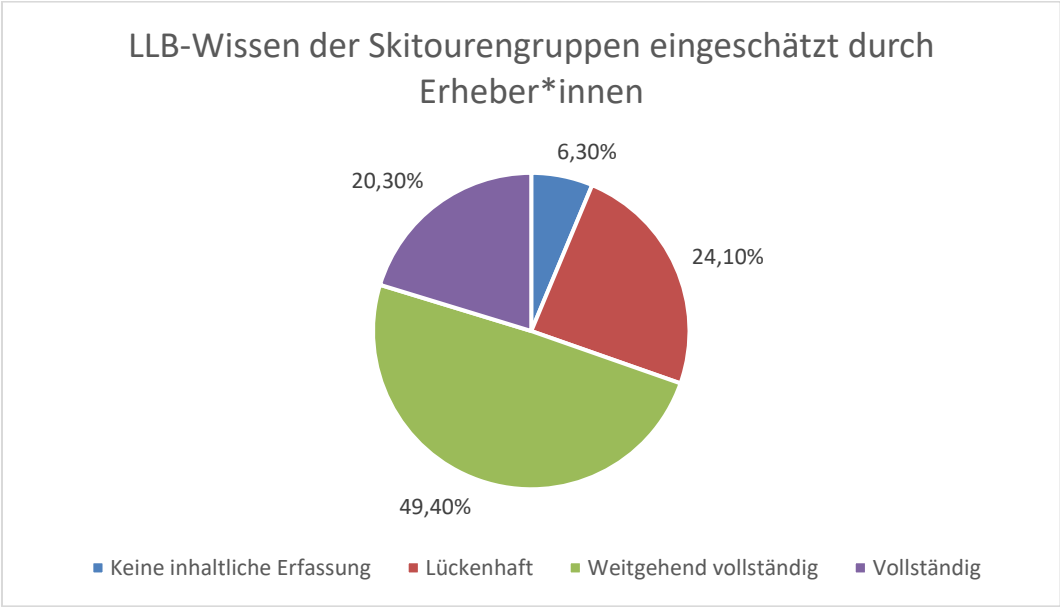
Abbildung 40: Einschätzung der Erheber:innen des LLB-Wissens der Skitourengruppen.



Anmerkung:. 5-stufige Skala von 1 = nicht einschätzbar / keine Angaben bis 5 = vollständig. N = 86.

Werden diejenigen Skitourengruppen, deren Lawinenlageberichtswissen durch Erheber:innen nicht einschätzbar waren (*n* = 7), bei der Auswertung nicht berücksichtigt, dann wird das Wissen von knapp dreiviertel der Gruppen als vollständig (49.4%) bzw. weitgehend vollständig (24.10%) eingeschätzt.

Abbildung 41: Einschätzung der Erheber:innen des LLB-Wissens der Skitourengruppen.



Anmerkung: 4-stufige Skala von 1 = keine inhaltliche Erfassung bis 4 = vollständig. n = 79.

4.10.6 Score Kenntnis Lawinenlagebericht

Um einen zusammenfassenden Wert für die Kenntnis der Informationen des Lawinenlageberichts zu haben, wurde ein Score (*LLB-Kenntnis*-Score) aus den gegebenen Antworten wie folgt berechnet: Für fehlende oder falsche Antworten wurden keine Punkte vergeben. Ferner wurde bei den Zusatzinformationen des Lawinenlageberichts nicht unterschieden, ob diese spontan oder erst auf Nachfrage genannt wurden. Die richtige Nennung der Gefahrenstufe und die richtige Kenntnis einer geteilten Gefahrenstufe wurden mit je einem Punkt bewertet. Die teilweise Kenntnis des bzw. der im LLB genannten Lawinenprobleme wurde mit einem halben Punkt, die vollständige Kenntnis (egal ob bekannt nach Piktogramm oder Text im Bericht) mit einem Punkt bewertet. Die Kenntnis der Gefahrenstellen wurde mit maximal 2 Punkten bewertet. Für die korrekte Nennung der Höhe, Exposition, Geländeform und Steilheit wurde je ein halber Punkt vergeben, für die teilweise Nennung je ein viertel Punkt. Die Berechnung des LLB-Scores *ohne* Erheber:innen Einschätzung wurden minimal 0 Punkte (keinerlei Kenntnisse zum aktuellen LLB) und maximal 5 Punkte (= vollständige Kenntnis des aktuellen LLB) vergeben; für die Berechnung des LLB-Scores *mit* Erheber:innen Einschätzung maximal 6 Punkte (siehe Tabelle 66).

Tabelle 66: Berechnung der Scores zum LLB-Wissen mit und ohne Einschätzung des LLB-Wissens der Gruppe durch Erheber:in.

Wissenskategorie	**Score LLB-Wissen**			
	mit Erheber:innne Einschätzung		**ohne Erheber:innen Einschätzung**	
	Punkte korrekte Nennung	**Punkte teilweise Nennung**	**Punkte korrekte Nennung**	**Punkte teilweise Nennung**
Gefahrenstufe	1	0.5	1	0.5
Teilung der Gefahrenstufe	1	0.5	1	0.5
Lawinenproblem(e)	1	0.5	1	0.5
Gefahrenstellen				
Höhe	0.5	0.25	0.5	0.25
Exposition	0.5	0.25	0.5	0.25
Geländeform	0.5	0.25	0.5	0.25
Steilheit	0.5	0.25	0.5	0.25
Erhebereinschätzung	1	0.33 – 0.66	-	-
Maximale Punktezahl	6		5	

Anmerkung: Für fehlende oder falsche Antworten wurden keine Punkte vergeben. Es wurde nicht zwischen spontanen Antworten oder Antworten auf Nachfrage unterschieden. Erheber:innen Einschätzung: $^{1}/_{3}$ = lückenhaft, $^{2}/_{3}$ = weitgehend vollständig, 1 = vollständig.

Die Punkte der Scores zum Lawinenwissen wurden in Prozentwerte (*relativer Score*) und einen *kategorialen Score* nach Quantilen umgerechnet. Um die Qualität der erhobenen Daten zum Lawinenwissen einschätzen zu können, wurden diese mit der Erheber:innen Einschätzung (4-stufig), die einen subjektiven Gesamteindruck des LLB-Wissens der Gruppe durch die erhebenden Expert*innen darstellt, korreliert. Die Ergebnisse zeigten einen positiven Zusammenhang zwischen dem relativen LLB-Wissens-Score und der Erheber:innen Einschätzung, $r(106) = .76$, $p < .001$. Aufgrund der hohen Übereinstimmung wurden die folgenden Auswertungen mit LLB-Wissens-Scores **ohne** Erheber:innen Einschätzung gerechnet.

<u>Variablenbildung des LLB-Wissens-Score:</u>

LLB Score mit Erhebereinschätzung

- LLB_Kenntnis_Score_mit_LP_final_2311 à Summenscore (0 – 6 Punkte)
- LLB_Kenntnis_Score_mit_LP_final_2311_3Kat à Score in 3 Kategorien
- LLB_Kenntnis_Score_mit_LP_final_2311_relativ à Prozentualer Anteil (0 – 100)
- LLB_Kenntnis_Score_mit_LP_final_2311_relativ_4Kat à Prozentualer Anteil in 4 Kategorien (Quantile)

LLB Score ohne Erhebereinschätzung

- LLB_Kenntnis_Score_mit_LP_final_2311 à Summenscore (0 – 5 Punkte)
- LLB_Kenntnis_Score_mit_LP_final_2311_3Kat à Score in 3 Kategorien
- LLB_Kenntnis_Score_mit_LP_ohne_Erheber_final_2311_relativ à Prozentualer Anteil (0 – 100)
- LLB_Kenntnis_Score_mit_LP_ohne_Erheber_final_2311_relativ_4Kat à Prozentualer Anteil in 4 Kategorien (Quantile)

Insgesamt hatten alle Gruppen über alle Gefahrenstellen hinweg einen relativen LLB-Wissens-Score von knapp 66% (genau: 65.57; s. Tabelle 67 für alle Werte). Die Skitourengruppen lagen mit 70% (genau: 70.39%) etwas höher. Ferner nahm deren Kenntnis mit der Gefahrenstufe zu.

Diese Ergebnisse können nur indirekt mit der ersten Skitourenstudie der DAV-Sicherheitsforschung (vgl. Schwiersch et al., 2005) verglichen werden. In der ersten Studie wurde die Einschätzung der Verständlichkeit des LLB seitens der Skitourengeher:innen erhoben (*absolut* verständlich = 51.6%; *verständlich* = 36.9%; *teilweise verständlich* = 6.6%; *schwer verständlich* = 4.1%; *völlig unverständlich* = 0.6%), die Kenntnis der gültigen Gefahrenstufe (knapp 66% korrekte Nennungen) und die Einschätzung der Kenntnis der Zusatzinformation des LLB durch die Interviewenden (*vollständige & korrekte Nennung* = 7%; *unvollständige Nennung* = 27%; *keine Nennung* = 66%). Im Vergleich der beiden Studien nahm die Kenntnis der Gefahrenstufe nur etwas zu (Δ = 4%); die Kenntnis der Zusatzinformationen aber deutlich (vollständige Kenntnis der Zusatzinformationen der Skitourengruppen über alle Gefahrenstufen hinweg: 61.21%; Δ = 54.21%).

Tabelle 67: Relativer LLB-Wissens-Score nach Standorten und Gefahrenstufe am Erhebungstag.

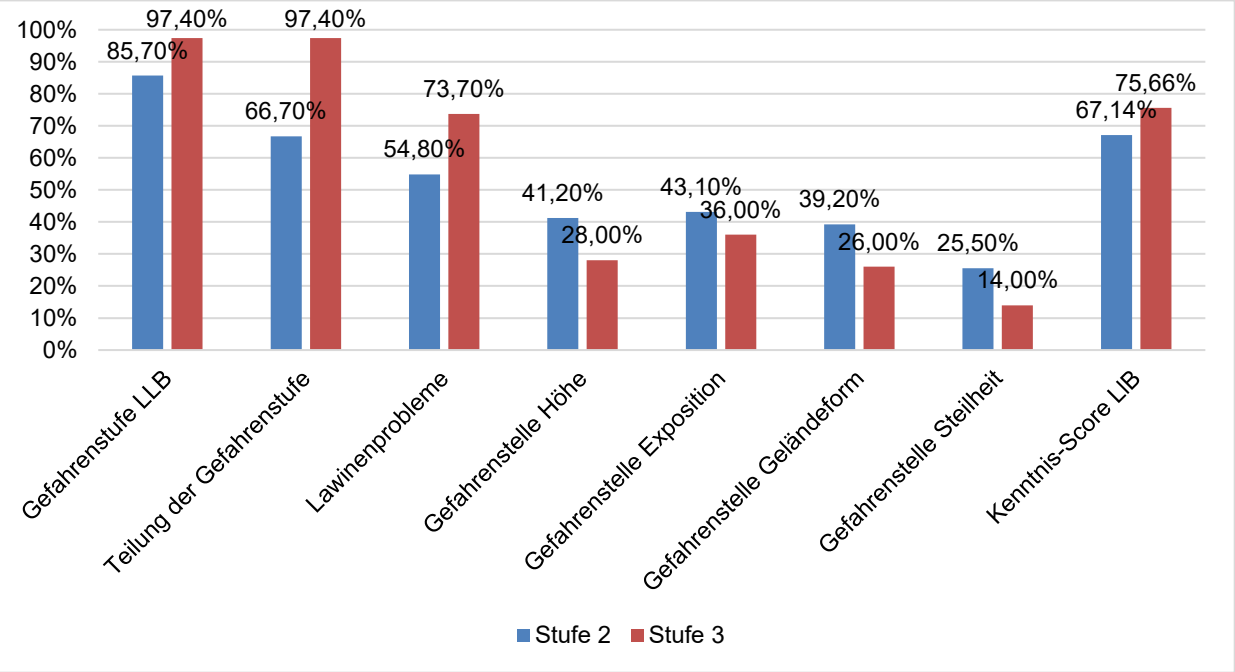
	Alle Gruppen		**Skitouren-gruppen**		**Hochfügen (Freerider)**		**Kelchsau**		**Namlos**	
	n	*M* (*SD*)	*n*	*M* (*SD*)	*n*	*M* (*SD*)	*n*	*M* (*SD*)	*n*	*M* (*SD*)
Alle Gefahrenstufen	106	65.57 (26.23)	86	70.39 (22.78)	20	45.00 (30.56)	45	67.67 (20.07)	41	73.30 (25.34)
Gefahrenstufe 1	8	59.12 (28.71)	6	59.12 (28.71)	2	0.00 (0.00)	6	59.12 (28.71)	-	-
Gefahrenstufe 2	47	66.17 (26.77)	42	67.14 (26.85)	5	58.00 (27.52)	14	61.07 (22.29)	28	70.18 (28.75)
Gefahrenstufe 3	51	68.33 (22.77)	38	75.66 (14.85)	13	46.92 (28.54)	25	73.40 (14.84)	13	80.00 (14.43)

Anmerkung: LLB-Wissens-Score: 0 = kein Wissen – 100 = vollständiges Wissen des aktuellen Lawinenlageberichts. Es wurden keine Erhebungen bei Gefahrenstufe 4 durchgeführt. Gefahrenstufe 1: Werte Hochfügen bei der Berechnung für alle Gruppen nicht berücksichtigt, d.h. die Werte für alle Gruppen und die Skitourengruppen entsprechen den Gruppen aus der Kelchsau.

4.10.7 Zusammenfassung Lawinenwissen

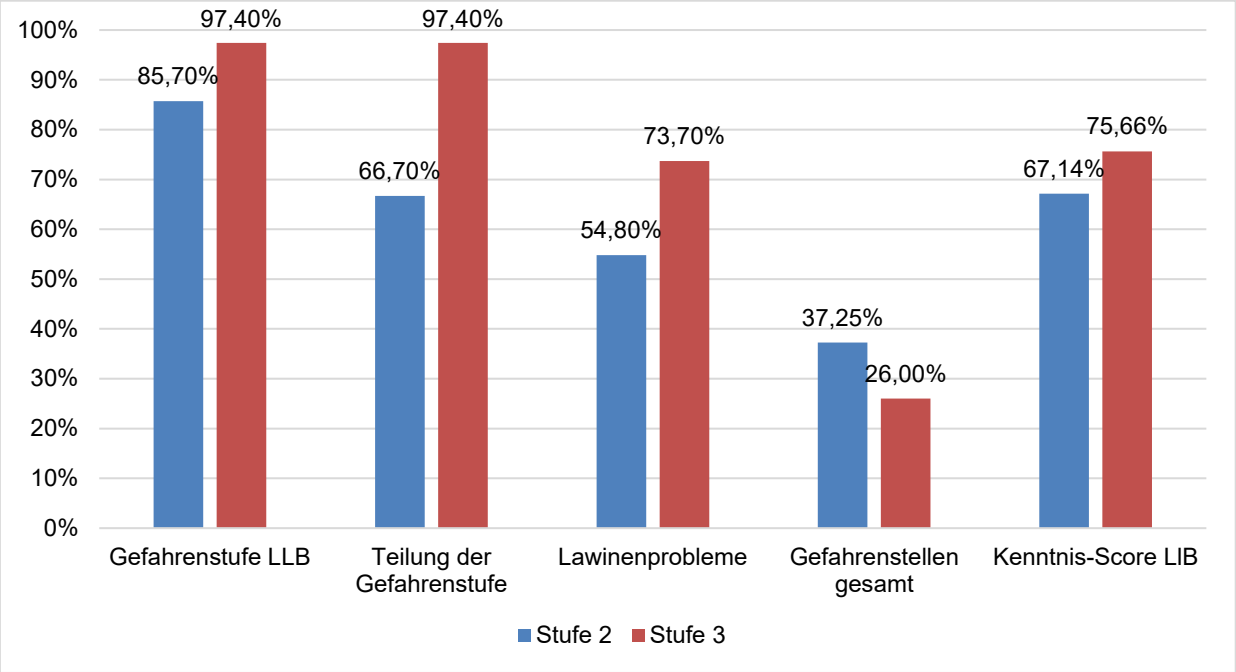
Insgesamt nimmt das Wissen zu den Inhalten des aktuellen Lawinenlageberichts mit der Lawinengefahrenstufe zu. Bei Stufe 3 werden von den Skitourengruppen ca. 75% der Inhalte gewusst (gemäß gewichtetem, relativem LLB-Wissens-Score). Allerdings basiert dieses Wissen im Wesentlichen auf der Kenntnis der Lawinengefahrenstufe, der Teilungskriterien und der Lawinenprobleme. Ausgesprochen bedenklich ist, dass die Kenntnis der zur Beurteilung der Lawinengefahr im Gelände notwendigen Informationen zu den Gefahrenstellen (Höhe, Exposition, Steilheit, Geländeform) von Stufe 2 zu Stufe 3 abnimmt. Diese mangelnde Kenntnis der Gefahrenstellen spiegelt sich nicht in einem defensiveren Verhalten der Skitourengruppen wider: Vielmehr begingen die Skitourengruppen bei Stufe 3 im Vergleich zu Stufe 2 eher Touren mit einem höherem Risikopotential und verhielten sich auf häufiger an Gefahrenstellen unangemessen.

Abbildung 42: Anteil der vollständigen Kenntnis der Informationen des Lawinenlageberichts für die Lawinengefahrenstufen 2 & 3 (Skitourengruppen)



Anmerkung: Es wurden keine Erhebungen bei Gefahrenstufe 4 durchgeführt. Es wurden nicht zwischen spontanen Antworten und Antworten auf Nachfrage unterschieden. Wenn es zwischen spontanen Antworten und Antworten auf Nachfrage Unterschiede gab, wurde die korrektere Antwort gezählt. Es wurden nur Skitourengruppen und der Anteil der Antworten mit vollständiger Kenntnis der Informationen laut LLB berücksichtigt. Anzahl der Skitourengruppen Stufe 2: n = 42, Stufe 3: n = 38.

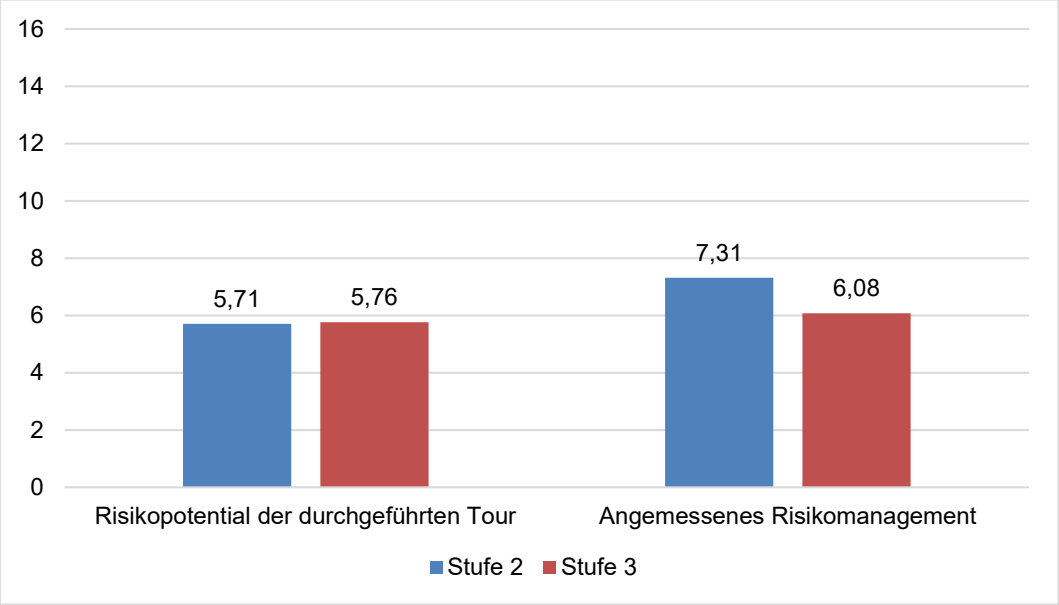
Abbildung 43: Anteil der vollständigen Kenntnis der Informationen des Lawinenlageberichts für die Lawinengefahrenstufen 2 & 3 (Skitourengruppen)



Anmerkung: Es wurden keine Erhebungen bei Gefahrenstufe 4 durchgeführt. Es wurden nicht zwischen spontanen Antworten und Antworten auf Nachfrage unterschieden. Wenn es zwischen spontanen Antworten und Antworten auf Nachfrage Unterschiede gab, wurde die korrektere Antwort gezählt. Es wurden nur Skitourengruppen und der Anteil der Antworten mit vollständiger Kenntnis der Informationen laut LLB berücksichtigt. Anzahl der Skitourengruppen Stufe 2: n = 42, Stufe 3: n = 38.

Abbildung 43 sind die Kenntnisse der Gefahrenstelle (Höhe, Exposition, Geländeform, Steilheit) zusammengefasst zu einem Wert „Kenntnis Gefahrenstellen" gesamt.

Abbildung 44: Risikopotential der durchgeführten Touren und Angemessenheit des Risikomanagements der Skitourengruppen an Gefahrenstellen bei Lawinengefahrenstufen 2 & 3.



Anmerkung: Es wurden keine Erhebungen bei Gefahrenstufe 4 durchgeführt. Anzahl der Skitourengruppen Stufe 2: n = 42, Stufe 3: n = 38. Wertebereich Risikopotential: 0 – 16; Wertebereich angemessenes Risikomanagement: 0 – 14.

4.10.8 Auswertung: Zusammenhänge LLB-Wissen & weitere Variablen

4.10.8.1 Zusammenhänge zwischen LLB-Wissens-Score und Risikopotential bzw. Risikomanagement

Für die Skitourengruppen ergaben sich – getrennt betrachtet nach jeweiliger Lawinengefahrenstufe am Erhebungstag – keine Zusammenhänge zwischen dem LLB-Wissens-Score und den Scores für das Risikopotential der geplanten und durchgeführten Tour; den Scores für die Übereinstimmung der geplanten und passierten Gefahrenstellen; den Scores für angemessenes, vorsichtiges und riskantes Risikoverhalten und der subjektiven Risikoeinschätzung der Gruppe. Ebenfalls ergaben Detailanalysen keine systematischen und substanziellen Zusammenhänge zwischen der Kenntnis der im LLB genannten Gefahrenstellen und den Scores für das Risikopotential der geplanten und durchgeführten Tour; den Scores für die Übereinstimmung der geplanten und passierten Gefahrenstellen; den Scores für angemessenes, vorsichtiges und riskantes Risikoverhalten und der subjektiven Risikoeinschätzung der Gruppe.

Wie oben beschrieben wählten Skitourengruppen bei Stufe 3 im Vergleich zu Stufe 2 Touren mit einem höherem Risikopotential und verhielten sich an Gefahrenstellen unangemessener, aber die Kenntnis bzw. Nicht-Kenntnis des LLB bzw. der im LLB genannten Gefahrenstellen scheint damit in keinem Zusammenhang zu stehen.

4.10.8.2 Welche Skitourengruppen haben eine bessere Kenntnis des LLB?

Um zu einschätzen zu können, welche Gruppenvariablen in einem Zusammenhang mit dem LLB-Wissens-Score stehen, wurden in einem *ersten Schritt* Korrelationskoeffizienten (Pearson-Korrelationen) zwischen dem Score und folgenden Variablen berechnet: Gruppengröße, Geschlecht der Gruppe, Altersdurchschnitt der Gruppe, Ausbildungsgrad, Skitourenerfahrung in Jahren, Skitourenerfahrung gemäß Skitourenhäufigkeit, Gruppenart, LVS-Anteil in der Gruppe, Sonden-Anteil in der Gruppe, Schaufel-Anteil in der Gruppe, Anteil komplette Standardausrüstung, Anteil Notrufmittel, Anteil analoge Karte, Anteil digitale Karte, Anteil GPS, Anteil Tourenbeschreibung, Anteil erste Hilfe, Anteil Biwaksack, Anteil Helm, Gruppeneinschätzung Beurteilung Lawinengefahr, Gruppeneinschätzung Risikobereitschaft, Kilometer Anfahrt, Häufigkeit des gemeinsamen Unterwegsseins, LLB als Entscheidungshilfe.

In einem *zweiten Schritt* wurden alle Variablen, die in der Korrelation entweder über alle Gefahrenstufen hinweg oder bei Gefahrenstufe 2 oder 3 wenigstens einen marginal signifikanten Zusammenhang zeigten ($p < .10$) in lineare Regressionsmodelle als Prädiktoren für den LLB-Wissens-Score übernommen (Ausgewählte Variablen: *Gruppengröße*, *Ausbildungsgrad*, *Skitourenerfahrung gemäß Skitourenhäufigkeit*, *Anteil Notrufmittel*, *Anteil analoge Karte*, *Anteil erste Hilfe*, *Anteil Biwaksack*, *Kilometer Anfahrt*, *Häufigkeit des gemeinsamen Unterwegsseins* & *LLB als Entscheidungshilfe*).

Bei Einschluss aller Variablen zeigte sich bei gleichzeitiger Berücksichtigung aller Lawinengefahrenstufen kein signifikantes Modell, $F(10, 26) = 1.85$, $R^2 = .19$, $p = .101$. Bei Lawinengefahrenstufe Stufe 2 zeigte sich ein signifikantes Modell, $F(10, 26) = 3.07$, $R^2 = .36$, $p = .011$., mit den signifikanten Prädiktoren *Gruppengröße* ($p = .041$) und *Kilometer Anfahrt* ($p < .001$; negativer Zusammenhang). Bei Lawinengefahrenstufe 3 ergab sich kein signifikantes Modell, $F(10, 26) = 1.85$, $R^2 = .19$, $p = .101$.

Bei schrittweisem Einschluss nur solcher Variablen, die signifikant zur Varianzaufklärung beitrugen, zeigte sich bei gleichzeitiger Berücksichtigung aller Lawinengefahrenstufen, sich ein signifikantes Modell, $F(2, 77) = 4.30$, $R^2 = .08$, $p = .017$, mit den signifikanten Prädiktoren *Anteil analoge Karte* ($p = 0.34$) und *Häufigkeit des gemeinsamen Unterwegseins* ($p = .045$; negativer Zusammenhang). Bei Lawinengefahrenstufe Stufe 2 zeigte sich ein signifikantes Modell, $F(3,33) = 8.43$, $R^2 = .38$, $p < .001$., mit den signifikanten Prädiktoren *Gruppengröße* ($p = .048$), *Anteil analoge Karte* ($p = .25$) und *Kilometer Anfahrt* ($p < .001$; negativer Zusammenhang). Bei Lawinengefahrenstufe 3 ergab sich ebenfalls ein signifikantes Modell, $F(1, 35) = 4.91$, $R^2 = .10$, $p = .033$, mit dem signifikanten Prädiktor *Häufigkeit des gemeinsamen Unterwegseins* ($p = .033$; negativer Zusammenhang).

<u>Fazit</u>: Die unterschiedlichen Modellrechnungen identifizieren keine Variablen eindeutig, die LLB-Wissen vorhersagen. Vielmehr ergibt sich ein uneinheitliches Bild. Allerdings scheinen

größere Gruppen die Annahme „mehr Personen wissen mehr" zu bestätigen. Und häufiges gemeinsames Unterwegs sein, scheint eher Sorglosigkeit bezüglich der Auseinandersetzung mit den aktuellen Bedingungen in der Tourenplanung zu begünstigen. Erstaunlich ist der negative Zusammenhang zwischen Anfahrtsentfernung und LLB-Wissen. Bei Gruppen, die eine längere Anfahrt auf sich nehmen, würde man ja eigentlich erwarten, dass sie sich vorab über die Verhältnisse erkundigen.

Diese Ergebnisse stimmen insofern mit den Ergebnissen aus der ersten Skitourenstudie der DAV-Sicherheitsforschung (vgl. Schwiersch et al., 2005) überein, als auch damals keine eindeutigen Variablen für die Kenntnis der Gefahrenstufe des LLB identifiziert werden konnten.

4.10.8.3 Welche Skitourengruppen haben eine vollständige Kenntnis der Gefahrenstellen?

Da die Kenntnis der im LLB genannten Informationen zu den Gefahrenstellen von Lawinengefahrenstufe 2 zu Stufe 3 abnahm, wurden mögliche Gruppenmerkmale, die diesen Effekt verursachen, zusätzlich zum LLB-Wissens-Score untersucht. Hierzu wurden verschiedene Analysen (Oneway-Anovas, Korrelationen, Regressionsmodelle) über alle Lawinengefahrenstufen hinweg und getrennt nach Stufen durchgeführt. Insgesamt ergaben sich nur vereinzelt signifikante Prädiktoren. Für die Gefahrenstelle *Höhe* unterschieden sich Skitourengruppen, die diese Informationen vollständig kannten von Gruppen, die die Information nicht oder nicht vollständig kannten bezüglich ihrer *Kompetenz in der Beurteilung von Lawinengefahren (Selbsteinschätzung)*, $F(2, 80)$, 6.99, p 0 .002, η^2 = .15. Für die Gefahrenstelle *Exposition* unterschieden sich die Gruppen ebenfalls in ihrer *Kompetenz in der Beurteilung von Lawinengefahren (Selbsteinschätzung)*, $F(2, 80)$, 3.57, p = .033, η^2= .08 und in ihrer *Risikobereitschaft (Selbsteinschätzung)*, $F(2, 72)$, 4.45, p = .015, η^2= .11 (negativer Zusammenhang). D.h. Gruppen, die die Informationen zur Exposition vollständig kannten, schätzen sich selbst als kompetenter in der Beurteilung von Lawinengefahren und als <u>weniger</u> risikobereit ein als Gruppen, die diese Informationen nicht oder nur teilweise kannten. Für die Gefahrenstellen *Geländeform* und *Steilheit* gab es keine sinnvoll interpretierbaren, signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen (Anm.: Gruppen, die die Informationen zu den vier Gefahrenstellen vollständig kannten, hatten meist auch einen höheren *Anteil analoge Karte* als Gruppen, die diese Informationen nicht oder nur teilweise kennen.) Ein höherer Ausbildungsgrad und eine längere Skitourenerfahrung in Jahren erklären die Unterschiede nur vereinzelt marginal signifikant (d.h. $.05 < p < .10$).

Insgesamt ergeben die Ergebnisse zu den Unterschieden zwischen Gruppen, die die Informationen zu den Gefahrenstellen vollständig kennen und solche, die diese Informationen nicht oder nicht vollständig kennen, keine eindeutigen Hinweise auf eines oder mehrere klare Unterscheidungsmerkmale. Positiv lässt sich sagen, dass die Wahrnehmung der Gruppen

bezüglich ihrer eigenen Kompetenz in der Beurteilung von Lawinengefahren mit der Detailgenauigkeit ihres Wissens zum aktuellen LLB übereinstimmt. Ferner zeigt sich auch hier das gleiche Bild, wie in den anderen Auswertungen: es gibt keine prototypischen oder stereotypen Gruppen in dem Sinne, dass beispielswiese gut ausgebildete und erfahrene Tourengänger*innen den LLB gut kennen würden.

Diese Ergebnisse stimmen wieder insofern mit den Ergebnissen aus der ersten Skitourenstudie der DAV Sicherheitsforschung (vgl. Schwiersch et al., 2005) überein, als auch damals ein Zusammenhang zwischen der selbsteingeschätzten Kompetenz in der Anwendung von Schnee- und Lawinenwissen und der Kenntnis der Zusatzinformationen gefunden wurde.

4.10.8.4 Welche Stellung nimmt LLB innerhalb der möglichen Entscheidungshilfen ein?

Insgesamt zeigt sich, dass der Lawinenlagebericht an sich als Informationsquelle und Entscheidungshilfe nicht nur allen Skitourengruppen bekannt war, sondern von allen bis auf eine Gruppe als Standardmethode (98.8%) angegeben wurde. Dies ist eine deutliche Steigerung zur ersten Skitourenstudie der DAV-Sicherheitsforschung (vgl. Schwiersch et al., 2005), in der 77.9% der befragten Skitourengänger den LLB für *unverzichtbar* (analog *Standardmethode*) einschätzten und weitere 18.9% im eine *große Bedeutung* für die eigene Tourenplanung zuschrieben (1.6% *teilweise Bedeutung* & 1.6% *wenig Bedeutung*). Siehe Tabellen und Grafiken in Kapitel 5.5.1 Ergebnisse: Entscheidungshilfen für Skitouren und Freeride Gruppen.

4.10.9 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen Lawinenlagebericht

- Knapp 88% der Gruppen kannten die korrekte *Gefahrenstufe* des tagesaktuellen Lawinenlageberichts. Hierbei hatten die Skitourengruppen mit knapp 91% ein besseres Wissen als die Freerider mit 75%. Bei den Skitourengruppen stellt die Kenntnis der Gefahrenstufe eine Verbesserung im Vergleich zu früheren Studien dar (Schwiersch et al., 2005: knapp 66%; Procter et al., 2014: 52.5%).
- Bei den Skitourengruppen nimmt die Kenntnis der *Gefahrenstufe* von Stufe 1 (83.3%) zu Stufe 3 zu (97.4%).
- 80.2% der Skitourengruppen kannten die *Teilung der Gefahrenstufe*. Die Kenntnis der Teilungskriterien nahm von Stufe 1 (66.7%) zu Stufe 3 (97.4) signifikant zu.
- Knapp 64% der Skitourengruppen kannten die *Lawinenprobleme* vollständig. Dieses Wissens nahm von Stufe 1 (66.7%) zu Stufe 3 (73.7%) signifikant zu.
- Knapp 40% der Skitourengruppen kannten die *Zusatzinformationen zu den Gefahrenstellen* vollständig. Diese Kenntnis nahm von Stufe 2 (37.25%) zu Stufe 3 (26.00%) deutlich ab.

- Das Lawinenlageberichtswissen von gut 67% der Skitourengruppen wurde durch die Erheber:innen als vollständig oder weitgehend vollständig eingeschätzt.
- Der durchschnittliche relative LLB-Wissens-Score (gebildet aus dem Wissen zu den einzelnen Kategorien des LLB) der Skitourengruppen betrug gut 70% (0 = keinerlei Wissen; 100% = vollständiges Wissen). Der Score nahm von Stufe 1 (knapp 60%) über Stufe 2 (68%) bis zu Stufe 3 (76%%) kontinuierlich zu. Allerdings beruhte die Zunahme vorrangig auf der Kenntnis der Warnstufe, den Teilungskriterien und den Lawinenproblemen, nicht aber auf der Kenntnis der Gefahrenstellen.
- Es bestand ein hoher Zusammenhang zwischen LLB-Wissens-Score und LLB-Wissenseinschätzung durch die Erheber:innen.
- Trotz geringerer Kenntnis der im LLB genannten Gefahrenstellen verhielten sich die Skitourengruppen bei Stufe 3 im Vergleich zu Stufe 2 an Gefahrenstellen im Gelände weniger angemessen. Das Risikopotential der Touren war gleich.
- Für die Skitourengruppen ergaben sich keine Zusammenhänge zwischen LLB-Wissens-Score bzw. der Kenntnis der Gefahrenstellen und den Scores für das Risikopotential der geplanten und durchgeführten Tour; den Scores für die Übereinstimmung der geplanten und passierten Gefahrenstellen; den Scores für angemessenes, vorsichtiges und riskantes Risikoverhalten und der subjektiven Risikoeinschätzung der Gruppe.
- Es ließen sich keine soziodemographischen Variablen identifizieren, die LLB-Wissen vorhersagen. Allerdings scheinen größere Gruppen die Annahme „mehr Personen wissen mehr" zu bestätigen. Und häufiges gemeinsames Unterwegs sein und eine längere Anfahrt, scheint eher Sorglosigkeit bezüglich der Auseinandersetzung mit den aktuellen Bedingungen in der Tourenplanung zu begünstigen. Positiv lässt sich sagen, dass die Wahrnehmung der Gruppen bezüglich ihrer eigenen Kompetenz in der Beurteilung von Lawinengefahren mit der Detailgenauigkeit ihres Wissens zum aktuellen LLB übereinstimmt.
- Insgesamt zeigt sich das gleiche Bild, wie in den anderen Auswertungen: es gibt keine prototypischen oder stereotypen Gruppen in dem Sinne, dass beispielsweise gut ausgebildete und erfahrene Tourengänger*innen den LLB gut kennen würden.
- Die Ergebnisse zum Lawinenlagebericht stützen die bisherigen Ergebnisse der Studie: Skitourengruppen bereiten sich auf die Tour vor, haben aber Defizite bei der Übertragung des im LLB enthaltenen Hintergrundwissens auf den Einzelhang bzw. die einzelne Gefahrenstelle im Gelände.
- Der LLB war allen Skitourengruppen als Informationsquelle und Entscheidungshilfe nicht nur allen Skitourengruppen bekannt, und sondern wurde von allen bis auf eine Gruppe als Standardmethode (98.8%) für die Beurteilung der Lawinengefahr angegeben.

Der Lawinenlagebericht ist die zentrale Informationsquelle für die Planung und Durchführung von Skitouren. Umso erfreulicher ist die nahezu 100%ige Angabe der Skitourengruppen, den

Lawinenlagebericht als Standardmethode zur Beurteilung der Lawinengefahr zu verwenden. In der praktischen Umsetzung ist hier aber noch Luft nach oben. So ist die Kenntnis der Gefahrenstufe noch weit verbreitet. Bei der Kenntnis der Zusatzinformationen und hierbei insbesondere der Informationen zu den Gefahrenstellen taten sich aber erhebliche Wissenslücken auf.

Folgerungen für die Praxis: Um gerade bei kritischen Lawinensituationen potenziell gefährliche Geländebereiche zu vermeiden, genügt es in der Regel nicht, nur die Gefahrenstufe zu kennen. Um Gefahrenstellen identifizieren zu können, müssen auch die Zusatzinformationen des Lawinenlageberichts gelesen, verstanden und bei der Tourenplanung auf die Karte übertragen werden. Auch wenn diese Umsetzung mittlerweile auf Portalen wie dem Skitourenguru digitalisiert erfolgt, braucht es das Wissen zu den aktuellen Verhältnissen und die entsprechende Übertragung ins Gelände, um eigenverantwortlich zu guten Entscheidungen kommen zu können. Hier ein paar Faustregeln:

- Je höher die Gefahrenstufe, desto mehr Hänge sind leichter auslösbar und desto größer sind Auslaubereiche.
- Vorsicht bei Hängen > 30°, die in der Kernzone laut LLB liegen (eingefärbte Rosette im LLB). Hier passieren die meisten Unfälle!
- Je steiler ein Hang, desto höher ist die Gefahr einer Lawinenauslösung.
- Bei schlechter Sicht ist die Gefahrenbeurteilung und die Orientierung erschwert – Verzicht ist hier Gebot der Stunde.
- Das Vorhandensein von Alarmzeichen wie frischen Schneebrettlawinen, sich fortpflanzende Risse beim Betreten der Schneedecke („shooting cracks") sowie Wumm-Geräusche bedeutet eine hohe Auslösegefahr in ähnlichen Hängen!
- Lawinenprobleme: Für Neu- und Triebschnee gilt: Flächig verspurte Hänge sind weniger gefährlich. Beim Altschnee- sowie Nassschnee- und Gleitschneeproblem hat das Vorhandensein von Spuren wenig (Altschnee) bzw. keine (Nass- und Gleitschnee) Aussagekraft bezüglich der Auslösebereitschaft!

4.11 Wie gehen Skitourengruppen bei ihren Entscheidungen vor?

Die lawinenkundliche Risikokompetenz wird im Deutschen Alpenverein durch Ausbildungen in den Sektionen und durch das zentrale Ausbildungsprogramm für Trainer*innen vermittelt. Nach Lehrmeinung erfordert lawinenbezogen „gutes Skitourengehen" eine sorgfältige Tourenplanung inklusive Identifizierung potenzieller Gefahrenstellen, die Berücksichtigung der aktuellen Schnee- und Lawinensituation, die Überprüfung der bei der Tourenplanung gewonnenen Informationen auf Tour, die Wahrnehmung und Beurteilung der Gefahrenstellen im Gelände und die Anwendung angemessener Verhaltensmaßnahmen.

Zudem besteht die Annahme, dass unerfahrene, wenig fachkundige Skitourengeher:innen sich bei ihren Entscheidungen auf wenige Faktoren stützen, die einfach zu ermitteln und zu beurteilen sind (Lawinengefahrenstufe, Hangsteilheit). Je größer aber das Lawinenwissen einer Person, desto genauer sollte diese Person auch die Gesamtsituation analysieren können und ein entsprechend präzises Bild über die aktuelle Situation und die geplante Tour entwickeln können. Sowohl Unerfahrene als auch Erfahrene sollten zu guten Einschätzungen kommen können, wobei Unerfahrene lawinenbezogen einfachere Touren wählen und öfter verzichten sollten. Fachkundlich Erfahrenere dagegen können aufgrund ihrer präziseren Kenntnis komplexere Touren bei komplizierteren Verhältnissen wählen.

Weiter wurde untersucht, ob sich Gruppenmuster finden lassen: z.B. „junge Wilde", die sich riskant verhalten; oder „alte Hasen", die sich auf ihre Erfahrung verlassen, aber aktuelle Gefahrenstellen nur unzureichend erkennen. Unterschiedliche statistische Analysen (u.a. Clusteranalysen, sie werden nicht berichtet) zeigten keine nennenswerten signifikanten Effekte zwischen Gruppenmerkmalen und dem Risikopotential einer Tour bzw. dem Erkennen von und Verhalten an Gefahrenstellen. Dies bestätigt den bei der Erhebung gewonnen Eindruck, dass jede Gruppe bzgl. ihrer Gruppenstruktur eine sehr spezifische individuelle Einheit darstellt, die sich nicht sinnvoll nach Gruppenmustern einteilen lässt. Zugleich hatten die Forschungsgruppe den Eindruck, dass zwischen den Gruppen große Ähnlichkeiten darin bestehen, wie sie sich ihre geplante Tour „zurechtlegen".

Folgende Fragestellungen werden in diesem Kapitel untersucht:

- Halten sich Skitourengruppen an diese oben genannten Empfehlungen oder wie kommen sie zu ihren Entscheidungen?
- Gehen sie strukturiert und systematisch vor?
- Berücksichtigen Skitourengruppen die Lawinensituation? Gibt es dabei typische Entscheidungsmuster?
- Nutzen sie den Lawinenlagebericht, probabilistische Methoden oder Informationen aus der Schneedecke?

Abbildung 45: Zusammenfassung der Ergebnisse – Entscheidungsfaktoren von Skitourengruppen nach dem 3x3 Modell von W. Munter

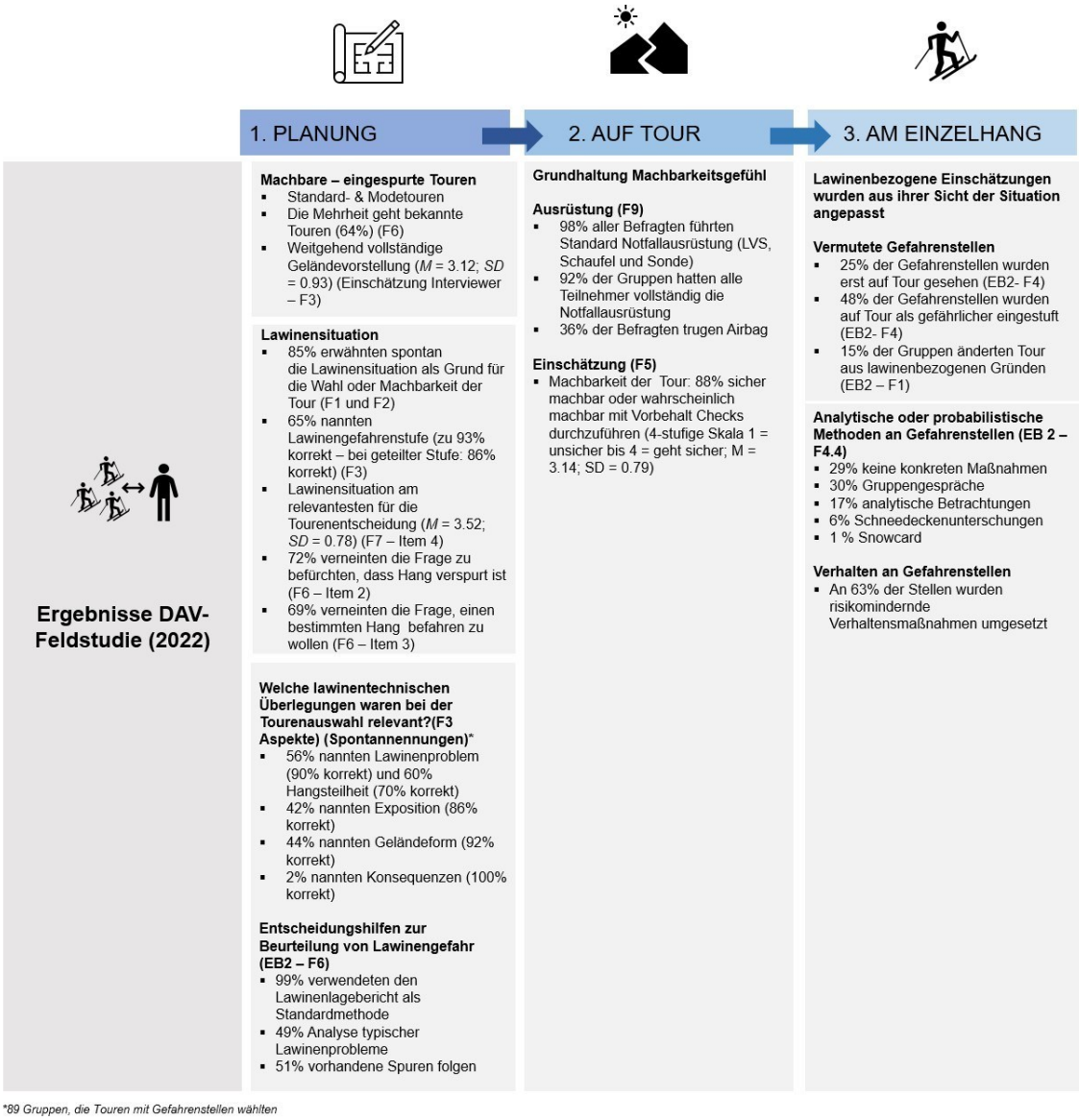


Abbildung 45 fasst sämtliche Aspekte zusammen, die für einen Entscheidungsprozess der Skitourengruppen relevant waren. Sie wurden nach dem 3x3 Modell von Werner Munter nach Tourenplanung, auf Tour und am Einzelhang eingeteilt. Die einzelnen Ergebnisse wurden bereits in den vorangegangenen Kapitel ausführlich beschrieben.

Folgende zusammenfassende Aussagen konnten getroffen werden:

- Bei der Planung: Großteiles wurden machbare, bereits eingespurte Standard-Touren gewählt. Lawinenrelevante Informationen waren meist bekannt, wurden aber nicht detailliert genug aufs Gelände übertragen
- Auf Tour: Die Grundhaltung zu Beginn der Touren könnte als ein Machbarkeitsgefühl bezeichnet werden, nach dem Motto: „Unsere Vorstellung von der Tour (Gefahrenstellen) stimmt. Die Entscheidung heute diese Tour zu wählen ist richtig. Und andere sehen das auch so (Freunde und Bekannte; vorhandene Spuren)." Die Lawinengefahr wurde bei Ausrüstung und Tourenwahl berücksichtigt.
- Am Einzelhang: Die Skitourengruppen passten ihre lawinenbezogenen Einschätzungen aus ihrer eigenen Sicht an die Situation an. Weder analytische noch probabilistische Methoden wurden standardmäßig angewandt.

Wie bereits in Kapitel 4.7 Auswertung Risikoparameter ausführlich beschrieben, wurde ein bedeutsamer Anteil der Gefahrenstellen nicht erkannt. Dies zeigte sich bereits bei der intendierten Tour, wo nur etwa die Hälfte der vorliegenden Gefahrenstellen erkannt wurden. Auf Tour verschlechterte sich dies: weniger als die Hälfte der Gefahrenstellen wurden erkannt. Diese Veränderung ist leicht signifikant. Sie kommt zustande, wenn Gruppen fälschlich zur Einschätzung gelangen, dass zuvor vermutete Gefahrenstellen keine sind oder auch, wenn bei Änderung der Tour zusätzliche Gefahrenstellen im Gelände unerkannt bleiben. Dies wurde vermutlich nur deswegen nicht zum Problem, weil die Gruppen selten Touren mit Stellen wählten, die nach Risikoanalyse zu umgehen oder gänzlich zu meiden gewesen wären. Zudem stellte die Forschungsgruppe wiederholt fest, dass die interviewten Personen ganze Hangbereiche grob als Gefahrenstelle einstuften, die gemäß der seitens der Forschungsgruppe durchgeführten Risikoanalyse mehrere Gefahrenstellen (und auch ungefährliche Passagen) beinhalteten.

Ebenso ist das angemessene Verhalten an Geländestellen verbesserungswürdig. Gruppen verhielten sich an 68% der Geländestellen (d.h. an ungefährlichen und gefährlichen Stellen) angemessen; d.h. dass eine an diesem Tag ungefährliche Geländestelle im Gruppenverband begangen wurde oder an Gefahrenstellen die seitens der Risikoanalyse geforderte Verhaltensempfehlung umgesetzt wurde. Das auf den ersten Blick positive Ergebnis geht jedoch zu einem großen Teil auf die Passage ungefährlicher Stellen im Gruppenverband zurück (529 Geländestellen). Es zeigt sich aber auch, dass sich die Gruppen an nur 19% der Gefahrenstellen (54 von 279, roter Rahmen) angemessen verhielten. Eine Abweichung um 1 in Richtung riskant (also z.B. als Gruppe über eine Stelle gegangen zu sein, für die Entlastungsabstände empfohlen gewesen wäre) trat an 47% der Gefahrenstellen auf. Gesteht

man Skitourengruppen eine solche Abweichung noch als tolerierbares Verhalten zu, dann ergeben sich 184 Übereinstimmungen (grün und gelb; 66%). Den Großteil macht dabei aus, dass an 107 Stellen Entlastungsabstand empfohlen gewesen wäre, die Gruppe die Passage aber im Gruppenverband beging. D.h. allein durch das Gehen mit Entlastungsabständen an diesen Stellen könnte das angemessene Verhalten auf 58% erhöht werden, vorausgesetzt, die Gruppen erkennen Gefahrenstellen.

Schlussfolgerung

Skifahrerlawinen sind seltene Ereignisse. Skitourengruppen sind also nicht im „Blindflug" unterwegs, aber sie nehmen das Gelände in Bezug auf Lawinengefahr nicht so detailliert in den Blick, wie es möglich wäre. Basierend auf unserer Studie ist hierbei ein Faktor, dass Skitourengruppen meist defensive Entscheidungen treffen und Touren mit wenig und meist nicht hoch-riskanten Gefahrenstellen gehen.

Mindset Machbarkeit

Skitourengruppen begeben sich in einen lawinenbezogen ungesicherten Raum und empfinden das auch so. Ihre Haltung ist, eine machbare, lawinenbezogen sichere Tour gehen zu wollen. Der Entscheidungsprozess wird unter anderem vom Grundbedürfnis nach Sicherheit motiviert: Ohne ausreichendes Sicherheitserleben gehen Skitourengruppen nicht los. Also müssen sie die Unsicherheit des freien Skiraums durch die Tourenplanung in gefühlte Sicherheit verwandeln durch: Wahl von bekannten bzw. Standard- und Modetouren, Verarbeitung des LLB, Befragung von Bekannten, Orientierung über mögliche Gefahrenstellen, Bereitschaft zu Checks, keine Festlegung auf bestimmte Hänge. Das Sicherheitsgefühl wird weiter erhöht, wenn die Gruppe vor Ort verspurtes Gelände vorfindet. Dadurch wird ein Machbarkeitsgefühl hergestellt: „Wir sind vorsichtig und haben uns was überlegt. Was wir vorhaben, geht und ist sicher. Andere sehen s das auch so." Mit dieser inneren Haltung bricht die Gruppe auf. Wie wir zeigen konnten, werden bei der Tourenplanung Gefahrenstellen nicht ausreichend erkannt und bei Einzelhangentscheidungen fehlt ein systematisches Vorgehen. Vorhandene Spuren bilden für die Gruppen eine wichtige Entscheidungsgrundlage, ihre Bedeutung wird aber nicht differenziert genug betrachtet.

Das Machbarkeits-Mindset gibt die lawinenbezogene Wirklichkeit der gewählten Tour meist korrekt wieder. Sind aber in der Planung Gefahrenstellen übersehen worden, werden diese auf Tour im Durchschnitt auch nicht mehr erkannt. Man könnte sagen, dass das Machbarkeitsgefühl dem Erkennen von zusätzlichen, evtl. widersprüchlichen Informationen unterwegs (u. a. neue Gefahrenstellen) zuwiderläuft. Da die Weichen zum Erkennen von Gefahrenstellen im Planungsprozess gestellt werden, werden diese ausführlicher beleuchten.

Wie werden Gefahrenstellen ermittelt?

Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass Skitourengruppen vor der Tour kein eingeübtes Schema zur systematischen Bestimmung von Gefahrenstellen anwenden. Mangels systematischer Herangehensweise bleibt die vor der Tour in den Grundzügen vorhandene Geländevorstellung ebenfalls zu wenig detailliert und kann dadurch auch im Gelände nicht zur Aufdeckung von Gefahrenstellen beitragen. Fehlendes Interesse an oder Wissen über die Lawinenproblematik wären naheliegende Gründe, jedoch konnte diese nicht gefunden werden.

Sachlogisch werden Gefahrenstellen zweistufig identifiziert. Zunächst muss geklärt werden, wo es überhaupt gefährlich werden kann. Dann muss geprüft werden, ob eine Geländestelle am Tourentag gefährlich ist und welche Maßnahme an ihr gefordert ist. Ein solcher Prozess verläuft wahrnehmungs- und entscheidungs- psychologisch ganzheitlich (Kruglanski et al, 2012) und nicht schrittweise ab. Ausgangspunkt bei der Frage „Was könnte gehen?" oder „Was wollen wir gehen?" ist eine Tour in ihrer Ganzheit, nicht eine Sequenz von Einzelstellen. Um zu bestimmen, wo es gefährlich sein könnte, wird in die Tour „hineingezoomt" und sie „überflogen". Sie wird nicht vom Ausgangspunkt bis zum Gipfel Stelle für Stelle durchgegangen: Probabilistische Entscheidungsverfahren, die genau dies verlangen, sind wenig bekannt und werden kaum angewendet. Dies könnte erklären, warum nur 55 % aller Gefahrenstellen erkannt werden.

Wie kann das Erkennen von Gefahrenstellen verbessert werden?

Die Tourenplanung muss möglichst niederschwellig alle Gefahrenstellen aufdecken und dabei auf einer soliden Informationsbasis stehen. Eine Möglichkeit sind einfache Planungsfaustregeln wie z. B.:„1. Identifiziere anhand einer Karte mit Steilheitslayer alle Stellen steiler als 30° auf und über deiner Tour als potentielles Lawinengelände! 2. Alle diese Stellen sind Gefahrenstellen, wenn sie gemäß Lawinenlagebericht als ungünstig eingeschätzt werden oder gemäß DAV-SnowCard mindestens als ‚gelb' erscheinen!" Die Methode setzt aufgrund ihrer Einfachheit zwar die Eingangsschwelle herab, erfordert allerdings immer noch ein sequenzielles Vorgehen bei der Planung. Oder: In der Planung einen Algorithmus die Informationen des Lawinenlageberichts ins Gelände rechnen lassen, um Gefahrenstellen und deren Gefahrengrad automatisiert zu bestimmen (z. B. Skitourenguru). Dabei ist allerdings der Algorithmus für die Qualität der Tourenplanung entscheidend. Wenn dieser Algorithmus für jede Geländestelle die relevanten Informationen des LLB (z. B als Pop-up) darstellt, macht er sich transparent und kann ein Lerntool für den Einsteiger und eine Reflektionshilfe für die Erfahrenen sein. Allerdings muss eine solche detaillierte Auseinandersetzung auch nicht geleistet werden, so dass es passieren kann, dass später am Einzelhang die Entscheidungsgrundlage fehlt. Haben Gruppen nun ein vollständiges Bild der Gefahrenstellen, dann wird ein angemessenes Risikomanagement auf Tour erst möglich, z. B. in Entlastungsabständen zu gehen oder auch zu wissen, an welchen

Stellen Checks notwendig sind. Skitourengruppen sind auch auf Tour bereit, ihr Bild zu überprüfen. Doch am Einzelhang fehlt ihnen eine Systematik. Eine Beurteilungshilfe, die den Gruppen am Einzelhang an die Hand gegeben werden kann, kann von den Lawinenproblemen ausgehen, da diese nach unserer Studie präsent und akzeptiert sind.

5 Teil 3: Geländeanalyse

5.1 Zusammenfassung

Die Geländeanalyse für die Lawinenrisikobewertung identifiziert objektiv lawinenrelevante Stellen, die bei einer tagesaktuellen Lawinensituation untersucht werden müssen. Zwei Kriterien wurden verwendet: direkte Geländestellen (mindestens 30° steil und 20x20 Meter groß) und Auslaufbereiche unterhalb solcher Stellen. Insgesamt wurden 260 lawinenrelevante Geländestellen für die drei Erhebungsstandorte erfasst, wobei Namlos die meisten Auslaufbereiche aufweist. Die Geländestellen wurden nach Exposition, Höhenlage, Steilheit und weiteren Kriterien wie Hangdimension und Geländeform analysiert. Bei den Expositionen der Geländestellen ist der Nordsektor leicht überrepräsentiert, während der Südsektor unterrepräsentiert bleibt. Als potenziell besonders relevante Stellen wurden Geländestellen über 40° und in Nordsektoren eingestuft. Zudem wurden zwei Geländestellenmuster identifiziert: gefährlich und klar ersichtlich sowie gefährlich, aber nicht klar ersichtlich. Die Analyse zeigte, dass potenziell gefährliche Geländestellen oft klar erkennbar sind (z. B. große, steile Hänge im Nordsektor). Nur ein kleiner Anteil der Geländestellen gilt als „gefährlich, aber nicht klar ersichtlich."

5.2 Datensatz Geländeanalyse

Der Datensatz Risiko- und Geländeanalyse beinhaltet zuerst die Variablen der Geländeanalyse. Sie gab alle objektiv lawinenrelevanten Geländestellen, ohne die tagesaktuelle Lawinensituation zu berücksichtigen. Für jede Tour und jede Variante wurden nach zwei Regeln lawinenbezogen relevante Geländestellen identifiziert. Eine Geländestelle war lawinenbezogen relevant, wenn sie

eine Steilheit von wenigstens 30° mit einer Ausdehnung von mindestens 20 * 20 Geländemetern aufweist („direkte Geländestelle") oder

unterhalb einer solchen Geländestelle liegt, also in einem „Auslaufbereich". Als Auslaufbereich gilt der doppelte horizontale Abstand der Höhe (in Höhenmetern) der Geländestelle

Zusätzlich kann eine Geländestelle über 30° nach der ersten Regel, gleichzeitig auch ein Auslaufbereich nach der zweiten Regel sein. Diese wird als „Auslauf und Geländestelle" bezeichnet.

5.3 Auswertungen der Geländeanalyse

Mit dem Formular Gelände- und Risikoanalyse wurden die Geländestellen pro Tour und Variante erstellt. Die Tourenlisten für die einzelnen Standorte sind im Anhang.

Abbildung 40 zeigt idealtypisch die Merkmale, die für Geländestellen (hier nur mit G bezeichnet) erhoben wurden. Die genaueren Kodiervorschriften sowohl für die Benennung der Geländestellen wie für die Erhebung der Geländemerkmale (in unserer Studie: Geländeeckdaten) finden sich in Handanweisungen für Experten und Kodiervorschriften für die EDV-Datenverarbeitung.

Abbildung 46: Formular Gelände und Risikoanalyse – 1. Teil Geländeanalyse

Tour/Var.: _____ **GA** erstellt von _____ am _____ **RA** erstellt von _____ am _____ für _____ **Blatt** 1

		G	Aktuali-siert ☐	G	Aktuali-siert ☐	G	Aktuali-siert ☐
1	**Geländeanalyse**						
a	Auslaufbereich (1,2,3)						
b	Hangexposition						
c	Höhe						
d	Hangdimension						
e	Steilheit						
f	Geländebeschreibung						
g	Bewuchs						
h	Lage						

5.3.1 Geländestellen

Insgesamt wurden an den Standorten 260 lawinenrelevante Geländestellen identifiziert. Die meisten (40%) trägt der Standort Namlos bei, was auch daran liegt, dass von den fünf Ausgangspunkten in der unmittelbaren Umgebung von Namlos relativ die meisten Tourenziele bestehen.

Tabelle 68: Anzahl der Geländestellen an den verschiedenen Standorten, aufgeteilt nach Art der Geländestelle

	Direkte Geländestelle	**Auslaufbereich**	**Auslauf und Geländestelle**	**Summe**
	n (%)	*n* (%)	*n* (%)	*n*
Kelchsau	60 (69)	8 (9)	18 (21)	86
Hochfügen	49 (70)	16 (23)	5 (7)	70
Namlos	52 (50)	46 (44)	6 (5)	104
Summe	161 (62)	70 (27)	29 (11)	260

Das Tourengebiet um Namlos ist viel deutlicher als die anderen Standorte durch Geländestellen gekennzeichnet, die Auslaufbereiche sind. Zusammen mit der Doppelqualität „Auslauf und Geländestelle" machen sie dort die Hälfte der Geländestellen aus. Auslaufbereiche oder Geländestellen, die auch Auslaufbereiche sind, sind in der Kelchsau und in Hochfügen gleich häufig (30% bzw. 30%).

5.3.2 Expositionen

Die Ersteller der Geländeanalyse waren angehalten, einer Geländestelle eine eindeutige Exposition in acht Abstufungen zuzuordnen. Dies ließ sich nicht für alle Geländestellen durchhalten. 20 Geländestellen (7.8%) wurden Zwischen- oder zwei Expositionen zugeordnet (in Namlos 2, Kelchsau 18, Hochfügen 0). Daher wurden nachträglich zusätzliche Zwischenexpositionen zugelassen. In Namlos handelte es sich um Auslaufbereiche größerer Trichter, deren obere Ränder von SW bis NW exponiert waren.

Tabelle 69: Anzahl Geländestellen nach Expositionen

Exposition	*n*	%
N	22	8.5
NNO	8	3.1
NO	30	11.5
ONO	2	.8
O	57	21.9
OSO	1	.4
SO	29	11.2
SSO	2	.8
S	11	4.2
SW	12	4.6
WSW	2	.8
W	41	15.8
WNW	3	1.2
NW	32	12.3
NNW	8	3.1
Gesamt	260	100.0

Tabelle 70: Anzahl Geländestellen addiert nach Expositionssektoren

Geländestellen nach Expositionssektoren	*n (%)*
Geländestellen im Sektor NW über N bis NO	100 (38.5)
Geländestellen im Sektor WNW über N bis ONO	105 (40.5)
Geländestellen im Sektor W über N bis O	203 (78.1)
Geländestellen im Sektor SO über S bis SW	57 (21.9)

Ist der Nordsektor im engeren Sinne überrepräsentiert? Bei einer Zufallsverteilung der Expositionen müsste sich im Sektor NW bis NO ein Wert von 3 x 100%/8 ergeben, also 37.5%.

Die Antwort lautet: Nein. Allerdings ist der Südsektor im engeren Sinne (also SO über S bis SW) mit 21.9% unterrepräsentiert.

Wie sieht dieses Ergebnis aus, wenn nur direkte Geländestellen herausgreifen? Denn der Skitourengehende interessiert sich vermutlich mehr für die Expositionen, die er oder sie passiert.

Hierzu werden die Geländestellen herangezogen, die als direkte Geländestelle gekennzeichnet sind oder direkte Geländestelle und Auslaufbereich. Für diese Geländestellen sind die Geländeeckdaten – u.a. die Exposition – direkt zutreffend. Bei Auslaufbereichen kann es sein, dass die Exposition, die im Einzugsbereich untersucht wird, von den Gegebenheiten um die Spur abweicht.

Tabelle 71: Anzahl Geländestellen nach Expositionen von direkten Geländestellen sowie Doppelstellen (Geländestellen und Auslaufbereich)

Exposition	*n*	%
N	19	10.4
NNO	7	3.8
NO	23	12.6
ONO	2	1.1
O	41	22.4
OSO	1	.5
SO	17	9.3
SSO	1	.5
S	6	3.3
SW	9	4.9
W	28	15.3
WNW	2	1.1
NW	20	10.9
NNW	7	3.8
Gesamt	183	100.0

Nun gilt es, zu prüfen, ob Stellen im Nordsektor sich zwischen direkten Geländestellen und Auslaufstellen (rein oder kombiniert) unterscheiden. Hintergrund der Frage ist, dass, wenn direkte Geländestellen weniger nordorientiert als die anderen, dass dies ein Grund sein könnte, dass Gefahrenstellen übersehen werden.

Tabelle 72: deskriptive Ergebnisse aus dem T-Test für die Variablen Nordsektor (größer und kleiner) geprüft für direkte Geländestellen (1) versus beiden Auslaufbereichen (2).

	Direkte Geländestellen VS Auslaufbereich	*n*	*MW (SD)*
Exposition NW bis NO	direkte Geländestellen	99	.29 (.46)
	beiden Auslaufbereichen	161	.44 (.50)
Exposition WNW bis ONO	direkte Geländestellen	99	.31 (.47)
	beiden Auslaufbereichen	161	.46 (.50)

Direkte Geländestellen befinden sich signifikant häufiger im Nordsektor als Auslaufbereiche: $t(258) = -2.400$, $p < .001$, $d = .29$ kleiner Effekt. Hier ist zu berücksichtigen, dass Auslaufbereiche oft auch Tal nah und nicht gefährlich sind. Gleichwohl kann auf dieser

Auswertungsebene nicht geschlossen werden, dass Gefahrenstellen deswegen übersehen werden, weil Auslaufbereiche, die schwerer zu erkennen sind, grundsätzlich mehr im Nordsektor liegen würden. Direkte Geländestellen befinden sich auch signifikant häufiger außerhalb als Auslaufbereiche: $t(258) = -2.354$, $p < .00$, $d = .39$ kleiner Effekt.

5.3.3 Höhenlagen

Geländestellen liegen zwischen 1300 und 2490 Metern Seehöhe, im Mittel bei 2070 Metern Seehöhe. Im Durchschnitt liegen die Gefahrenstellen in Hochfügen am höchsten (2145 Meter), gefolgt von Kelchsau (2067 Meter) und Namlos (2020 Meter). Die Unterschiede ergeben sich aus der unterschiedlichen Höhe der Ausgangspunkte sowie der Gipfelhöhen.

Methodische Anmerkung: Angegeben wurde immer die obere Begrenzung einer Geländestelle. In Fällen, wo eine Geländestelle sowohl Auslauf wie direkte Geländestelle ist, wird in den Geländeeckdaten, also auch bei der Seehöhe, die obere Grenze des Einzugsgebiets kodiert.

Tabelle 73: Höhenlagen der Geländestellen, aufgeteilt nach Standorten

	Direkte Geländestelle			**Auslaufbereich**			**Auslauf & direkte Geländestelle**		
	Niedrigste	Höchste	*MW*	Niedrigste	Höchste	MW	Niedrigste	Höchste	*MW*
Kelchsau	1370 m	2470 m	2101 m	1550 m	2400m	1838 m	1600m	2400m	2047m
Hochfügen	1640 m	2490 m	2107 m	1900 m	2490m	2226 m	2150m	2280m	2236m
Namlos	1435 m	2440 m	2048 m	1300 m	2490m	1993 m	1930m	2100m	1990m
Kelchsau	*n* = 59 / *SD* = 270			*n* = 8 / *SD* = 303			*n* = 17 / *SD* = 237		
Hochfügen	*n* = 49 / *SD* = 208			*n* = 16 / *SD* = 185			*n* = 5 / *SD* = 50		
Namlos	*n* = 52 / *SD* = 265			*n* = 46 / *SD* = 307			*n* = 6 / *SD* = 61		

Anmerkung: Diese Analyse basiert noch auf dem Geländemodell zum Stand der ersten Erhebung. Da es nur geringfügige Änderungen ergab, wurden wegen unnötigem Aufwand diese Rechnungen nicht angepasst.

Direkte Geländestellen, aber auch reine Auslaufbereiche beginnen bereits bald nach den Ausgangspunkten bzw. im Fall von Hochfügen bis kurz vor dem Ankunftspunkt. (Diese liegen in folgenden Höhen: Kelchsau: 1210m; Hochfügen: 1500 m; Namlos: 1180 bis 1360 m.) Aufmerksamkeit ist also von Beginn bis zum Ende der Tour gefordert. Bemerkenswert ist, dass sich die Doppelstellen in Hochfügen und Namlos auf ein recht enges Höhenband beschränken (Hochfügen: 2150m - 2280m; Namlos: 1930m - 2100m). Auffallend ist zudem, dass es in Namlos unverhältnismäßig mehr reine Auslaufbereiche gibt ($n = 46$).

Irritieren mag die geringe niedrigste Seehöhe von Auslaufbereichen in Namlos. Hier handelt es sich um eine Passage entlang eines Forstwegs unmittelbar nach dem Start, der unterhalb einer sehr steilen, aber kurzen Hangstufe liegt.

Es überrascht auch, dass Auslaufbereiche auch in ihren höchsten Lagen nicht höher als direkte Geländestellen liegen. Auf den zweiten Blick ist das aber auch naheliegend. Denn die Touren enden am Gipfel (bzw. beginnen an der oberen Einfahrt in Hochfügen), und die Auslaufbereiche können nicht höher liegen als die Gipfelkämme. Direkte Geländestellen kann es aber bis zu den Gipfelkämmen geben. Dies kann auch erklären, dass in der Kelchsau und in Namlos die Mittelwerte der direkten Geländestellen höher als diejenigen der Auslaufbereiche liegen.

Andersherum sind die Mittelwerte der reinen Auslaufbereiche und der Doppelstellen im Freeridegebiet Hochfügen höher als bei den direkten Geländestellen. Das erklärt sich wohl dadurch, dass hier von der Bergstation (die nicht am Gipfel liegt) in die Hänge nach unten gequert wird.

5.3.4 Steilheit

Tabelle 74: Häufigkeiten der Geländestellen nach Steilheit in 3 Kategorien zugeordnet

Steilheit	*n*	%
30-34°	62	23.8
35-39°	86	33.1
40°+	112	43.1
Gesamt	260	100.0

5.3.5 Grundgefährlichkeit an den Erhebungsstandorte

Eine erste Annäherung besteht im Verhältnis der Geländestellen zur Tourenanzahl. Mit den Werten 60/12 7.17 (86 Geländestellen / 12 Touren Kelchsau) und 6.93 (104 Geländestellen / 15 Touren in Namlos) sind die beiden Skitourenstandorte ähnlich, Hochfügen passt in diese Systematik nicht hinein.

Es werden nun Geländestellen zusammengefasst, die auf oder oberhalb 2000 m liegen, 40° oder steiler sind und im Nordsektor (NW bis NO liegen). 37 der 260 Geländestellen erfüllen dieses Kriterium (14%), signifikante Unterschiede zwischen den Standorten lassen sich nicht finden, $F(2, 257) = 1.335$, $p < .265$. Erweitert man die Kriterien (1800+ Meter, 35°+, Nordsektor), dann fallen 76 Stellen darunter, wiederum lassen sich keine Unterschiede zwischen den Standorten sichern, $F(2, 257) = .098$, $p < .791$.

Tabelle 75: Häufigkeiten der Gefahrengrade

Gefahrengrad	*n* = 260	**%**
Gefahrengrad 1		
Geländestellen ohne Gefahrengrad	223	85.8
2000 m Seehöhe, 40°+, Nordsektor	37	14.2
Gefahrengrad 2		
Geländestellen ohne Gefahrengrad	184	70.8
1800 m Seehöhe, 35°+, Nordsektor	76	29.2

Daraus kann der Schluss gezogen werden, dass „übliches" Skitourengelände in der Regel nicht hoch gefährliches Geländeterrain berührt.

5.3.6 Hangdimension

Die Hangdimension variiert von 20 bis zu 990 Metern mit einem M = 168.65 (SD 163.36). Zur Veranschaulichung wurde eine 6-stufige Variable gebildet, Tabelle 76.

Tabelle 76: Hangdimension der Geländestellen

Hangdimension	***n***	**%**
< 20 HM	0	0
sehr kleiner Hang: 20 - 30 HM	3	1.2
kleiner Hang: 30 – 50 HM	29	11.2
Mittlerer Hang: 50 – 100 HM	72	27.7
Großer Hang 100 – 200 HM	80	30.8
sehr großer Hang > 200 HM	76	29.2
Gesamt	260	100.0

Die Hangdimension verteilt sich oberhalb von Hängen von 50 Meter ziemlich gleich auf die mittleren bis sehr großen Hänge. Kleine Hänge kommen in 12.4% der Fälle vor. Namlos weist die Hänge mit den größten Ausmaßen (216 m) auf, gefolgt von der Kelchsau (159 m) und Hochfügen (110 m), $F(2, 257) = 9.577$, $p < .001$, $\eta^2 = .07$ mittlerer Effekt.

5.3.7 Geländeform

Tabelle 77: Geländeform der Geländestellen

Geländeform	***n***	**%**
Hang	128	49.2
planer Hang	8	3.1
Konvexer Hang	15	5.8
Konkaver Hang	38	14.6
Schnapper	13	5.0
Mulde	10	3.8
Rinne	18	6.9
Rücken	19	7.3
Kupiertes Gelände	11	4.2
Gesamt	260	100.0

Geländestellen befinden sich in typischem Lawinengelände: Nimmt man Rücken, konvexe Hänge, kupiertes Terrain und kurze Geländestufen („Schnapper") zusammen, dann machen diese eher „sichereren" Formen 58 von 260 = 22.3% der Geländestellen aus.

5.3.8 Bewuchs

Tabelle 78: Bewuchs der Geländestellen

Bewuchs	*n*	%
Wald	29	11.2
Niederer Bewuchs	35	13.5
Gras	84	32.3
Schotter	59	22.7
Felsdurchsetzt	27	10.4
Gesamt	234	90.0
Fehlende Werte	26	10.0
Gesamtsumme	260	100.0

11.2% der Geländestellen befinden sich in Bewaldung. D.h., dieser Reduktionsfaktor liegt nur selten vor.

5.3.9 Lage

Tabelle 79: Lage der Geländestellen

Lage	*n*	%
Keine besonderen Merkmale	57	21.9
Kammnähe	97	37.3
Untere Geländekante	6	2.3
Gesamt	160	61.5
Fehlende Werte	100	38.5
Gesamtsumme	260	100.0

Hier interessiert besonders die Kammnähe. Kammnah waren 97 (37.3%) der Geländestellen.

5.3.10 Geländestellenmuster gemäß Geländeeckdaten

Es wurden typische Geländestellenmuster gebildet:

G*efährlich, aber klar ersichtlich*: Nordsektor, direkte Geländestelle, über 35°, kein Wald und große Hangdimension (> = 100 HM). Dieses Muster beschreibt 21 (8.7%) der Geländestellen. Wieder zeigt sich, dass dieses Muster nur selten auftritt.

Gefährlich, aber nicht klar ersichtlich: Obige Merkmale, aber entweder reiner oder kombinierter Einzugsbereich. Dieses Muster beschreibt 20 (7.7%) der Geländestellen. Wieder zeigt sich, dass dieses Muster nur selten auftritt.

Tabelle 80: Geländestellenmuster klar versus nicht klar ersichtlich

Geländestellenmuster	*n* = 260	%
Geländestellenmuster 1		
Geländestellen ohne Muster	239	91.9
Gefährlicher, aber KLAR ersichtlich	21	8.1
Geländestellenmuster 2		
Geländestellen ohne Muster	240	92.3
Gefährlicher, aber NICHT KLAR ersichtlich	20	7.7

6 Teil 4: Risikoanalyse

6.1 Zusammenfassung

Die Gelände- und Risikoanalyse war als ein Werkzeug zur Bestimmung des tagesaktuellen lawinenbezogenen Risikos (bestimmt aus Lawinenwahrscheinlichkeit und Lawinenkonsequenz) inklusive der Ableitung von Verhaltensempfehlungen an Geländestellen entwickelt worden.

Als erster Filter wurde die **SnowCard Analyse** eingesetzt, die von den Erheber:innen händisch erhoben wurde. Da die SnowCard Analyse einem einfachen Algorithmus aus drei Eingangswerten folgt, kann sie leicht programmiert werden. Es zeigte sich allerdings, dass die Zuordnung des Risikos nicht in allen Fällen klar ist, so dass eine „vorsichtigere" und eine „riskantere" *Programmierung* gewählt wurde. Mit dem Datensatz der Risikoanalyse wurde eine Regression der Eingangswerte (Steilheit in 5°-Schritten, Lawinengefahrenstufe, günstig/ungünstig) auf das programmierte vierwertige SnowCard Risiko gerechnet, was zu einer Varianzaufklärung von R^2 = .856 führte. Dies kann als eine Obergrenze für die Genauigkeit angesehen werden, mit der das Risiko der Snowcard aus den Eingangswerten bestimmt werden kann. Es zeigt sich also eine sehr gute, aber doch nicht eindeutige Zuordenbarkeit des SnowCard Risikos aus den Eingangswerten. Als nächstes wurde geprüft, wie modellgetreu die Erheber:innen die SnowCard Analyse durchführten („adherence"). Der gemeinsame Varianzanteil zwischen „SnowCard Risiko Erheber:innen" und „SnowCard Risiko gemäß Programmierung (riskantere Variante)" lag bei 63.2%. (Diese programmierte Variante zeigte leicht höhere Zusammenhänge.). Den nicht aufgeklärten Varianzanteil (36.8%) muss man ins Verhältnis setzen zur Obergrenze der Modelltreue; zieht man diese ab, so verbleibt ein unaufgeklärter Varianzanteil (im Sinne eines „Erheber-Noise" von 22.4%, also gut ein Fünftel der Gesamtvarianz. Der Grund könnte sein, dass Erheber:innen nicht konsequent an der „Oberkante" des Steilheitssegments abgelesen haben, was nicht als Fehler anzusehen ist, sondern durchaus dem Versuch geschuldet sein kann, es besonders gut zu machen (und z.B. statt bei 34.9° bei 31° abzulesen, wenn dies aus der Karte herausgemessen worden ist). Die Bestimmung des Noise-Faktors der SnowCard als erstem Filter hat nun bereits zwei Elemente: eine Modellobergrenze mit einem Varianzanteil von 14.4% (1 – 0.856) und die Diskrepanz zwischen Programmierung und händischer Anwendung von 22.4%, wobei die händische Anwendung nicht zwingend ungenauer ist.

Entscheidend ist die Frage, wie gut die SnowCard das endgültige Risiko einer Geländestelle vorhersagen kann. Hier ergeben sich in der Risikoanalyse mehrere Validierungsparameter: Die Einstufung einer Geländestelle als Gefahrenstelle, das Risiko an einer Geländestelle (bestehend aus einer Kombination aus Lawinenwahrscheinlichkeit und Lawinenkonsequenz) sowie die Verhaltensempfehlung an einer Geländestelle. Im Sinne der Anwendung der SnowCard als ersten Filter macht es Sinn, als Validierungsparameter der Snowcard die Einstufung einer

Geländestelle als Gefahrenstelle anzusetzen. Die SnowCard erreicht gemäß diesem Validierungsparameter („endgültige Einstufung der Geländestelle als Gefahrenstelle") eine *Sensitivität* von 96%. Sie identifizierten 424 von 442 Gefahrenstellen als solche. Ein erster Filter soll genau dies leisten: Gefahrenstellen zu identifizieren. Wie zu erwarten fällt die *Spezifität* mit 36% deutlich ab. Und hier zeigt sich der Preis der hohen Sensitivität: Die SnowCard geht zu restriktiv vor. Der Validierungsparameter müsste nun noch selbst validiert werden. Hier gibt es nur einen ganz groben Anhalt: An keiner der Gruppen intendierten oder passierten Geländestellen ereignete sich ein Lawinenereignis – und nach unserem Erkenntnisstand an den Beobachtungstagen auch sonst nicht. Dabei war das Ergebnis der Risikoanalyse durchaus ebenfalls vorsichtig: Immerhin war für 15.1% der intendierten bzw. passierten Geländestellen Einzeln gehen und an 1.4% der Stellen eine Umgehung oder der Verzicht empfohlen worden. Die SnowCard kann als erster Filter probat eingesetzt werden, taugt aber nicht, um zu einer angemessenen Einschätzung der Begeh- oder Befahrbarkeit eines Hangs zu gelangen.

Nach der SnowCard Analyse waren die Erheber:innen angehalten, in bis zu zwei weiteren Arbeitsschritten (Experteneinschätzung, Geländebegehung) durch alle verfügbaren Informationen (Erkenntnisse über Spuren, Schneeprofile, Alarmzeichen, Geländebesonderheiten) die Lawinenwahrscheinlichkeit und die Lawinenkonsequenz (Modell nach Harvey, beide Parameter jeweils vierwertig) für jede Geländestelle zu bestimmen. Das lawinenbezogene Risiko einer Geländestelle wurde durch eine bivariate Zusammensetzung dieser beiden Parameter bestimmt. Abschließend sollten die Erheber:innen sich auf eine Verhaltensempfehlung (5-stufig von „Gruppe" bis zu „Verzicht") festlegen.

Mit den so gewonnen Daten interessiert nun vor allem, zu untersuchen, wie geschulte Fachpersonen vorgehen, um zur Einschätzung von Lawinenwahrscheinlichkeit und die Lawinenkonsequenz sowie den Verhaltensempfehlungen zu gelangen, um hieraus mögliche Strukturhilfen für Anwender abzuleiten. Folgende Schlussfolgerungen können gezogen werden:

Die allgemeine Einstufung einer Geländestelle als Gefahrenstelle und das Risiko gemäß der SnowCard sind in Verbindung mit der 30°-Regel eine einfache und praktikable Methode unter dem Gesichtspunkt, lawinengefährdetes Gelände zu meiden. Aber das tatsächliche Risiko wird nur unvollständig abgebildet. Auch können die Verhaltensempfehlungen aus dem SnowCard Risiko praktisch nicht abgeleitet werden (18% durch SnowCard Risiko erklärte Varianz der Verhaltensempfehlung).

Sind hingegen die Lawinenwahrscheinlichkeit und die Lawinenkonsequenz bestimmt, dann können die Verhaltensempfehlungen, auf die jedes Risikomanagementmodell im Endeffekt hinauslaufen muss, einigermaßen gut bestimmt werden (R^2 lineare Regression: .690).

Daraus ergeben sich zwei Fragen:

1. Wie gehe ich vor, um die Lawinenwahrscheinlichkeit und die Lawinenkonsequenz einzustufen?
2. Wie gelange ich von dort zu den Verhaltensempfehlungen?

Leider kann nicht gezeigt werden, dass die Lawinenwahrscheinlichkeit und die Lawinenkonsequenz klar aus den vorgelagerten Informationen abgeleitet werden können. Das heißt, dass die Erheber:innen der Risikoanalyse zur Bestimmung von Lawinenwahrscheinlichkeit und Lawinenkonsequenz auf Einschätzungen zurückgegriffen, die nicht vollständig durch die vorgängigen Informationen erklärbar sind. Dies hat vor allem darin seinen Grund, dass diese Informationen für jede Stelle ganz unterschiedlich „gemischt" vorlagen und oft auch eben nicht (keine bekannten Gefahrenzeichen, keine Schneedeckenuntersuchungen). Das bedeutet, dass die Erheber:innen zwar systematisch vorgingen (es war ja ein „Katalog" abzuarbeiten), am Ende oft aber eine freihändige Einstufung der beiden vierstufigen Parameter Lawinenwahrscheinlichkeit und Lawinenkonsequenz vornehmen mussten.

Es kann weiter nicht gezeigt werden, dass der direkte Weg (gerechnet über Regression) von den vorgelagerten Informationen (2.1- 2.2e bzw. 2.3a bis 2.3c im Datenblatt Risikoanalyse) zu den Verhaltensempfehlungen zu guten Vorhersageergebnissen führt.

In Verbindung mit der guten Vorhersagbarkeit der Verhaltensempfehlungen aus der Lawinenwahrscheinlichkeit und der Lawinenkonsequenz kann man aus diesen Ergebnissen folgende Faustregel festhalten: *Bestimme die Lawinenwahrscheinlichkeit durch Festlegung auf einen Zahlenwert, tue dasselbe für die Lawinenkonsequenz. Lege dann deine Verhaltensempfehlung fest.*

Aus praktischen Erwägungen ist die explizite Bestimmung einer Auslösewahrscheinlichkeit und einer Lawinenkonsequenz unbedingt sinnvoll. Zum einen wird das Risiko gemäß Harvey so bestimmt, zum anderen gehen beide Aspekte in das GKMR-Modell ein. Und schließlich wird eine Person am Einzelhang sich doch sicher die Frage stellen: Kommt der Hang und wenn ja, was heißt das. Im Sinne eines lehrbaren Prozesses, an dessen Ende eine Verhaltensempfehlung stehen soll, sollte die Bestimmung von Lawinenwahrscheinlichkeit und -konsequenz jedenfalls explizit erfolgen. Unsere Daten sind nicht stark darin, Hinweise zu geben, wie man aus den vorgängigen Information auf den Ausprägungsgrad Lawinenwahrscheinlichkeit und -konsequenz kommt. Es gibt deutliche Zusammenhänge zwischen Lawinenwahrscheinlichkeit, Lawinenkonsequenz und Verhaltensempfehlungen.

Bei den Prüfungen, wie gut die Verhaltensempfehlungen durch **alle** relevanten Variablen der Risikoanalyse (2.1a bis 2.2e) vorhergesagt werden können, zeigten sich bei unterschiedlichen Regressionsmodellen weitgehend übereinstimmende Auswahlergebnisse und auch, dass ab

einer bestimmten Menge von ausgewählten Prädiktoren die Varianzaufklärung nur irrelevant zunahm. Daraus wurden endgültige Prädiktorvariablen destillierten, die zur Bestimmung von Verhaltensempfehlungen dienten. Sie sind nach Reihenfolge ihrer Wichtigkeit: Lawinenwahrscheinlichkeit, Lawinenkonsequenz, Ausmaß der Verspurtheit, Bewertung der Lawinenprobleme, Alarmzeichen. Die Varianz der Verhaltensempfehlungen kann durch diese fünf Variablen zu 71% aufgeklärt werden.

Daraus ergibt sich als ein möglicher Entwicklungsauftrag, einen Entscheidungsbaum mit zugehörigem Regelset (Faustregeln) zu entwickeln, der aus diesen Variablen bestmöglich zu Verhaltensempfehlungen führt. Der Gewinn eines solchen Regelsets bestünde in einer konkreten Handlungsanleitung für skitourengehende Personen, um nach der Bestimmung von Lawinenwahrscheinlichkeit und -konsequenz (bzw. im GKMR-Modell nach Bestimmung von G und K) zu Verhaltensempfehlungen (im GKMT-Modell M) zu kommen.

6.2 Datensatz Risikoanalyse

Im vorgelagerten Schritt Geländeanalyse werden für jeden Standort relevante Geländestellen identifiziert (siehe Teil 3 Geländeanalyse). Der Anspruch, für jeden Erhebungstag, für jede Geländestelle eine Risikoanalyse durchzuführen, konnte insgesamt nicht durchgehalten werden. Je nach Ressourcen wurden Risikoanalysen für diejenigen Touren ausgearbeitet, die vermutlich am Erhebungstagen begangen werden bzw., in Namlos diejenigen Touren, an deren Ausgangspunkte Erheber:innen waren. Damit sind die Geländestellen, für die Risikoanalysen existieren, eine Teilmenge der insgesamt vorliegenden Geländestellen.

Anmerkungen zum Datensatz:

Alle Berechnungen wurden mit dem SPSS-Datensatz 20230731 RA Gesamt.sav berechnet. Dabei ist zu beachten, dass eine Geländestelle fehlt, die erst nach sämtlichen Berechnungen zum neuen SPSS-Datensatz 20230829-RA Gesamt Neu.sav hinzugefügt wurde. Aufgrund der geringen Änderung im Datensatz, wurde auf eine erneute Berechnung sämtlicher Ergebnisse der Risikoanalyse verzichtet. Zu Beginn der Auswertung wurde eine Plausibilitätsprüfung der Risikoanalyse-Daten durchgeführt.

6.2.1 Auswertungen Risikoanalyse

Mit dem Formular Gelände- und Risikoanalyse wurden die Geländestellen pro Tour und Variante erstellt und im zweiten Teil des Formulars die Risikoanalyse durchgeführt.

Abbildung 41 illustriert das für die Experten vorgegebene Bearbeitungsschema. Jede Geländestelle wurde in bis zu drei Schritten analysiert: Schritt 1 SnowCard, LLB, Karte; Schritt 2 Experteneinschätzung, Schritt 3 Geländebegehung.

Im Schritt 1 (rot) waren die Experten angehalten, anzugeben, ob die Geländestelle an diesem Tag als Gefahrenstelle zu betrachten ist (Relevanz). Für den Fall, dass die Geländestelle abweichend von den Geländemerkmalen betrachtet wurde (was bei Auslaufbereichen und Stufe 2) der Fall sein konnte, wurde SCA angemarkert. Dann war die an der Geländestelle gültige Lawinengefahrenstufe anzugeben, die gemäß Lawinenlagebericht für die Stelle beschriebenen Lawinenprobleme, sowie die Einschätzung, ob die Stelle gemäß SnowCard „günstig" oder „ungünstig" ist. Schließlich mussten die Experten an der SnowCard das gegebene Risiko in der Farbskala ablesen und eintragen. Alle grau hinterlegten Aspekte waren in diesem Schritt nicht zu betrachten.

Im Schritt 2 waren die Experten nun gefordert, eine Geländestelleneinschätzung aufgrund ihres Expertenwissens vorzunehmen. Hier gingen nun spezifische Geländebedingungen ein (z.B. dichter Wald), oder das Wissen über Verspurtheit sowie aktuelle Erkenntnisse zu vorliegenden oder nicht vorliegenden Lawinenproblemen. Erneut musste eingeschätzt werden, ob die Geländestelle als Gefahrenstelle relevant wäre (Relevanz). Es sollte qualifiziert werden, ob die LLB-Stufe an dieser Stelle, so wie im LLB angegeben, übernommen werden kann, wie auch die Lawinenprobleme. Kamen die Experten zu einer anderen Einschätzung, war diese anzugeben. Der Bereich 2.2. Beobachtungen/Erkenntnisse fasst nun alle qualifizierenden Merkmale zusammen, die eine Rolle spielen, die Lawinenwahrscheinlichkeit (Einstufung nach Harvey 2017: sehr niedrig – relativ hoch; A - D) zu bestimmen. Der Bereich 2.3. geht analog für die Konsequenzen (neutral – sehr schwer; 1 - 4) vor; siehe auch Abbildung 3. Das Risiko besteht nun aus einer Verbindung von Lawinenwahrscheinlichkeit und -konsequenz (z.B. C3). Abschließend war zu bestimmen, welche Verhaltensempfehlung an der Stelle auszusprechen ist (in Gruppe begeh- oder befahrbar; Entlastungsabstände, Einzeln gehen bzw. Sicherheitsabstände, Umgehen, Verzicht auf die Stelle und auf die weitere Tour).

Dieser Schritt wiederholte sich nach einer zusätzlichen Geländebegehung bzw. ersetzte den Schritt Experteneinschätzung, wenn die Experteneinschätzung aktuell eine Geländebegehung ermöglichte.

Das endgültig bestimmte Risiko und die endgültig ausgesprochene Verhaltensempfehlung war der am weitesten rechts stehende Wert (siehe ockerfarbige Felder). In die Datenauswertung gingen je nach Fragestellung vor allem diese Werte ein.

Wie bei der Geländeanalyse sind auch für die Risikoanalyse nähere Details in den bestehenden Handanweisungen und Kodiervorschriften ausgearbeitet.

Abbildung 47: Formular Gelände- und Risikoanalyse – 2. Teil Risikoanalyse

		Snowcard, LLB, Karte	Experteneinschätzung	Geländebegehung	Snowcard, LLB, Karte	Experteneinschätzung	Geländebegehung	Snowcard, LLB, Karte	Experteneinschätzung	Geländebegehung
2	**Relevanz/Bewertungsgrundlage**									
2.1	**Lawinensituation**	SC_A ☐								
a	LLB Stufe									
b	Lawinenproblem/e									
c	(g)ünstig/(u)ngünstig nach LLB									
2.2	**Beobachtungen/Erkenntnisse**									
a	Spuren an der Oberfläche									
b	Alarmzeichen									
c	Günstige Faktoren (Variabilität)									
d	Resultate Schneedeckentests									
e	Bewertung Lawinenproblem/e									
f	**Lawinenwahrscheinlichkeit**									
2.3	**Konsequenzen**									
a	Auslauf									
b	Lawinengröße									
c	Sammelpunkte									
d	**Bewertung der Konsequenzen**									
3	**Risiko**									
4	**Empfehlung**									
	Bemerkungen									

<u>Bemerkungen zu Variablen und Abkürzungen:</u>

Eine Geländestelle konnte aufgrund mehrerer Erhebungstermine während des gesamten Erhebungszeitraumes in der Risikoanalyse mehrmals auftreten (Geländeanalyse = 260 Stellen versus Risikoanalyse = 786 Stellen)

SC: SnowCard

LLB: Lawinenlagebericht

LG-Stufe: Lawinengefahrenstufe

EE: Experteneinschätzung

GB: Geländebegehung

Wie aus Abbildung 47 ersichtlich, gab es für die Variablen aus dem Abschnitt 2.1 zuerst die SnowCard Einschätzung, die anschließend von der Experteneinschätzung und der Geländebegehung neu bewertet wurde. Für die Abschnitte 2.2 und 2.3, 3 und 4 jeweils die Experteneinschätzung und die Geländebegehung. Deshalb wurden für die weiteren Berechnungen jeweils endgültige Variablen gebildet, die die Veränderungen seitens der Kodierer berücksichtigen. Dabei hatte die Geländebegehung mehr Gewicht als die Experteneinschätzung und diese mehr Gewicht als die Informationen des LLB.

<u>2. Relevanz/Bewertungsgrundlage:</u> Die Variablen Relevanz gaben wieder, ob eine relevante Geländestelle am Erhebungstag als Gefahrenstelle eingeschätzt (Wert 1) oder nicht (Wert 0) wurde.

Endrelevanz: endgültige Einschätzung zu einer Geländestelle für den Erhebungstag mit 0 (keine Gefahrenstelle) und 1 (Gefahrenstelle).
SC-Abweichend: Bei Geländestellen, die (auch) Auslaufbereiche sind (Werte 1 oder 3), wird für LG-Stufe 1 oder 2 die SnowCardanalyse abweichend von den Geländeeckdaten vorgenommen gemäß dem Beurteilungsradius nach SnowCard. Dies wird im Bemerkungsfeld mit SC-Abweichend vermerkt. Gemäß Geländeeckdaten = 0, Abweichend von Geländeeckdaten = 1.

2.1 Lawinensituation

2.1a Lawinengefahrenstufe

Dafür wurde zuerst die SC-LLB mit der vierstufigen Skala (gering = 1, mäßig = 2, erheblich = 3, groß = 4) aus dem für die Region und Höhenlage gültigen LLB bestimmt. Abweichungen durch Experteneinschätzung oder die Geländebegehung wurden in die entsprechende Spalte eingetragen.
EndLLB: endgültige Lawinengefahrenstufe mit einer vierstufigen Skala.

2.1b Lawinenproblem

Dafür wurde zuerst SC-Lawinenproblem mit der fünfstufigen Skala (Neuschnee = 1, Triebschnee = 2, Altschnee = 3, Gleitschnee = 4, Nassschnee = 5) aus dem für die Region und Höhenlage gültigen LLB bestimmt. Abweichungen durch Experteneinschätzung oder die Geländebegehung wurden in die entsprechende Spalte eingetragen. Es konnten 2 Lawinenprobleme erhoben werden.
EndLawinenproblem 1 und 2: endgültige Lawinenprobleme
Komplexität der Lawinenprobleme an Geländestelle mit zwei Ausprägungen: ein Lawinenproblem = 1, zwei Lawinenprobleme = 2.
Für jedes *Lawinenproblem* wurden zusätzliche dichotome Variablen gebildet: keinen Lawinenproblem vorliegend = 0, Lawinenproblem vorliegen = 1

2.2 Beobachtungen und Erkenntnisse

2.2a Spuren an der Oberfläche (Verspurtheit): bezogen auf die Situation in der Früh des Erhebungstages. 5-stufige Skala: unverspurt = 0, einzelne Spuren = 1, verspurt = 2, stark verspurt = 3, pistenähnlich = 4.
EndSpuren: endgültige Verspurtheit

2.2b Alarmzeichen: sind die Informationen dem Experten bekannt = Experteneinschätzung sonst während der Geländebegehung. 5-stufige Skala: nicht beobachtet = 0, frische Lawinen = 1, Risse = 2, Wummsgeräusch = 3, 4 = Gleitschneemäuler. Es konnten zwei Alarmzeichen eingetragen werden.
Endalarmzeichen 1 und 2: endgültige Alarmzeichen 1 und 2
Endalarmzeichen dichotom: aus endgültigen Alarmzeichen 1 wurde eine dichotome Variable gebildet: Alarmzeichen nicht beobachtet = 0, Alarmzeichen vorhanden = 1

2.2c Günstige Faktoren: entweder auf die Schneedecke oder auf das Gelände bezogen und sind die Informationen dem Experten bekannt = Experteneinschätzung sonst während der Geländebegehung. Es konnten 2 Faktoren angegeben werden. 6-stufige Skala: stark befahren heterogene Schneedecke = 1, dichter Wald = 2, günstiges kleinräumiges Gelände = 3, rücken kleinräumig = 4, kupiertes Gelände kleinräumig = 5, Lawine bereits abgegangen = 6.
End_günstige Faktoren 1 und 2: endgültige Faktoren 1 und 2
Ausmass_günstige_Faktoren: aus endgültigen Faktoren 1 und 2 wurde ein 3-stufige Variable mit kein günstiger Faktor angegeben = 0, 1 günstiger Faktor = 1, 2 günstige Faktoren = 2 berechnet.

2.2d Schneedeckentests: Übertragung der Schneedeckentestresultate aus ähnlichem Gelände oder der unmittelbaren Umgebung. 3-stufige Skala: keine Übertragung möglich = 0, günstig = 1, ungünstig = 2.
EndSchneedeckentest: endgültiger Schneedeckentest

2.2.c Bewertung Lawinenproblem: Bewertung mit Systemdenken (nicht zwingend mit Schneedeckentest vor Ort). 3-stufige Skala: günstige Situation = 1, Problem vorhanden = 2, akutes Lawinenproblem = 3.
End_Bewertung Lawinenproblem: endgültige Bewertung Lawinenproblem

2.3 Konsequenzen
2.3a Auslauf: 3-stufige Skala: sanft auslaufend = 1, keine günstigen-ungünstigen Faktoren = 2, Geländefallen = 3
End_Auslauf: endgültige Bewertung Auslauf

2.3b Lawinegröße: 3-stufige Skala: kleine Lawine (10-30 m; 100 m³) = 1, mittlere Lawine (50-200 m; 1,000 m³) = 2, große Lawine (mehrere Meter, 10,000 m³) = 3
End_Lawinengröße:

2.3c Sammelpunkte: 3-stufige Skala: sichere SP vorhanden = 1, sichere SP möglich, mit großem Aufwand = 2, keine sicheren SP = 3
End_Sammelpunkte: endgültige Bewertung Sammelpunkte

Risiko: Gab das ermittelte Risiko nach SnowCard wieder. Das SC-Risiko wurde mit grün = 0, gelb = 1, orange = 2 und rot = 3 kodiert. Das EE-Risiko und das GB-Risiko wurden in den Koordinaten Lawinenwahrscheinlichkeit (A bis D) und Konsequenzen (1 bis 4) in Anlehnung an die Entscheidung am Einzelhang (Harvey, 2017) erhoben. Siehe dazu Abbildung 3. Sie wurden anschließend in Zahlen umgewandelt (A = 1; B = 2; C = 3; D = 4; 1 bis 4 blieben die Zahlen. So wurde ein Risiko A1 zu 11). Werte von 0 bedeuteten, dass keine Lawinengefahr vorliegt.
Variable Endrisiko: endgültige Risikoeinschätzung zu einer Gefahrenstelle

Lawinenwahrscheinlichkeit und -konsequenz
Variable EndLawinenwahrscheinlichkeit: aus dem Endrisiko wurde die Variable EndLawinenwahrscheinlichkeit mit 4 Kategorien: 1 = sehr niedrig, 2 = niedrig, 3 = mittel, 4 = relativ hoch gebildet.
Variable EndLawinenkonsequenz: aus dem Endrisiko wurde die Variable EndLawinenwahrscheinlichkeit, die 4 Kategorien hat: 1 = neutral, 2 = mittel, 3 = schwer, 4 = sehr schwer gebildet.

Verhaltensempfehlung: von der Expertengruppe empfohlene Verhaltensmaßnahmen, um das Risiko auf ein akzeptables Maß zu bringen: Gruppe = 1, Entlastungsabstände = 2, Einzeln/Sicherheitsabstände = 3, Umgehung der Stelle = 4, Verzicht notwendig = 5. Es konnten 2 Empfehlungen eingetragen werden, um die tageszeitlichen Veränderungen abzubilden: Empfehlung 1 = Vormittag und Empfehlung 2 = Nachmittag.
Variable Endempfehlung 1: endgültigen Verhaltensempfehlung 1
Variable Endempfehlung 2: endgültigen Verhaltensempfehlung 2
Variable Endempfehlung Gesamt: Wenn es Werte bei Empfehlung 1 gibt, dann gelten diese, sonst Endempfehlung 2.

Während der Berechnungen ergaben sich genauere Sichtungen einzelner Geländestellen. Dabei wurden Korrekturen im SPSS-File vorgenommen.

Tabelle 81: Von Geländeeckdaten abweichende Risikoanalyse trotz direkter Geländestelle und abweichende Risikoanalyse trotz LLB Stufe 3

Gelände-stelle	Erhebungs-termin	Situation im PDF
1.3.2	0	Eingabefehler bei SCA, kein SCA Vermerk im PDF, daher in SPSS korrigiert
1.6.2	0	Eingabefehler bei SCA, kein SCA Vermerk im PDF, daher in SPSS korrigiert Weiteres Problem: Diese Stelle ist laut PDF ein Auslaufbereich, in SPSS aber als direkte Geländestelle kodiert, was auch mehr Sinn macht, wenn man das PP-Dokument anschaut. Wir gehen also davon aus, dass der SPSS-Wert stimmt.
1.9.3	0	Eingabefehler bei SCA, kein SCA Vermerk im PDF, daher in SPSS korrigiert Weiteres Problem: Diese Stelle ist laut PDF ein Auslaufbereich, in SPSS aber als direkte Geländestelle kodiert, was auch mehr Sinn macht, wenn man das PP-Dokument anschaut. Wir gehen also davon aus, dass der SPSS-Wert stimmt.
1.9.4	0	Eingabefehler bei SCA, kein SCA Vermerk im PDF, daher in SPSS korrigiert
1.9.5	0	Eingabefehler bei SCA, kein SCA Vermerk im PDF, daher in SPSS korrigiert
3.7a-7	1	Eingabefehler bei SCA, kein SCA Vermerk im PDF, daher in SPSS korrigiert
3.7b-3	1	Eingabefehler bei SCA, kein SCA Vermerk im PDF, daher in SPSS korrigiert
3.10.1	1	Hier ist folgende Situation: Erheber hat dichten Wald angenommen und deswegen bei SC-Risiko Grün kodiert, was rein von den Geländeeckdaten nicht gerechtfertigt ist. Fehler des Erhebers ist, dass er die SnowCard Analyse nicht schematisch gemacht hat. Das SnowCard Risiko wird eben nicht vom dichten Wald bestimmt. Gleichwohl muss in SnowCard-Abweichung angegeben werden, dass nicht abweichend von den Geländeeckdaten kodiert wurde.
1.11.1	2	Von Geländeeckdaten abweichende Risikoanalyse trotz LLB Stufe 3; Im Schritt EE wird der LLB auf 2 herabgesetzt; im Kommentar steht: „SC=A; Kein Einzug bei diesen Verhältnissen“
1.11-b-1	2	Von Geländeeckdaten abweichende Risikoanalyse trotz LLB Stufe 3; Im Schritt EE wird der LLB auf 2 herabgesetzt; im Kommentar steht: „SC=A; Aufstieg außerhalb des Auslaufs möglich. Vormittags von der klaren Nacht verfestigt“
1.1.1	3	05.05.23: nicht recherchiert
2.3a-6	2	Von Geländeeckdaten abweichende Risikoanalyse trotz LLB Stufe 3; Wie oben

In den Wintersaisons 2019/2020 sowie 2021/2022 fanden an drei Standorten Erhebungen statt. Dabei wurden insgesamt für n = 786 Geländestellen tagesbezogene Risikoanalysen erstellt. Die Verteilung der Risikoanalysen auf die Standorte und Erhebungstage gibt die Tabelle 82 wieder.

Tabelle 82: Verteilung der Risikoanalysen auf Standorte und Erhebungstage

Standort	Erhebungstag	Anzahl Risikoanalysen	Risikoanalysen / Standort
Kelchsau	Probeerhebung: 08.01.20	60	
	Termin 1: 18. 01. 20	85	
	Termin 2: 31.01.20	84	
	Termin 3: 04.02.2022	62	
	Summe		291
Hochfügen	Probeerhebung: 06.01.20	4	
	Termin 1: 18.01.20	65	
	Termin 2: 01.02.20	65	
	Termin 3: 07.02.20	71	
	Termin 4: 25.01.22	16	
	Summe		221
Namlos	Probeerhebung: 04.01.20	82	
	Termin 1: 19.01.20	86	
	Termin 2: 01.02.20	63	
	Termin 3: 14.02.20	12	
	Termin 4: 22.01.22	31	
	Summe		274
Gesamtsumme			786

Anmerkung: Für Hochfügen sind die Termindaten aus der Gruppendatei entnommen.

Beim Standort Kelchsau wurden abgesehen von der Probeerhebung praktisch für alle Geländestellen Risikoanalysen erstellt. Auch in Hochfügen wurden für die meisten existierenden Geländestellen Analysen erstellt, abgesehen von der Probeerhebung. An diesem Standort spielt hinein, dass im Zuge der Untersuchung weitere Geländestellen aufgenommen wurden. In Namlos wurde, abhängig von den Gegebenheiten der Touren, an deren Ausgangspunkt keine Untersuchung gemacht wurden bzw. die absehbar nicht begangen werden (z.B. Mittelbergkopfumrahmung, Namloser Wetterspitze über das Obernamloskar), keine Risikoanalysen durchgeführt.

6.2.2 Ergebnisse SnowCard Analyse

6.2.2.1 Deskriptive Ergebnisse

Der erste Schritt der Risikoanalyse bestand in einer Bewertung jeder Geländestelle gemäß der SnowCard. Dabei wurde festgestellt, ob die betreffende Geländestelle bei der an diesem Tag vorliegenden Lawinensituation eine Gefahrenstelle darstellt oder nicht.

Dazu wurden in der Regel die Geländeeckdaten (siehe Bericht Geländeanalyse) herangezogen. Dieser Schritt SnowCard (in den Tabellen SC genannt) Analyse wurde in den meisten Fällen (85.1%) gemäß der Geländeeckdaten vorgenommen. Bei Geländestellen, die (auch) Auslaufbereiche waren, wurde bei Lawinengefahrenstufe 1 oder 2 abweichend von den Geländeeckdaten gemäß dem Beurteilungsradius nach SnowCard vorgegangen.

Tabelle 83: Abweichung der SnowCard Analyse von den Geländeeckdaten

	n	%
gemäß Geländeeckdaten	669	85.1
Abweichend von Geländeeckdaten	117	14.9
Gesamt	786	100.0

An 10% der tagesaktuell analysierten Geländestellen lag eine Lawinengefahrenstufe von 1 vor, an 44% bzw. 45.8% jeweils die Stufen 2 und 3. Dies zeigt, dass die Erhebungen nicht an besonders günstigen Lawinentagen durchgeführt wurden. Die Steilheit kann analog der Tabelle 84 entnommen werden. Der weit überwiegende Teil der Geländestellen wurde tagesaktuell als seitens der SnowCard „ungünstig" eingestuft (79.9%).

Tabelle 84: Deskriptiv Ergebnisse der SnowCard Eingangswerte

		n	%
SC_Lawinenlagebericht	gering	80	10.2
	mäßig	346	44.0
	erheblich	360	45.8
Steilheit	30-34.9°	214	27.2
	35-39.9°	260	33.1
	40°+	312	39.7
SC_un_günstig	günstig	158	20.1
	ungünstig	628	79.9
Gesamt		786	100,0%

6.2.2.2 Anteil der Gefahrenstellen gemäß SnowCard Bewertung am Erhebungstag und Verteilung des SnowCard Risikos

Gemäß SC-Bewertung waren 17.9% der risikoanalyisierten Geländestellen keine Gefahrenstellen, 82.1% waren Gefahrenstellen. Die Verteilung des SC-Risiko zeigt Tabelle 85.

Tabelle 85: Verteilung SnowCard Risiko

SC_Risiko	*n*	%
grün	160	20.4
Gelb	120	15.3
Orange	145	18.4
Rot	361	45.9
Gesamt	786	100.0

Als orange oder rot werden knapp zwei Drittel (64.3%) der Stellen eingestuft, rot 45.9%. Dies ist zum einen dem hohen Anteil von Lawinengefahrenstufe 3 an den Erhebungstagen geschuldet und zeigt zum anderen, dass die SnowCard bei entsprechenden Gefahrenstufen als erster Filter „zügig" hohe Gefahren ausgibt. Es geht ja darum, dass gemäß SnowCard Gefahrenstellen zunächst einmal nicht übersehen werden sollen.

6.2.2.3 Konsistenzprüfungen der SnowCard Analyse

In folgenden Fällen kam es vor, dass ein SC-Risiko = grün ausgesprochen wurde, obwohl eine Gefahrenstelle gemäß SnowCard vorlag:

Tabelle 86: Risikoanalysierte Geländestellen, an denen bei vorliegender Gefahrenstellenbewertung gemäß SnowCard ein SnowCard Risiko von grün ausgegeben wurde.

Code Geländestelle	*n*
101002	1
101006	1
101101	1
111002	1
201101	1
201102	1
201103	1
201202	1
202203	1
302002	1
306004	1
310004	1
310303	2
312001	1
312002	1
312005	1
313001	1
315002	1
Gesamt	19

In einem Fall trat dies bei einer Geländestelle an zwei Erhebungstagen auf. In 19 Fällen entschied sich der Kodierer dafür, trotz Gefahrenrelevanz seitens SnowCard ein SnowCard Risiko „grün" anzugeben. Hier sind Bewertungsaspekte eingeflossen, die über eine rein schematische Anwendung der SnowCard hinausgegangen sind (z.B. Schneearmut, dichter Wald, kurze Stelle etc.). Der umgekehrte Fall (keine Gefahrenstelle gemäß SC, aber Risiko größer „grün") trat nicht auf.

6.2.2.4 Zusammenhänge SnowCard Eingangswerte und SnowCard Risiko

Die SnowCard Analyse hat drei Eingangswerte: die Gefahrenstufe, „günstig und ungünstig" nach LLB sowie die Hangsteilheit. Das SnowCard Risiko folgt einem festen Algorithmus, der die Eingangswerte kombiniert. Inwieweit Erheber:innen diesen Algorithmus anwendeten, wurde mit einer Programmierung der SnowCard nachvollzogen. Dafür wurde ein theoretische Variable „SnowCard Risiko nach Modell" programmiert und die gegebenen SnowCard Risiken wurden mit den Modell-SnowCard-Risiken verglichen. Siehe dazu Kapitel 6.2.2.5 Programmierung SnowCard.

Deshalb wurden in einem ersten Schritt Korrelationskoeffizienten zwischen den Variablen berechnet. Diese Analyse wird nur für die Fälle durchgeführt, die gemäß Geländeeckdaten analysiert wurden, weil nur dort die relevante Steilheit berücksichtigt werden. Alle drei Variablen korrelierten signifikant mit dem SC-Risiko: SC-LLB: r_s (669)= .780, $p < .001$; Steilheit: r_s (669) = .323, $p < .001$; SnowCard un/günstig: r_s (669) = .501, $p < .001$. Im zweiten Schritt wurden die Variablen in lineare und ordinale Regressionen als Prädiktoren für SnowCard Risiko übernommen.

Tabelle 87: Ergebnisse deskriptive Ergebnisse Häufigkeiten und Mittelwerte, gemäß Geländeeckdaten

		***n* = 669**	**%**	***M (SD)***
SnowCard Risiko				2.13 (1.07)
	grün	80	12.0	
	gelb	105	15.7	
	orange	130	19.4	
	rot	354	52.9	
SnowCard LLB				2.44 (.66)
	gering	61	9.1	
	mäßig	252	37.7	
	erheblich	356	53.2	
Steilheit				2.05 (.82)
	30-34.9°	205	30.6	
	35-39.9°	223	33.3	
	40°+	241	36.0	
SC_un_günstig				1.83 (.38)
	günstig	117	17.5	
	ungünstig	552	82.5	

Anmerkung: Eingeschränkt auf gemäß Geländeeckdaten

Tabelle 88: Kreuztabelle der ordinalen Regression: Prädiktoren Eingangswerte der SnowCard und Kriterium SnowCard Risiko

				SC_Risiko			
SC_LLB	**Steilheit**	**SC_un_günstig**		grün	gelb	orange	rot
gering	30-34.9°	günstig	Beobachtet	11	0	0	0
			Erwartet	10.896	.097	.007	.000
		ungünstig	Beobachtet	5	5	1	0
			Erwartet	7.109	3.506	.363	.022
	35-39.9°	günstig	Beobachtet	12	0	0	0
			Erwartet	10.868	1.050	.078	.005
		ungünstig	Beobachtet	1	8	3	0
			Erwartet	1.719	6.874	3.151	.256
	40°+	günstig	Beobachtet	8	0	0	0
			Erwartet	5.634	2.149	.204	.012
		ungünstig	Beobachtet	0	1	6	0
			Erwartet	.279	2.415	3.741	.565
mäßig	30-34.9°	Günstig	Beobachtet	15	3	0	0
			Erwartet	16.316	1.562	.116	.007
		ungünstig	Beobachtet	4	55	9	1
			Erwartet	9.965	39.575	18.002	1.458
	35-39.9°	günstig	Beobachtet	7	11	1	0
			Erwartet	8.930	8.748	1.244	.078
		ungünstig	Beobachtet	2	4	51	8
			Erwartet	.989	11.295	40.313	12.402
	40°+	günstig	Beobachtet	6	15	3	2
			Erwartet	4.689	15.290	5.597	.423
		ungünstig	Beobachtet	7	1	16	31
			Erwartet	.210	2.796	25.194	26.799
erheblich	30-34.9°	günstig	Beobachtet	0	2	2	0
			Erwartet	.297	1.893	1.636	.174
		ungünstig	Beobachtet	0	0	26	66
			Erwartet	.128	1.771	23.611	66.489
	35-39.9°	günstig	Beobachtet	0	0	5	1
			Erwartet	.044	.555	3.412	1.990
		ungünstig	Beobachtet	1	0	4	104
			Erwartet	.014	.196	3.488	105.302
	40°+	günstig	Beobachtet	0	0	2	11
			Erwartet	.024	.324	3.986	8.666
		ungünstig	Beobachtet	1	0	1	130
			Erwartet	.004	.059	1.077	130.860

Anmerkung: Eingeschränkt auf gemäß Geländeeckdaten, n = 669

Tabelle 89: Parameterschätzung der der ordinalen Regression: Prädiktoren Eingangswerte der SnowCard und Kriterium SnowCard Risiko

		Schätzung	Standard-fehler	Wald	df	Sig.	95 % Konfidenzintervall	
							Untergrenze	Obergrenze
Schwellenwert	[SC_Risiko = 0]	-10.358	.572	327.501	1	.000	-11.479	-9.236
	[SC_Risiko = 1]	-7.644	.472	262.197	1	.000	-8.569	-6.719
	[SC_Risiko = 2]	-4.743	.334	201.383	1	.000	-5.398	-4.088
Position	[SC_LLB=1]	-7.175	.479	224.618	1	.000	-8.114	-6.237
	[SC_LLB=2]	-4.794	.309	240.270	1	.000	-5.400	-4.188
	[SC_LLB=3]	0[a]	.	.	0	.	.	.
	[Steilheit=1]	-3.785	.319	140.586	1	.000	-4.410	-3.159
	[Steilheit=2]	-1.394	.272	26.219	1	.000	-1.927	-.860
	[Steilheit=3]	0[a]	.	.	0	.	.	.
	[SC_un_günstig=1]	-4.050	.315	165.762	1	.000	-4.666	-3.433
	[SC_un_günstig=2]	0[a]	.	.	0	.	.	.

Anmerkung: Eingeschränkt auf gemäß Geländeeckdaten, n = 669

Insgesamt kann man sagen, dass die Kodierer eine gute Modellanpassung lieferten, sowohl bei der ordinalen als auch bei der linearen Regression. Bei der ordinalen Regression bestätigten die Werte McFadden (.521), Cox und Snell (.713) und Nagelkerke (.785), dass das Modell eine gute Erklärungskraft hat. Zudem wurde die Modellgüte von einem signifikanten $\chi^2(46) = 583.24$, $p < .001$ bestätigt. Die SnowCard wurde also konsistent und im Wesentlichen modellgetreu angewendet. Deskriptive Details und die signifikanten Parameterschätzungen siehe

Tabelle 88 Tabelle 89. Ein ähnlich gutes Ergebnis liefert die 72.3% der Varianz des SC-Risikos durch die drei Eingangswerte der SnowCard im linearen Modell, $F(3, 665) = 578.699$, $p < .001$. Auch die drei Prädiktoren sind signifikant: Steilheit: $\beta = .247$, $p < .001$, SC_un_günstig: $\beta = .346$, $p < .001$ und SC_LLB: $\beta = .605$, $p < .001$). Beide Ergebnisse sprechen für eine hohe Modelltreue bei der SnowCard Bearbeitung.

Testweise wurden zwei weitere Modelle gerechnet: Lässt man die Variable Hangsteilheit weg, verschlechtert sich die Modelltreue, ebenso, wenn man die Variable „günstig/ungünstig" weglässt. D.h., innerhalb des SnowCard Modells benötigt es alle drei Eingangsvariablen, um das SnowCard Risiko bestmöglich zu bestimmen.

6.2.2.5 Programmierung SnowCard

Es wurde die SnowCard Modelltreue der Erheber:innen (Noise) mittels einer Programmierung der SnowCard überprüft. Folgende Programmierregeln wurden festgelegt:

Innerhalb einer Steilheitskategorie wurde das obere Ende zur Ablesung herangezogen.

Hellgrün wurde als grün kodiert

Innerhalb einer Lawinengefahrenstufe wurde in der Mitte abgelesen.

An wenigen Stellen zeigte sich, dass die Farbe nicht klar angegeben werden kann. Daher wurde eine „vorsichtige" und eine „risikobereitere" SnowCard programmiert. Diese Stellen waren:

- 2, 30+, U: Der konservative Nutzer würde 3 (orange) kodieren, der risikobereitere 2 gelb
- 3, 35+, G: 4 bzw. 3

Programmcode:

Variablenwerte: Steilheit 1 = 30+ etc.; SC_ungünstig = g / u; Risiko 1 grün etc.

<u>Das „vorsichtigere SC-Risiko"</u>

```
If (LGS = 1) and (Steilheit = 1) and (SC_ungünstig = g)) SC_prog_vors = 1
If (LGS = 1) and (Steilheit = 1) and (SC_ungünstig = u)) SC_prog_vors = 2
If (LGS = 1) and (Steilheit = 2) and (SC_ungünstig = g)) SC_prog_vors = 1
If (LGS = 1) and (Steilheit = 2) and (SC_ungünstig = u)) SC_prog_vors = 3
If (LGS = 1) and (Steilheit = 3) and (SC_ungünstig = g)) SC_prog_vors = 1
If (LGS = 1) and (Steilheit = 3) and (SC_ungünstig = u)) SC_prog_vors = 3
If (LGS = 2) and (Steilheit = 1) and (SC_ungünstig = g)) SC_prog_vors = 1
```

If (LGS = 2) and (Steilheit = 1) and (SC_ungünstig = u)) SC_prog_vors = 3
If (LGS = 2) and (Steilheit = 2) and (SC_ungünstig = g)) SC_prog_vors = 2
If (LGS = 2) and (Steilheit = 2) and (SC_ungünstig = u)) SC_prog_vors = 4
If (LGS = 2) and (Steilheit = 3) and (SC_ungünstig = g)) SC_prog_vors = 2
If (LGS = 2) and (Steilheit = 3) and (SC_ungünstig = u)) SC_prog_vors = 4
If (LGS = 3) and (Steilheit = 1) and (SC_ungünstig = g)) SC_prog_vors = 2
If (LGS = 3) and (Steilheit = 1) and (SC_ungünstig = u)) SC_prog_vors = 4
If (LGS = 3) and (Steilheit = 2) and (SC_ungünstig = g)) SC_prog_vors = 4
If (LGS = 3) and (Steilheit = 2) and (SC_ungünstig = u)) SC_prog_vors = 4
If (LGS = 3) and (Steilheit = 3) and (SC_ungünstig = g)) SC_prog_vors = 4
If (LGS = 3) and (Steilheit = 3) and (SC_ungünstig = u)) SC_prog_vors = 4

Das „risikobereitere SC-Risiko"
If (LGS = 1) and (Steilheit = 1) and (SC_ungünstig = g)) SC_prog_risk = 1
If (LGS = 1) and (Steilheit = 1) and (SC_ungünstig = u)) SC_prog_risk = 2
If (LGS = 1) and (Steilheit = 2) and (SC_ungünstig = g)) SC_prog_risk = 1
If (LGS = 1) and (Steilheit = 2) and (SC_ungünstig = u)) SC_prog_risk = 3
If (LGS = 1) and (Steilheit = 3) and (SC_ungünstig = g)) SC_prog_risk = 1
If (LGS = 1) and (Steilheit = 3) and (SC_ungünstig = u)) SC_prog_risk = 3
If (LGS = 2) and (Steilheit = 1) and (SC_ungünstig = g)) SC_prog_risk = 1
If (LGS = 2) and (Steilheit = 1) and (SC_ungünstig = u)) SC_prog_risk = 2
If (LGS = 2) and (Steilheit = 2) and (SC_ungünstig = g)) SC_prog_risk = 2
If (LGS = 2) and (Steilheit = 2) and (SC_ungünstig = u)) SC_prog_risk = 4
If (LGS = 2) and (Steilheit = 3) and (SC_ungünstig = g)) SC_prog_risk = 2
If (LGS = 2) and (Steilheit = 3) and (SC_ungünstig = u)) SC_prog_risk = 4
If (LGS = 3) and (Steilheit = 1) and (SC_ungünstig = g)) SC_prog_risk = 2
If (LGS = 3) and (Steilheit = 1) and (SC_ungünstig = u)) SC_prog_risk = 4
If (LGS = 3) and (Steilheit = 2) and (SC_ungünstig = g)) SC_prog_risk = 3
If (LGS = 3) and (Steilheit = 2) and (SC_ungünstig = u)) SC_prog_risk = 4
If (LGS = 3) and (Steilheit = 3) and (SC_ungünstig = g)) SC_prog_risk = 4
If (LGS = 3) and (Steilheit = 3) and (SC_ungünstig = u)) SC_prog_risk = 4

Tabelle 90: Kreuztabelle SnowCard Risiko und programmierte SnowCard vorsichtig

		SnowCard Risiko				
		grün	gelb	orange	rot	Gesamtsumme
SnowCard programmiert vorsichtig						
	Grün	57	3	1	0	61
	Gelb	47	35	7	2	91
	Organe	9	67	23	1	100
	Rot	47	16	115	360	538
Gesamtsumme		160	121	146	363	790

Es gab sehr viele Abweichungen. Erheber:innen haben in der Regel günstiger kodiert als die programmierte SnowCard. Es lag wahrscheinlich daran, dass nicht der gesamte Risikoanalysedatensatz herangezogen werden konnte, sondern nur diejenigen Fälle, wo gemäß der Geländeeckdaten kodiert wurde (Einschränkung des Datensatzes auf SC_Abw = 0). Diese Ergebnisse werden in Folge berichtet. Die Zusammenhänge konnten an 673 Stellen untersucht werden. Es zeigten sich folgende Ergebnisse:

Die Unterschiede zwischen der „vorsichtigeren" und der „risikobereiteren" Programmierung der SnowCard waren gering: hohe Korrelation von $r_s(673) = .983$, $p < .001$. Es gab nur wenige Fälle, wo die Programmierungen auseinanderliefen.

SnowCard Risiko der Erheber:innen korrelierte mit dem „vorsichtigeren" programmierten SnowCard Risiko zu $r_s(673) = .791$, $p < .001$ mit dem „riskanteren" zu $r_s(673) = .795$, $p < .001$. Der gemeinsame Varianzanteil zwischen SnowCard Risiko Erheber:innen und „riskanterer SC gemäß Programmierung" lag bei 63.2%. Wie kam es zu den nicht aufgeklärten Varianzanteilen kommen? Eine Erklärung könnte sein, dass Erheber:innen nicht konsequent an der „Oberkante" des Steilheitssegments abgelesen haben, was nicht als Fehler anzusehen ist, sondern durchaus dem Versuch geschuldet sein kann, es besonders gut zu machen (und z.B. statt bei 34.9° bei 31° abzulesen, wenn dies aus der Karte herausgemessen worden ist). Das könnte geprüft werden, indem diejenigen Fälle der SnowCard herausgesucht werden, bei denen sich innerhalb eines Steilheitssegments das Risiko sich verändert und hierfür andere Programmierentscheidungen treffen. Aufgrund von Aufwand wird dies hier nicht weiterverfolgt.

<u>Modellgüte des programmierten SC-Risikos vorsichtig</u>

Zur Vollständigkeit wurde eine Regressionsanalyse der drei Eingangswerte der SnowCard gemäß der Daten auf das programmierte SnowCard Risiko vorsichtig durchgeführt. Diese Analyse konnte wieder mit dem vollständigen Datensatz gemacht werden, da es für die Modellprüfung unerheblich war, ob Erheber:innen abweichend von Geländeeckdaten kodiert hatten.

Es ergibt sich ein $R^2 = .856$ mit einem signifikanten Modell, $F(3, 786) = 1556.72$, $p < .001$. Dieses spannende Ergebnis spricht dafür, dass es eine Art Obergrenze für Genauigkeit bzw. die

„Noise" Grenze der Erheber:innen gab. Alle drei Prädiktoren waren signifikant: SC-LLB: β = .415, $p < .001$; Steilheit: β = .218, $p < .001$ und SC_un_günstig: β = .669, $p < .001$;

6.2.3 Gefahrenstellen, deren Risiken und Konsequenzen sowie Verhaltensempfehlungen

Im Zuge der Vorbereitungsarbeiten wurden vier Stellen entdeckt, bei denen die Experteneinschätzung (EE)-Relevanz 0 und das EE-Risiko größer 0 waren. Das war bei folgenden Situationen gegeben: Risiko A1 bei Geländestelle 1.1a-1, Tag 2, bei Geländestelle 1.3.2 Probeerhebung, Geländestelle 1.8a-2 Tag 2 sowie bei Geländestelle 3.4.2 A2. Diese Kodierungen werden belassen.

Deskriptive Ergebnisse und Zusammenhänge

Nach der SnowCard Analyse waren die Kodierer aufgefordert, die eigentliche Risikobewertung anhand der Experteneinschätzung (EE) sowie gemäß der Geländebegehung (GB) mit aktuellen Informationen von vor Ort durchzuführen. Am Ende gelangten sie dabei zu einer endgültigen Einschätzung. Alle Ergebnisse dieses Abschnitts beziehen sich auf die endgültigen Einschätzungen (Variable Endrelevanz). Eine Betrachtung der einzelnen Prozessschritte und deren Vergleich erfolgt weiter unten.

Über alle Standorte und Erhebungszeitpunkte hinweg sind 442 von 786 (56.2%) der Geländestellen gemäß der Risikoanalyse Gefahrenstellen gewesen. 344, also 43.8% der Geländestellen waren keine Gefahrenstellen.

Tabelle 91: Kreuztabelle SnowCard Relevanz und Endrelevanz gemäß Risikoanalyse

		Endrelevanz		Gesamtsumme
		nicht relevant	relevant	
SC_Relevanz	keine Gefahrenstelle	123	18	141
	Gefahrenstelle	221	424	645
Gesamtsumme		344	442	786

Als erster Filter (Anmerkung von M. Schwiersch Sprachregelung im DAV-Lehrteam) wurde die 30°-Methode angewandt. Würde die Geländeanalyse anhand der 30°-Methode genügen, um ein passables Risikomanagement durchzuführen? Nein, denn in diesem Fall würde man an 344 von 786 Stellen (44%) eine Gefahrenstelle vermuten, die keine ist.

Die SnowCard als nächster Filter schätzt 645 der 786 Geländestellen als Gefahrenstellen ein. Wie gut ist dieser Filter? Die Sensitivität der SnowCard (durch die SnowCard erkannte Gefahrenstellen an allen faktischen Gefahrenstellen) liegt bei 96% (424 / 442). Die Spezifität der SnowCard (korrekt erkannte nicht gefährliche Stellen) liegt bei 36% (123 / 344). Um das zu veranschaulichen: Angenommen, ein:e Skitourengeher:in nimmt den Rat der Oma an. Diese rät immer ab. Dann hat die Oma eine Sensitivität von 100% (erkennt jede Gefahrenstelle), aber eine Spezifität von 0% (erkennt keine einzige Nicht-Gefahrenstelle). Hohe Werte in Sensitivität und Spezifität können in Bereichen diagnostischer Unschärfe nicht gleichzeitig erreicht werden. Will man Sensitivität erhöhen, erfolgt das um den Preis der Reduzierung der Spezifität. Unter diesem Gesichtspunkt ist die SnowCard ein guter Filter, da er ja auch nur 4% Gefahrenstellen übersieht.

Damit ist die Kombination aus 30° + SnowCard grundsätzlich eine für eine/n defensiv orientierten Skitourengehe:in eine gute Risikomanagementstrategie, Ambitioniertere werden hingegen zurecht nicht zufriedengestellt: Sie müssten an zu vielen Stellen zu Unrecht verzichten.

6.2.3.1 Endgültiges Risiko an Geländestellen gemäß Experteneinschätzung und Geländebegehung

Die ursprünglichen Werte des Risikos wurden nach der Lawinenwahrscheinlichkeit von A bis D und der Lawinenkonsequenz von 1 bis 4 erhoben. Werte von 0 bedeuten, dass keine Lawinengefahr vorliegt.

Tabelle 92: Häufigkeiten des endgültigen Risikos an Gefahren- bzw. Nichtgefahrenstellen

	n	**%**
Gefahrenstellen	442	
A1	7	1.6
B2	60	13.6
C3	30	6.8
D4	1	.2
A1	73	16.5
B2	148	33.5
C3	67	15.2
D4	5	1.1
A1	11	2.5
B2	23	5.2
C3	14	3.2
D4	2	.5

A2	1	.2
Keine Gefahrenstellen	344	
0	340	98.8
A1	3	.9
A2	1	.3

An 22.2% der Gefahrenstellen lag eine als „sehr niedrig" eingeschätzte Lawinenwahrscheinlichkeit (= Auslösewahrscheinlichkeit) vor, an knapp 80% dieser Stellen eine höhere Auslösewahrscheinlichkeit. An Nichtgefahrenstellen lag immer eine sehr niedrige Auslösewahrscheinlichkeit vor.

6.2.3.2 Zusammenhang zwischen SnowCard Risiko und endgültigem Risiko.

Sinnvoll ist es, das zweidimensionale Konzept des Risikos wieder aufzuteilen, in Lawinenwahrscheinlichkeit und Lawinenkonsequenz. Zunächst werden die Lawinenwahrscheinlichkeit und die Lawinenkonsequenz an den Geländestellen berichtet.

Tabelle 93: Häufigkeiten von Lawinenwahrscheinlichkeit und -konsequenz an den Geländestellen

	***n* = 786**	**%**
Lawinenwahrscheinlichkeit		
Sehr niedrig	442	56.2
Niedrig	293	37.3
Mittel	50	6.4
Relativ hoch	1	.1
Lawinenkonsequenz		
Neutral	434	55.2
Mittel	233	29.6
Schwer	111	14.1
Sehr schwer	8	1.0

Das SC-Risiko korreliert über alle Geländestellen mit der Lawinenwahrscheinlichkeit zu $r_s = .398$ $p < .001$mit der Lawinenkonsequenz zu $r_s = .320$, $n = 786$, $p < .001$. Diese Werte sind zu erwarten, da das SC-Risiko hier ja über alle Geländestellen gerechnet wird und somit auch die Stellen eingehen, die gemäß Risikoanalyse im Endeffekt nicht gefährlich sind, seitens der SnowCard aber so eingeschätzt werden.

Diese Korrelationsanalysen wurden auch nur für die Gefahrenstellen (Endrelevanz) berechnet. Alle Korrelationen liegen geringer. Dies hat seinen Grund vermutlich darin, dass die SnowCard bei Gefahrenstellen ja ohnehin hohe Werte ausgibt und damit das SC-Risiko relativ zur Lawinenwahrscheinlichkeit wenig Varianz hat.

Die Stärke der SnowCard ist aber nicht dafür geeignet, die Lawinenwahrscheinlichkeit gut vorherzusagen, sondern Gefahrenstellen nicht zu übersehen.

Die folgenden Kreuztabellen geben als Erläuterung einmal für alle Geländestellen und einmal für die Gefahrenstellen an, wie das SC-Risiko und die endgültige Lawinenwahrscheinlichkeit zusammenhängen. (Die Konsequenz wird nicht betrachtet, da die SnowCard im Grunde ja nur auf die Auslösewahrscheinlichkeit fokussiert). Die Tabellen werden nicht kommentiert.

Tabelle 94: Kreuztabelle SC-Risiko und endgültige Lawinenwahrscheinlichkeit für alle Geländestellen

		End_Law_Wahrscheinlichkeit				
		Sehr niedrig	Niedrig	Mittel	Relativ hoch	Gesamtsumme
SC_Risiko	grün	148	11	1	0	160
	gelb	86	34	0	0	120
	orange	60	76	9	0	145
	rot	148	172	40	1	361
Gesamtsumme		442	293	50	1	786

Tabelle 95: Kreuztabelle SC-Risiko und endgültige Lawinenwahrscheinlichkeit für Gefahrenstellen

		End_Law_Wahrscheinlichkeit				
		Sehr niedrig	Niedrig	Mittel	Relativ hoch	Gesamtsumme
SC_Risiko	grün	12	11	1	0	24
	gelb	21	34	0	0	55
	orange	17	76	9	0	102
	rot	48	172	40	1	261
Gesamtsumme		98	293	50	1	442

Anmerkung: Eingeschränkt auf Endrelevanz = 1

6.2.3.3 Verhaltensempfehlungen gemäß Risiko Analyse

Es konnten zwei Verhaltensempfehlungen ausgesprochen werden, die Ergebnisse fassen die beiden nächsten Tabellen zusammen.

Tabelle 96: Häufigkeiten Verhaltensempfehlung 1, 2 und Endempfehlung

	***n* = 786**	**%**
Verhaltensempfehlung 1		
Gruppe	403	51.3
Entlastungsabstände	201	25.6
Einzeln	148	18.8
Umgehung	13	1.7
Verzicht	21	2.7
Verhaltensempfehlung 1		

Gruppe	0	0
Entlastungsabstände	7	.9
Einzeln	39	5.0
Umgehung	5	.6
Verzicht	22	2.8
Endempfehlung		
Gruppe	379	48.2
Entlastungsabstände	177	22.5
Einzeln	171	21.8
Umgehung	16	2.0
Verzicht	43	5.5

Bei 90.7% (713 der 786) wurde lediglich eine Verhaltensempfehlung ausgesprochen, in anderen Fällen gab es eine tageszeitliche Veränderung. In keinem Fall war die zweite Verhaltensempfehlung weniger scharf als die erste. Die Endempfehlung in der Tabelle 96 zeigt die Ergebnisse, wenn die jeweils „schärfste" Empfehlung genommen wird.

Es bestätigt sich der bereits bekannte Eindruck: Das übliche Skitourengelände ist an sich nicht stark lawinengefährdet: Nur in 7.5% der Fälle (59 von 786) wurde Umgehung oder Verzicht ausgesprochen; 92.5% der Stellen wären einzeln, in Entlastungsabständen oder als Gruppe begehbar gewesen.

6.2.3.4 Wie hängen SnowCard Risiko und Verhaltensempfehlungen zusammen?

Tabelle 97: Kreuztabelle SnowCard Risiko und Verhaltensempfehlung gesamt

		Endempfehlung_gesamt					Gesamtsumme
		Gruppe	Entlastungs-abstand	Einzeln	Um-gehung	Verzicht	
SC_Risiko	grün	140	11	8	0	1	160
	gelb	73	26	20	0	1	120
	orange	53	42	42	1	7	145
	rot	113	98	101	15	34	361
Gesamtsumme		379	177	171	16	43	786

Die Korrelation zwischen SnowCard Risiko und endgültiger gesamter Verhaltensempfehlung beträgt $r_s(786) = .42$, $p < .001$.

Dies wäre nun die Benchmark, an der die nächsten Prozessschritte gemessen werden müssen. Konkret: Würde die Einbeziehung der Parameter der Experteneinschätzung und der Geländebegehung diese Korrelation erhöhen? Wenn Nein, könnte auf sie verzichtet werden. Es sollten sich höhere Korrelationen zeigen. Ein erster Hinweis sind die Zusammenhänge von Verhaltensempfehlungen mit Lawinenwahrscheinlichkeit und Lawinenkonsequenzen, die ja bei Experteneinschätzung und Geländebegehung erarbeitet werden müssen.

6.2.3.5 Wie hängen Verhaltensempfehlungen von Lawinenwahrscheinlichkeit und Lawinenkonsequenzen ab?

Tabelle 98: Kreuztabelle Lawinenwahrscheinlichkeit und Verhaltensempfehlung gesamt

		Endempfehlung_gesamt					Gesamtsumme
		Gruppe	Entlastungs-abstand	Einzeln	Um-gehung	Verzicht	
EndLawinen-Wahrschein-lichkeit	Sehr niedrig	375	51	14	1	1	442
	niedrig	4	119	140	10	20	293
	mittel	0	7	17	5	21	50
	relativ hoch	0	0	0	0	1	1
Gesamtsumme		379	177	171	16	43	786

Die Korrelation zwischen Lawinenwahrscheinlichkeit und zusammengefasster Verhaltensempfehlung beträgt $r_s(786) = .836$, $p < .001$.

Tabelle 99: Kreuztabelle Lawinenkonsequenz und Verhaltensempfehlung gesamt

		Endempfehlung_gesamt					Gesamtsumme
		Gruppe	Entlastungs-abstand	Einzeln	Um-gehung	Verzicht	
End_Lawinen Konsequenz	neutral	345	42	38	6	3	434
	mittel	34	96	82	7	14	233
	schwer	0	39	46	2	24	111
	sehr schwer	0	0	5	1	2	8
Gesamtsumme		379	177	171	16	43	786

Die Korrelation zwischen Lawinenkonsequenz und zusammengefasster Verhaltensempfehlung beträgt $r_s(786) = .676$, $p < .001$. Beide Werte sprechen dafür, dass die Kodierer das Risiko angemessen in Verhaltensempfehlungen übersetzen.

6.2.3.6 Wie gut können die Verhaltensempfehlungen durch die beiden Variablen Lawinenwahrscheinlichkeit und -konsequenz erklärt werden?

Zur Prüfung dieser Frage wurde sowohl eine schrittweise lineare als auch eine ordinale Regressionsanalyse durchgeführt.

Tabelle 100: Ordinale Regression - deskriptive Ergebnisse Häufigkeiten und Mittelwerte

		n	***%***	***M (SD)***
Endempfehlung_gesamt				1.94 (1.13)
	Gruppe	379	48.2	
	Entlastungsabstände	177	22.5	
	Einzeln	171	21.8	
	Umgehung	16	2.0	
	Verzicht	43	5.5	
End_Law_Wahrscheinlichkeit				1.50 (.62)
	sehr niedrig	442	56.2	
	niedrig	293	37.3	
	mittel	50	6.4	
	relativ hoch	1	0.1	
End_Law_Konsequenz				1.61 (.76)
	neutral	434	55.2	
	mittel	233	29.6	
	schwer	111	14.1	
	sehr schwer	8	1.0	
SC_un_günstig				1.80 (.40)
	günstig	158	20.1	
	Ungünstig	628	79.9	
SC-LLB				2.36. (.66)
	Gering	80	10.2	
	Mäßig	346	44.0	
	mittel	360	45.8	
Steilheit				2.12 (.81)
	30-34.9°	214	27.2	
	35-39.9°	260	33.1	
	40°+	312	39.7	
Gesamtsumme		786	100.0	

Tabelle 101: Kreuztabelle der ordinalen Regression: Prädiktoren Lawinenwahrscheinlichkeit und -konsequenz und Kriterium Verhaltensempfehlung

			Endempfehlung_gesamt				
End_Law_Wahrscheinlichkeit	**End_Law_Konsequenz**		Gruppe	Entlastungs-abstände	Einzeln	Umgehung	Verzicht
sehr niedrig	neutral	Beobachtet	344	4	2	0	0
		Erwartet	309.354	33.925	5.658	.327	.736
	mittel	Beobachtet	31	25	3	1	1
		Erwartet	44.291	13.718	2.512	.147	.332
	schwer	Beobachtet	0	22	8	0	0
		Erwartet	13.855	12.716	2.863	.173	.393
	sehr	Beobachtet	0	0	1	0	0
	schwer	Erwartet	.269	.544	.154	.010	.022
niedrig	neutral	Beobachtet	1	37	31	4	0
		Erwartet	9.717	43.463	16.280	1.071	2.469
	mittel	Beobachtet	3	69	71	3	2
		Erwartet	.793	64.300	65.010	5.264	12.633
	schwer	Beobachtet	0	13	36	2	16
		Erwartet	.000	9.228	39.861	4.931	12.980
	sehr	Beobachtet	0	0	2	1	2
	schwer	Erwartet	.000	.173	2.776	.520	1.531
mittel	neutral	Beobachtet	0	1	5	2	3
		Erwartet	.110	5.226	4.483	.349	.831
	mittel	Beobachtet	0	2	8	3	10
		Erwartet	.000	3.525	13.611	1.624	4.239
	schwer	Beobachtet	0	4	2	0	8
		Erwartet	.000	.151	6.730	1.681	5.438
	sehr	Beobachtet	0	0	2	0	0
	schwer	Erwartet	.000	.001	.598	.269	1.132
relativ hoch	mittel	Beobachtet	0	0	0	0	1
		Erwartet	.000	.000	.000	.000	1.000

Tabelle 102: Parameterschätzung der ordinalen Regression: Prädiktoren Lawinenwahrscheinlichkeit und -konsequenz und Kriterium Verhaltensempfehlung

							95 % Konfidenzintervall	
		Schätzung	**Standard-fehler**	**Wald**	**df**	**Sig.**	Unter-grenze	Ober-grenze
Schwellenwert	[Endempfehlung_gesamt = 1]	-8.570	.478	320.960	1	.000	-9.508	-7.633
	[Endempfehlung_gesamt = 2]	-6.719	.457	216.320	1	.000	-7.615	-5.824
	[Endempfehlung_gesamt = 3]	-4.867	.448	118.271	1	.000	-5.745	-3.990
	[Endempfehlung_gesamt = 4]	-4.500	.453	98.774	1	.000	-5.387	-3.612
Position	[End_Law_Wahrscheinlichkeit= 1]	-8.299	.237	1229.187	1	.000	-8.763	-7.835
	[End_Law_Wahrscheinlichkeit= 2]	-5.506	.188	855.758	1	.000	-5.875	-5.137
	[End_Law_Wahrscheinlichkeit= 3]	-4.680	.000	.	1	.	-4.680	-4.680
	[End_Law_Wahrscheinlichkeit= 4]	0[a]	.	.	0	.	.	.
	[End_Law_Konsequenz=1]	-2.363	.448	27.880	1	.000	-3.240	-1.486
	[End_Law_Konsequenz=2]	-1.410	.438	10.360	1	.001	-2.269	-.552

[End_Law_Konsequenz=3]	-.529	.442	1.436	1	.231	-1.395	.337
[End_Law_Konsequenz=4]	0[a]	.	.	0	.	.	.

Aus der linearen Regression ergabt sich, dass 61% der Varianz in der Variable Verhaltensempfehlung durch die Lawinenwahrscheinlichkeit aufgeklärt wurde. Nimmt man zusätzlich die Lawinenkonsequenz hinzu, dann stieg dieser Wert auf 69% und war statistisch signifikant: $F(2, 783) = 872.474$, $p < .001$. Das Inkrement von 8% war ebenso statistisch signifikant, $F(1, 783) = 206.399$, $p < .001$. (Die Durchführung einer Regressionsanalyse erfolgte unter dem Vorbehalt, dass das Kriterium Verhaltensempfehlung nicht intervallskaliert ist). Auch die beiden Prädiktoren waren signifikant: Lawinenwahrscheinlichkeit: $\beta = .630$, $p < .001$ und Lawinenkonsequenz: $\beta = .323$. Daraus ergeben sich folgende Schlussfolgerungen: Verhaltensempfehlungen integrieren die Lawinenkonsequenz. Ihre Güte würde sich verschlechtern, wenn man nur die Lawinenwahrscheinlichkeit als Eingangsparameter wählen würde. Damit wird auch unterstützt, dass das GKMR-Modell eine tatsächliche Weiterentwicklung gegenüber der reinen Betrachtung der Auslösewahrscheinlichkeit darstellt.

Die Ergebnisse der ordinalen Regression stützen diejenigen der schrittweisen linearen Regression Die Werte McFadden (.431), Cox und Snell (.661) und Nagelkerke (.720) bestätigten, dass das Modell eine gute Erklärungskraft hatte. Zudem wurde die Modellgüte von einem signifikanten $\chi^2(42) = 281.861$, $p < .001$ bestätigt. Deskriptive Details, die Kreuztabelle und die signifikanten Parameterschätzungen siehe Tabelle 100,

Tabelle 101 und

Tabelle 102. Wieder zeigte sich eine hohe Aufklärung der abhängigen Variable und aus den Parameterschätzungen konnte abgeleitet werden, dass die Lawinenwahrscheinlichkeit den höheren Beitrag zur Einstufung der Verhaltensempfehlung beitrug als die Lawinenkonsequenz.

Verbessert sich die erklärte Varianz der Verhaltensempfehlung, wenn man zur Lawinenwahrscheinlichkeit und -konsequenz noch den Prädiktor SC günstig/ungünstig hinzufügt?

In diesem Fall verbesserte sich die erklärte Varianz etwas gemäß ordinaler Regression: McFadden (.456), Cox und Snell (.682) und Nagelkerke (.742) bestätigten, dass das Modell eine gute Erklärungskraft hatte. Zudem wurde die Modellgüte von einem signifikanten $\chi^2(69) = 494.899$, $p < .001$ bestätigt. Das lineare Regressionsmodell verbesserte die Varianzaufklärung nicht: $R^2 = .69$, $F(3, 782) = 580.930$, $p < .001$ und der Parameter Prädiktor SC günstig/ungünstig war nicht signifikant: $\beta = .003$, $p = .881$. Lawinenwahrscheinlichkeit: $\beta = .630$, $p < .001$ und Lawinenkonsequenz: $\beta = .322$, $p < .001$ waren erneut signifikant. Für diese Ergebnisse werden keine Kreuztabellen und Parameterschätzungen berichtet.

Erweiterung der Frage um die weiteren Eingangswerte der SnowCard (SC_LLB, Steilheit, SC un_günstig)?

Die erklärten Varianzen gemäß der ordinaler Regression verbesserten sich minimal: McFadden (.460), Cox und Snell (.685) und Nagelkerke (.746) bestätigten, dass das Modell eine gute Erklärungskraft hatte. Zudem wurde die Modellgüte von einem signifikanten $\chi^2(365) = 1811.631$, $p < .001$ bestätigt. Die lineare Regression ergab erneut eine Varianzaufklärung von $R^2 = .69$ mit einem signifikanten Modell: $F(5, 780) = 349.601$, $p < .001$. Wie in den vorherigen Ergebnissen waren Lawinenwahrscheinlichkeit: $\beta = .622$, $p < .001$ und Lawinenkonsequenz: $\beta = .322$, $p < .001$ signifikant und die weiteren drei Prädiktoren nicht: SC_un_günstig: $\beta = -.008$, $p = 707$; SC_LLB: $\beta = .035$, $p = .111$ und Steilheit: $\beta = -.709$, $p = .479$. Für diese Ergebnisse werden keine Kreuztabellen und Parameterschätzungen berichtet.

6.2.3.7 Schlussfolgerungen SnowCard Analysen

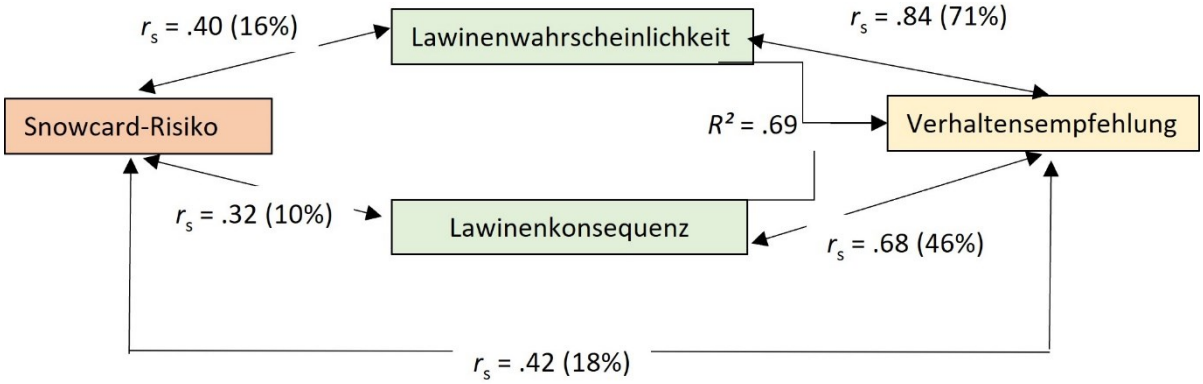
Folgende Schlüsse können aus den bisherigen Ergebnissen gezogen werden: Die 30°-Regel allein ist zu unspezifisch, um Nicht-Gefahrenstellen zu identifizieren.

Die Relevanz (= allgemeine Einstufung als Gefahrenstelle) und das Risiko gemäß der SnowCard ist in Verbindung mit der 30°-Regel eine einfache und praktikable Methode unter dem Gesichtspunkt, lawinengefährdetes Gelände zu meiden. Aber das tatsächliche Risiko wird nur unvollständig abgebildet. Auch können die Verhaltensempfehlungen nicht stark dadurch abgeleitet werden: r = .42, $n = 786$, $p < .001$ (18% durch SC-Risiko erklärte Varianz der Verhaltensempfehlung)

Aus Lawinenwahrscheinlichkeit und Lawinenkonsequenz können Verhaltensempfehlungen sehr zuverlässig abgeleitet werden (R^2 lineare Regression: .690).

Damit entsteht die Frage, ob es den vorgelagerten Schritt der Bestimmung des SC-Risikos überhaupt noch benötigt, um zu Verhaltensempfehlungen zu gelangen. Dies wäre dann statistisch gesichert, wenn die Einbeziehung des SnowCard Risikos zusätzlich zu Lawinenwahrscheinlichkeit und -konsequenz eine höhere Varianzaufklärung liefern würde. Dies zeigt sich nicht, die Varianzaufklärung erhöht sich durch Einbezug des SnowCard Risikos nicht. Rein formal statistisch gibt es keinen Gewinn zur Bestimmung der Verhaltensempfehlung, wenn man zusätzlich zur Bestimmung von Lawinenwahrscheinlichkeit und -konsequenz das SC-Risiko bestimmt. Aus praktischen Gründen (erster Filter, erste Orientierung) macht dies aber trotzdem Sinn.

Abbildung 48: Korrelationen und Varianzaufklärungen von SnowCard -Risiko, Lawinenwahrscheinlichkeit und -konsequenz mit Verhaltensempfehlung.



Anmerkung: n = 786

6.2.4 Gelände- und lawinenbezogene Aspekte von Gelände- und Gefahrenstellen

Die bisherigen Analysen betrachten noch nicht folgende Punkte in der Struktur der Risikoanalyse: Aspekte der Lawinensituation (im Formular Gelände- und Risikoanalyse Punkt

2.1: LLB Stufe, Lawinenprobleme, günstig/ungünstig nach LLB), Beobachtungen und Erkenntnisse (im Formular Gelände- und Risikoanalyse Punkt 2.2: Spuren an der Oberfläche, Alarmzeichen, günstige Faktoren, Schneedeckentests, Bewertung Lawinenprobleme einmal für Experteneinschätzung und für Geländebegehung) sowie Aspekte der Konsequenzen (im Formular Gelände- und Risikoanalyse Punkt 2.3: Auslauf, Lawinengröße und Sammelpunkte wieder für Experteneinschätzung und Geländeanalyse. Es wurden für jede dieser Variablen Häufigkeitsanalysen durchgeführt. Sie finden sich im Anhang des Auswertungsberichts dieses Untersuchungszweigs.

Die Forschungsfrage lautet: Welche gelände- und lawinenbezogenen Aspekte hängen mit der Verhaltensempfehlung zusammen?

6.2.4.1 Zusammenhänge der Lawinensituation an den Geländestellen und Verhaltensempfehlung

Lawinengefahrenstufe und Verhaltensempfehlung

Der Zusammenhang zwischen SnowCard LLB und Verhaltensempfehlung insgesamt lag bei r_s (786) = .349, $p < .001$. Weiters wurde eine endgültige Lawinengefahrenstufe gebildet.

Tabelle 103: Kreuztabelle SnowCard LLB und Endgültiger LLB

		EndLLB			
		gering	mäßig	erheblich	Gesamtsumme
SC_LLB	gering	80	0	0	80
	mäßig	1	345	0	346
	erheblich	0	92	268	360
Gesamtsumme		81	437	268	786

Anmerkung: Es wurden keine Erhebungen bei Lawinengefahrenstufe 4 durchgeführt.

In 93 Fällen (11.8%) wurde die laut tagesaktuelle LLB gegebene Lawinengefahrenstufe verändert, in allen Fällen um eine LG-Stufe herabgestuft, wobei 92 dieser Fälle eine LG-Stufe 3 auf 2 herabgestuft wurde, in einem von 2 auf 1. Dies ist ein Teilerklärung jener Fälle, bei denen das SC-Risiko bei den Prozessschritten, Experteneinschätzung und Geländeanalyse reduziert wurde. Die Korrelation der endgültigen Lawinengefahrenstufe mit der Verhaltensempfehlung liegt bei r_s (786)= 256, $p < .001$. Das Ergebnis ist verwunderlich, da davon ausgegangen werden kann, dass eine Korrektur der Gefahrenstufe näher an der Verhaltensempfehlung liegen sollte und daher gleich oder deutlicher korreliert.

Lawinenproblem und Verhaltensempfehlung

Während bei der SnowCard Analyse in 28 Fällen (3.6% der Geländestellen) kein Lawinenproblem angegeben wurde, wird am Ende der Risikoanalyse für jede Geländestelle ein Lawinenproblem angegeben. Es wurden zwei neue Variablen endgültiges Lawinenproblem 1 und 2 gebildet.

Bei 375 Geländestellen (47.7%) sahen die Kodierer zwei relevante Lawinenprobleme. Daher wurde eine die Variable Komplexität der Lawinenprobleme an Geländestelle mit zwei Ausprägungen (ein Lawinenproblem / zwei Lawinenprobleme) gebildet. Der Zusammenhang zwischen der Komplexität Lawinenproblem und Verhaltensempfehlung liegt bei $r_s = .144$, $n = 786$, $p < .001$. Im nächsten Schritt wurden für alle einzelnen Lawinenprobleme eine dichotome Variable gebildet Es wurde anschließend für jedes Lawinenproblem geprüft, ob sein Vorliegen der ausgegebenen Verhaltensempfehlung zusammenhängt (T-Test). Siehe Ergebnisse

Tabelle 104 und

Tabelle 105.

Tabelle 104: Häufigkeiten der Lawinenproblem an den Geländestellen

Lawinenproblem	Vorliegend	Nicht vorliegend	Prozentanteil des Lawinenproblems an Geländestellen *n* = 786
Neuschnee	233	553	29.6%
Triebschnee	627	159	79.8%
Altschnee	15	771	1.9%
Gleitschnee	107	679	13.6%
Nassschnee	117	669	14.9%

Tabelle 105: Ergebnisse T-Test Lawinenproblem und Verhaltensempfehlung gesamt

Lawinenproblem	Häufigkeiten (%) *n* = 786	*M (SD)*	T-Test	p-Werte
Neuschnee			$t(784) = 1.530$	$p = .126$
Nicht vorliegend	553 (70.4)	1.98 (1.15)		
Vorliegend	233 (29.6)	1.84 (1.07)		
Triebschnee			$t(784) = -1.141$	$p = .254$
Nicht vorliegend	159 (20.2)	1.85 (1.15)		
Vorliegend	627 (79.8)	1.96 (1.12)		
Altschnee			$t(784) = -.670$	$p = .503$
Nicht vorliegend	771 (98.1)	1.94 (1.13)		
Vorliegend	15 (1.9)	2.13 (.83)		
Gleitschnee			$t(784) = -2.070$	$p = .039$

Nicht vorliegend	679 (86.4)	1.91 (1.10)		
Vorliegend	107 (13.6)	2.15 (1.29)		
Nasschnee			$t(784) = -2.226$	$p = .026$
Nicht vorliegend	669 (85.1)	1.90 (1.14)		
Vorliegend	117 (14.9)	2.15 (1.06)		

SnowCard günstig/ungünstig und Verhaltensempfehlung

Der T-Test zeigte ein signifikantes Ergebnis, $t(784) = -1.141$, $p < .001$ für die SnowCard günstig / ungünstig (günstig: $M = 1.39$, $SD = .81$; ungünstig: $M = 2.08$, $SD = 1.16$) und die Verhaltensempfehlungen.

6.2.4.2 Zusammenhänge der Expertenbeobachtungen und -Erkenntnisse und Verhaltensempfehlung

Für die weiteren Berechnungen wurden jeweils nur die endgültigen Bewertungen der Variablen herangezogen. Variablenbildung siehe oben.

Verspurtes Gelände und Verhaltensempfehlungen

Der Zusammenhang zwischen dem Grad der Verspurtheit und Verhaltensempfehlung war bei $n = 221$ signifikant $r_s = -.409$, $p < .001$. Leider liegen an vielen Stellen „keine Erkenntnisse" vor.

Tabelle 106: Häufigkeiten endgültige Bewertung Spuren im Gelände

Verspurtheit	*n*	%
Unverspurt	49	6.2
einzelne Spuren	37	4.7
Verspurt	49	6.2
Stark verspurt	65	8.3
Pistenähnlich	11	1.4
Gesamtsumme	211	26.8
Fehlend Werte	575	73.2
Gesamtsumme	786	100.0

Alarmzeichen und Verhaltensempfehlungen

An 174 Geländestellen gab es Erkenntnisse, ob Alarmzeichen vorliegen oder nicht, diese waren 22.1% der Geländestellen. Bei 85.1% dieser Stellen lagen explizit keine Alarmzeichen vor, bei 26 Stellen (14.9%) lagen Alarmzeichen vor. Alarmzeichen wurden also grundsätzlich selten beobachtet. Da nur bei 2 Fällen ein zweites Alarmzeichen angegeben wurde, wurde die Variable Alarmzeichen dichotom aus Alarmzeichen 1 erstellt. Diese Variable korreliert mit der Verhaltensempfehlung zu $r_s(174) = .251$, $p < .001$.

Tabelle 107: Häufigkeiten endgültige Bewertung der Alarmzeichen 1, 2 und dichotom

	n	%

Alarmzeichen 1		
Nicht beobachtet	148	18.8
Frische Lawinen	18	2.3
Wummsgeräusche	6	.8
Gleitschneemäuler	2	.3
Gesamtsumme	174	22.1
Fehlende Werte	612	77.9
Alarmzeichen 2		
Wummsgeräusche	2	.3
Fehlende Werte	784	99.7
Alarmzeichen dichotom		
Alarmzeichen nicht beobachtet	148	18.8
Alarmzeichen vorhanden	26	3.3
Fehlende Werte	612	77.9
Gesamtsumme	786	100.00

Zudem wurde ein T-Test mit Alarmzeichen dichotom und Verhaltensempfehlung berechnet. Es zeigte sich ein Zusammenhang zwischen der Schärfe der ausgegebenen Verhaltensempfehlung und dem Vorliegen (M = 1.88; SD = 1.12) bzw. Nichtvorliegen (M = 2.58; SD = 1.17) von Alarmzeichen, $t(172) = -2.724$, $p = .007$.

Günstige Faktoren und Verhaltensempfehlungen

Günstige Faktoren lagen an 274 Stellen (34.9%) vor, bei 35 Stellen (4.5%) lagen zwei günstige Faktoren vor. Es wurde die Variable Ausmaß günstige Faktoren gebildet.

Tabelle 108: Häufigkeiten endgültige Bewertung günstige Faktoren 1, 2 sowie, Ausmaß günstiger Faktoren an Geländestellen

	n	**%**
End_günstige_Faktoren 1		
stark befahren heterogene Schneedecke	145	18.4
Dichter Wald	36	4.6
günstiges kleinräumiges Gelände	80	10.2
Kupiertes Gelände kleinräumig	6	.8
Lawine bereits abgegangen	3	.4
Rücken kleinräumig	4	.5
Gesamtsumme	274	34.9
Fehlende Werte	512	65.1
End_günstige_Faktoren 2		
stark befahren heterogene Schneedecke	20	2.5
dichter Wald	1	.1
günstiges kleinräumiges Gelände	10	1.3
Rücken kleinräumig	2	.3
Lawine bereits abgegangen	2	.3
Gesamtsumme	35	4.5
Fehlend Werte	751	95.5
Ausmaß günstige Faktoren		
Keine Angabe – kein günstiger Faktor	512	65.1
1 günstiger Faktor	239	30.4
2 günstige Faktoren	35	4.5
Gesamtsumme	786	100,0

Es wurde bei dieser Variable im Unterschied zu den Alarmzeichen und den Spuren nicht aufgenommen, ob explizit keine günstigen Faktoren vorliegen, so dass diese zusätzliche Information fehlt. Es wurden daher zwei Korrelationen berechnet. Einmal, dass kein günstiger

Faktor auch bedeutet, dass keiner vorlag, r_s (786) = -.183, p < .001. Für die zweite Regression wurde keine Angabe – kein günstiger Faktor ausgeschlossen, r_s (274) = -.116, p = .056, was sachlogisch zu erwarten war.

Schneedeckentests und Verhaltensempfehlung

Es liegen Informationen über 239 Schneedeckentests vor. In einem Fall wurde sowohl bei Experteneinschätzung wie auch bei Geländebegehung ein Schneedeckentest durchgeführt. Die Korrelation zwischen Schneedeckenergebnis und Verhaltensempfehlung lag bei r_s = .504, p < .001, n = 197, an denen ein übertragbarer Schneedeckentest vorlag.

Tabelle 109: Häufigkeiten endgültige Bewertung Schneedeckentests

	n	%
keine Übertragung möglich	42	5.3
Günstig	148	18.8
Ungünstig	49	6.2
Gesamtsumme	239	30.4
Fehlend Werte	547	69.6
Gesamtsumme	786	100.0

Bewertung Lawinenproblem und Verhaltensempfehlung

Die Korrelation der Bewertung Lawinenproblem mit der Verhaltensempfehlung lab bei r_s (631) = .714, p < .001.

Tabelle 110: Häufigkeiten endgültige Bewertung Lawinenproblem

	n	%
günstige Situation	301	38,3
Problem vorhanden	282	35,9
akutes Lawinenproblem	48	6,1
Gesamtsumme	631	80,3
Fehlende Werte	155	19,7
Gesamtsumme	786	100,0

6.2.4.3 Einflussfaktoren auf die Lawinenwahrscheinlichkeit, die Lawinenkonsequenz und die Verhaltensempfehlung

Die meisten Variablen weisen fehlende Werte auf. Ein Grund war die unterschiedliche Vorgehensweise der Kodierer. Um keinen großen Datenverlust für die weiteren Regressionen zu haben, wurden alle Variablen auf fehlende Daten geprüft und wie in Tabelle 111 dargestellt angepasst und in neue Variablen umkodiert.

Tabelle 111: Übersicht der Änderungen Prädiktoren Variablen ohne fehlende Werte

Variablenname	Änderungen und Entscheidungskriterien für eingehende Variable
Steilheit neu	keine Änderungen
SC_LLB	Forschungsteam entschied sich für diesen Prädiktor und nicht für END_LLB, da diese Variable für Skitourengeher:innen vorliegt.
SC_ungünstig	Keine Änderung.
SC_Risiko	Keine Änderungen
EndSpuren wurde zu EndSpuren_alleDaten	Die 575 Sysmis wurden zu keine Angabe = 0
EndAlarmzeichen1_dich wurde zu EndAlarmzeichen1_alleDaten	Die 612 Sysmis wurden zu keine Angabe = 0. Somit änderten sich Alarmzeichen nicht beobachtet = 1 und Alarmzeichen vorhanden = 2.
Ausmass_günstige_Faktoren	Keine Änderung
End_Schneedeckentest wurde zu End_Schneedeckentest_alleDaten	Die 547 Sysmis wurden zu 0 = keine Übertragung möglich umcodiert.
End_Bewertung_Lawinenproblem wurde zu End_Bewertung_Lawinenproblem_alleDaten	Die 155 Sysmis wurden zu 0 = keine Angabe
End_Law_Wahrscheinlichkeit	Keine Änderungen
End_Law_Konsequenz	Keine Änderungen
End_Auslauf wurde zu End_Auslauf_alleDaten	Die 96 Sysmis wurden zu 0 = keine Angabe
End_Lawinengröße wurde zu End_Lawinengröße_alleDaten	Die 96 Sysmis wurden zu 0 = keine Angabe
End_Sammelpunkte wurde zu End_Sammelpunkte_alleDaten	Die 97 Sysmis wurden zu 0 = keine Angabe

Tabelle 112: Häufigkeiten und Mittelwerte

	n = 786	%	***M (SD)***
End_Law_Wahrscheinlichkeit			1.50 (.62)
sehr niedrig	442	56.2	
Niedrig	293	37.3	
Mittel	50	6.4	
Relativ hoch	1	0.1	
Verhaltensempfehlung			1.94 (1.13)
Gruppe	379	48.2	
Entlastungsabstände	177	22.5	
Einzeln	171	21.8	
Umgehung	16	2.0	
Verzicht	43	5.5	
EndLLB			2.24 (.62)
Gering	81	10.3	
Mäßig	437	55.6	
erheblich	268	34.1	
Neuschnee			.30 (.46)
Lawinenproblem nicht vorliegend	553	70.4	
Lawinenproblem vorliegend	233	29.6	
Triebschnee			.80 (.40)
Lawinenproblem nicht vorliegend	159	20.2	
Lawinenproblem vorliegend	627	79.8	
Altschnee			.02 (.14)
Lawinenproblem nicht vorliegend	771	98.1	
Lawinenproblem vorliegend	15	1.9	
Gleitschnee			.14 (.34)
Lawinenproblem nicht vorliegend	679	86.4	
Lawinenproblem vorliegend	107	13.6	
Nassschnee			.15 (.36)
Lawinenproblem nicht vorliegend	669	85.1	
Lawinenproblem vorliegend	117	14.9	
EndSpuren			.74 (1.39)
keine Angabe	575	73.2	
Unverspurt	49	6.2	
einzelne Spuren	37	4.7	
Verspurt	49	6.2	

Stark verspurt	65	8.3	
Pistenähnlich	11	1.4	
EndAlarmzeichen			.25 (.51)
keine Angabe	612	77.9	
Alarmzeichen nicht beobachtet	148	18.8	
Alarmzeichen vorhanden	26	3.3	
Ausmass_günstige_Faktoren			.39 (.57)
keine Angabe	512	65.1	
1 günstiger Faktor	239	30.4	
2 günstige Faktoren	35	4.5	
End_Schneedeckentest			.31 (.58)
kein Test oder keine Übertragung möglich	589	74.9	
Günstig	148	18.8	
Ungünstig	49	6.2	
End_Bewertung_Lawinenproblem			1.28 (.85)
keine Angabe	155	19.7	
günstige Situation	301	38.3	
Problem vorhanden	282	35.9	
akutes Lawinenproblem	48	6.1	
End_Law_Konsequenz			1.61 (.76)
Neutral	434	55.2	
Mittel	233	29.6	
Schwer	111	14.1	
Sehr schwer	8	1.0	
End_Auslauf			1.49 (.86)
keine Angabe	96	12.2	
sanft auslaufend	306	38.9	
keine günstigen ungünstigen Faktoren	287	36.5	
Geländefallen	97	12.3	
End_Lawinengröße			1.63 (.89)
keine Angabe	96	12.2	
Kleine Lawine	221	28.1	
Mittlere Lawine	345	43.9	
Große Lawine	124	15.8	
End_Sammelpunkte			1.21 (.72)
keine Angabe	97	12.3	
sichere SP vorhanden	473	60.2	
sichere SP möglich	171	21.8	
keine sicheren SP	45	5.7	

Ziel der folgenden Auswertung war es, ein Gesamtmodell mit Prädiktoren für das SnowCard Risiko, die Lawinenwahrscheinlichkeit, die Lawinenkonsequenz und die Verhaltensempfehlungen zu erstellen. Hier wurden sowohl multiple lineare Regressionen als auch jeweils ordinale Regressionen berechnet. Für alle Berechnungen wurden die vollständigen Variablen ohne Missings verwendet. Im ersten Schritt wurde für alle gelände- und lawinenbezogenen Faktoren mit Lawinenwahrscheinlichkeit, Lawinenkonsequenz und Verhaltensempfehlung eine Spearman-Korrelation berechnet (Tabelle 113).

Tabelle 113: Spearman Korrelationen der lawinen- und geländebezogenen Faktoren, Lawinenwahrscheinlichkeit, -konsequenz und Verhaltensempfehlung

	Lawinen Wahrscheinlichkeit	**Lawinen Konsequenz**	**Verhaltens-empfehlung**
Lawinenwahrscheinlichkeit	1.000	.521**	.836**
Lawinenkonsequenz	.521**	1.000	.676**
Verhaltensempfehlung	.836**	.676**	1.000

EndLLB	.268**	.280**	.256**
Neuschnee	-.053	-.190**	-.055
Triebschnee	.080*	.061	.057
Altschnee	.041	.086*	.046
Gleitschnee	.042	-.013	.055
Nassschnee	.092*	.267**	.111**
EndSpuren	-.029	.009	-.063
EndAlarmzeichen	.015	-.055	.011
Ausmass_günstige_Faktoren	-.172**	-.164**	-.183**
End_Schneedeckentest	-.022	.003	-.025
End_Bewertung_Lawinenproblem	.609**	.428**	.601**
End_Auslauf	.222**	.434**	.313**
End_Lawinengröße	.297**	.585**	.425**
End_Sammelpunkte	.397**	.543**	.438**

*n = 786, Korrelation ist bei Niveau 0.01 signifikant (zweiseitig); *. Korrelation ist bei Niveau 0.05 signifikant (zweiseitig)*

Welche lawinen- und geländebezogenen Faktoren sagen eine geringe Lawinenwahrscheinlichkeit voraus?

Um zu einschätzen zu können, welche lawinen- und geländebezogenen Faktoren in einem Zusammenhang mit der Lawinenwahrscheinlichkeit stehen, wurden in einem ersten Schritt die Korrelationskoeffizienten in der Tabelle auf Signifikanz geprüft. Siehe Tabelle 113. Im zweiten Schritt wurden all jene Variablen, die in der Korrelation signifikant waren, in lineare und ordinale Regressionen als Prädiktoren für Lawinenwahrscheinlichkeit aufgenommen: endgültiger LLB, Triebschnee, Nassschnee, Ausmaß günstige Faktoren, endgültige Bewertung Lawinenproblem.

Die lineare Regression ergab, dass 40% der Varianz in der Variable Lawinenwahrscheinlichkeit durch die Prädiktoren aufgeklärt wurde, $F(5, 780) = 101.683$, $p < .001$. Auch die meisten Prädiktoren waren signifikant: endgültiger LLB: $\beta = .159$, $p < .001$, Triebschnee: $\beta = .047$, $p = .100$; Nassschnee: $\beta = -.085$, $p = .005$, Ausmaß günstige Faktoren: $\beta = -.157$, $p < .001$, endgültige Bewertung Lawinenproblem: ß = .560, $p < .001$. Die Ergebnisse der ordinalen Regression stützen diejenigen der schrittweisen linearen Regression Die Werte McFadden (.245), Cox und Snell (.460) und Nagelkerke (.500) bestätigten dass das Modell eine mittlere bis gute Erklärungskraft hatte. Zudem wurde die Modellgüte von einem signifikanten $\chi^2(263) = 454.107$, $p < .001$ bestätigt. Es zeigte sich eine hohe Aufklärung durch folgende Prädiktoren: endgültiger LLB, Ausmaß günstige Faktoren und End Bewertung Lawinenproblem. Auf das Berichten der Tabelle der Parameterschätzung und der Kreuztabelle wird verzichtet.

Damit zeigt sich, dass der Schritt der zusammenfassenden Bewertung der Einzelfaktoren zu einer Gesamteinschätzung der Lawinenwahrscheinlichkeit sinnvoll ist, denn der direkte Schritt von den Faktoren zur Verhaltensempfehlung verschlechtert die Modellgüte.

Welche lawinen- und geländebezogenen Faktoren sagen eine minimale Lawinenkonsequenz voraus?

Um zu einschätzen zu können, welche lawinen- und geländebezogenen Faktoren in einem direkten Zusammenhang mit der Lawinenkonsequenz stehen, wurden in einem ersten Schritt die Korrelationskoeffizienten in der Tabelle auf Signifikanzen geprüft. Siehe Tabelle 113. Im zweiten Schritt wurden all jene Variablen, die in der Korrelation signifikant waren, in lineare und ordinale Regressionen als Prädiktoren für Lawinenkonsequenz aufgenommen: Auslauf, Lawinengröße und Sammelpunkte.

Die linearen Regression ergab, dass 42% der Varianz in der Variable Verhaltensempfehlung durch die Prädiktoren aufgeklärt wurde, $F(3, 782) = 63.410$, $p < .001$. Alle Prädiktoren waren signifikant: Auslauf: $\beta = .140$, $p < .001$, Lawinengröße: $\beta = .314$, $p < .001$, Sammelpunkte: $\beta = .302$, $p < .001$. Die Ergebnisse der ordinalen Regression stützen diejenigen der schrittweisen linearen Regression Die Werte McFadden (.337), Cox und Snell (.494) und Nagelkerke (.569) bestätigten, dass das Modell eine mittlere bis gute Erklärungskraft hatte. Zudem wurde die Modellgüte von einem signifikanten $\chi^2(67) = 269.338$, $p < .001$ bestätigt. Es zeigte sich eine signifikante Aufklärung aller Prädiktoren. Auf das Berichten der Tabelle der Parameterschätzung und der Kreuztabelle wird wiederum verzichtet.

Damit zeigt sich, dass der Schritt der zusammenfassenden Bewertung der Einzelfaktoren zu einer Gesamteinschätzung der Lawinenkonsequenz sinnvoll ist, denn der direkte Schritt von den Faktoren zur Verhaltensempfehlung verschlechtert die Modellgüte.

Welche lawinen- und geländebezogenen Faktoren sagen ein zuverlässige - vorausschauende Verhaltensempfehlung voraus?

Zur Beantwortung dieser Frage wurden drei unterschiedliche Modelle gewählt: Modell A bezog die Variablen aus Abschnitte Beobachtungen/Erkenntnisse (2.1 - 2.2e) der Risikoanalyse mit ein, Modell B jene der Konsequenzen (2.3a bis 2.3c) und Modell C schloss im ersten Schritt alle Variablen ein. Modell D beschreibt den Zusammenhang zwischen dem Produkt von Lawinenwahrscheinlichkeit und Konsequenz mit der Verhaltensempfehlung. Die Ergebnisse werden im Folgenden berichtet:

a) Prädiktoren des Abschnittes Beobachtung/Erkenntnisse (2.1- 2.2e) der Risikoanalyse für das Kriterium Verhaltensempfehlung

Um zu einschätzen zu können, welche lawinen- und geländebezogenen Faktoren in einem direkten Zusammenhang mit der Verhaltensempfehlung stehen, wurden in einem ersten Schritt die Korrelationskoeffizienten in der Tabelle auf Signifikanz geprüft. Siehe Tabelle 113. Im zweiten Schritt wurden all jene Variablen, die in der Korrelation signifikant waren, in lineare und ordinale Regressionen als Prädiktoren für Verhaltensempfehlung aufgenommen:

Endgültiger LLB, Nassschnee, Ausmaß günstige Faktoren und endgültige Bewertung Lawinenproblem.

Die lineare Regression ergab, dass 37% der Varianz in der Variable Verhaltensempfehlung durch die Prädiktoren aufgeklärt wurde, $F(4, 781) = 113.680$, $p < .001$. Die erklärte Varianz der Verhaltensempfehlung war geringer als jene der Lawinenwahrscheinlichkeit. Alle Prädiktoren waren signifikant: endgültiger LLB: ß = .125, $p < .001$, Nassschnee: $\beta = -.089$, $p = .003$, Ausmaß günstige Faktoren: $\beta = -.168$, $p < .001$, endgültige Bewertung Lawinenproblem: $\beta = .553$, $p < .001$. Die Ergebnisse der ordinalen Regression stützen diejenigen der schrittweisen linearen Regression Die Werte McFadden (.243), Cox und Snell (.458) und Nagelkerke (.498) bestätigten, dass das Modell eine mittlere bis gute Erklärungskraft hatte. Zudem wurde die Modellgüte von einem signifikanten $\chi^2(168) = 398.168$, $p < .001$ bestätigt. Es zeigte sich eine signifikante Aufklärung aller Prädiktoren, außer Nassschnee. Auf das Berichten der Tabelle der Parameterschätzung und der Kreuztabelle wird verzichtet.

b) Prädiktoren des Abschnittes Konsequenz (2.3a bis 2.3c) der Risikoanalyse für das Kriterium Verhaltensempfehlung

Das Vorgehen war dasselbe wie unter a). Folgende Prädiktoren wurden aufgrund ihrer signifikanten Korrelation mit Verhaltensempfehlung in die Regressionen aufgenommen: Auslauf, Lawinengröße und Sammelpunkte.

Die lineare Regression ergab, dass 21% der Varianz in der Variable Verhaltensempfehlung durch die Prädiktoren aufgeklärt wurde, $F(3, 782) = 69.831$, $p < .001$. Die erklärte Varianz der Verhaltensempfehlung war geringer als jene der Lawinenkonsequenz. Alle Prädiktoren waren signifikant: Auslauf: $\beta = .081$, $p = .038$, Lawinengröße: $\beta = .211$, $p < .001$, Sammelpunkte: $\beta = .241$, $p < .001$. Die Ergebnisse der ordinalen Regression stützen diejenigen der schrittweisen linearen Regression. Die Werte McFadden (.122), Cox und Snell (.265) und Nagelkerke (.288) sind akzeptabel und bestätigten die geringe Erklärungskraft. Zudem wurde die Modellgüte von einem signifikanten $\chi^2(92) = 167.806$, $p < .001$ bestätigt. Es zeigte sich eine signifikante Aufklärung aller Prädiktoren. Auf das Berichten der Tabelle der Parameterschätzung und der Kreuztabelle wird verzichtet.

c) Alle lawinen- und geländebezogenen Prädiktoren der Risikoanalyse (2.1a - 2.2e und 2.3a bis 2.3c und Steilheit) für das Kriterium Verhaltensempfehlung

Um zu prüfen, wie gut Verhaltensempfehlung durch alle relevanten Variablen der Risikoanalyse vorhergesagt werden kann, wurden weitere lineare Regressionen durchgeführt, einmal vorwärts und einmal rückwärts. Es zeigte sich weitgehend übereinstimmende Ergebnisse und,

dass ab einer bestimmten Menge von ausgewählten Prädiktoren die Varianzaufklärung nur irrelevant zunahm. Daraus wurden endgültige theoretisch und empirisch sinnvolle Prädiktorvariablen bestimmt, die zur Bestimmung von Verhaltensempfehlungen herangezogen wurden: Lawinenwahrscheinlichkeit, Lawinenkonsequenz, Grad der Verspurtheit, Bewertung der Lawinenprobleme und Alarmzeichen.

Die lineare Regression ergab, dass 71% der Varianz in der Variable Verhaltensempfehlung durch die Prädiktoren aufgeklärt wurde, $F(5, 780) = 381.444$, $p < .001$. Alle Prädiktoren waren signifikant: Lawinenwahrscheinlichkeit: $\beta = .558$, $p < .001$, Lawinenkonsequenz: ß = .312, $p < .001$, Grad der Verspurtheit: $\beta = -.121$, $p < .001$, Bewertung Lawinenproblem: ß = .109, $p < .001$ und Alarmzeichen: $\beta = .062$, $p = .004$. Auf das Berichten der Tabelle der Parameterschätzung und der Kreuztabelle wird verzichtet.

*d) Zusammenhang von Lawinenwahrscheinlichkeit*Lawinenkonsequenz und Verhaltensempfehlung*

Das Produkt von Lawinenwahrscheinlichkeit und -konsequenz als Maß für Verhaltensempfehlung wurde bei den Analysen zur Systematik der Risikoanalyse bislang noch nicht betrachtet. Dafür wurde eine neue Variable Lawinenwahrscheinlichkeit*Konsequenz Produkt berechnet. Die Korrelation zwischen diesem Produkt und der Verhaltensempfehlung lag bei $r_s = .87$, $p < .001$, $n = 786$. Damit ist diese Variable im gesamten Risikoanalysemodell die beste, um die Verhaltensempfehlung vorherzusagen, allerdings nur um .03 Korrelationspunkte besser als Lawinenwahrscheinlichkeit allein ($r_s(786) = .84$, $p < .001$). Daher folgt für die praktische Anwendung für ein mögliches Modell der Faustregeln, dass die Lawinenwahrscheinlichkeit gut zur Bestimmung der Verhaltensempfehlung herangezogen werden kann.

Tabelle 114: Kreuztabelle Lawinenwahrscheinlichkeit und Verhaltensempfehlung

		End_Law_Wahrscheinlichkeit				
		sehr niedrig	niedrig	mittel	relativ hoch	Gesamtsumme
Endempfehlung_ gesamt	Gruppe	375	4	0	0	379
	Entlastungsabstände	51	119	7	0	177
	Einzeln	14	140	17	0	171
	Umgehung	1	10	5	0	16
	Verzicht	1	20	21	1	43
Gesamtsumme		442	293	50	1	786

Theoretisch bedeutet das, wenn man die Verhaltensempfehlung als wahres Kriterium heranzieht, dass die Lawinenkonsequenz im Vergleich zur Lawinenwahrscheinlichkeit wesentlich weniger bedeutsam ist, um zu Verhaltensempfehlungen zu gelangen.

Mögliche Begründungen:

- Die Erheber:innen hatten Lawinenkonsequenzen nicht stark von Lawinenwahrscheinlichkeit getrennt.
- Erheber:innen gingen von Lawinenwahrscheinlichkeit aus und nahmen sie als Basis für die Risikobestimmung und die Konsequenzen, die bei der „im Büro Bestimmung" nicht vor Augen stehen. Im Hang hingegen können sie einen weniger starken Einfluss haben.

6.2.4.4 Zusammenfassung der Ergebnisse zur Vorhersage der Verhaltensempfehlungen und mögliche Faustregeln

Die obige Zusammenfassung (Kapitel 6.2.3.7) fokussiert auf die Frage der Notwendigkeit der Bestimmung des SnowCard Risikos mit dem Ergebnis, dass darauf verzichtet werden kann. Im Sinne eines ersten Filters bleibt sie jedoch sinnvoll.

Hier geht es um die Frage, wie die Verhaltensempfehlungen aus den Experteneinschätzungen und der Geländebegehung vorhersagbar sind. Es zeigt sich deutlich, dass die Verhaltensempfehlungen aus der Lawinenwahrscheinlichkeit und der Lawinenkonsequenz bestimmt werden. Die Bestimmung von Lawinenwahrscheinlichkeit und Lawinenkonsequenz war eine formale Anforderung innerhalb des Prozessverfahrens der Risikoanalyse sowie der letzte Schritt vor der Bestimmung der Verhaltensempfehlung. Im Sinne eines Recency-Effekts, bei dem die letzten Informationen vor Bestimmung der Verhaltensempfehlung den stärksten Einfluss haben.

Dies wäre, modelloptimal gedacht vollständig in Ordnung, wenn gezeigt werden könnte, dass Lawinenwahrscheinlichkeit und Lawinenkonsequenz aus den jeweilig vorgängig erhobenen Infos (Abschnitte 2.1- 2.2e bzw. 2.3a bis 2.3c der Risikoanalyse) klar vorhergesagt werden könne. Das konnte aber nicht gezeigt werden. Auch konnte nicht gezeigt werden, dass der direkte Weg von den Lawinenwahrscheinlichkeit und -konsequenz vorgelagerten Informationen zur Verhaltensempfehlung zu einem guten Vorhersageergebnissen führte. Dies ist einerseits unbefriedigend, weil Lawinenwahrscheinlichkeit und Lawinenkonsequenz zwar Verhaltensempfehlung vorhersagen können (besser als deren vorgängige Infos), aber selbst nicht so gut vorhersagbar sind. Das heißt, dass die Erheber:innen der Risikoanalyse zur Bestimmung von Lawinenwahrscheinlichkeit und Lawinenkonsequenz auf Einschätzungen zurückgriffen, die nicht vollständig durch die vorgängigen Informationen erklärbar sind. Dies hat vermutlich folgende Gründe: Die Einteilung von Lawinenwahrscheinlichkeit und Lawinenkonsequenz in jeweils vier Stufen war zwingend gefordert, es gab aber keinen Algorithmus, wie die Erheber:innen die vorlaufenden Informationen auswerten sollten. Es kann sein, dass im Sinne einer ganzheitlichen Geländestellenbetrachtung im Kontext einer Gesamtrisikoeinschätzung der Tour / der Gefahren des Tages, eine Verhaltensempfehlung implizit bereits feststand und Lawinenwahrscheinlichkeit und Lawinenkonsequenz entsprechend bestimmt wurden. Dies ist im Rahmen der Studie nur, wenn überhaupt, mit

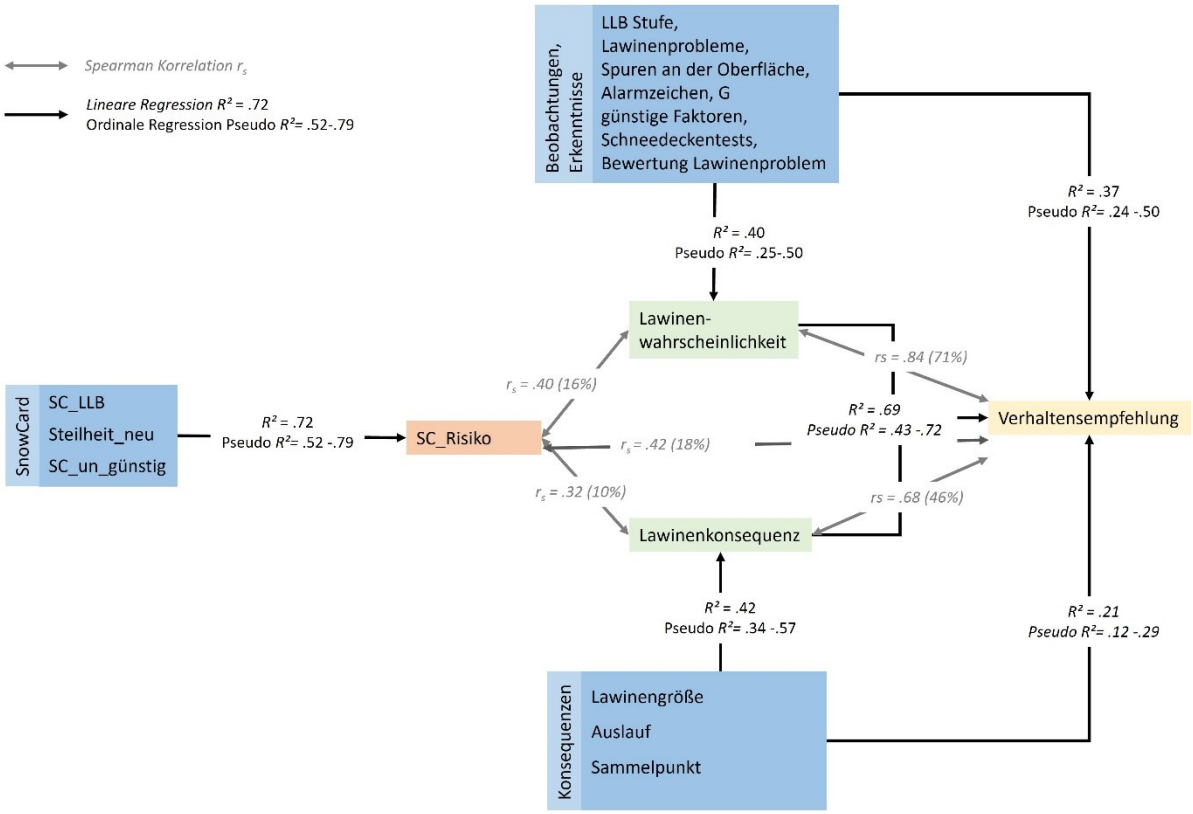
hohem Zusatzaufwand zu prüfen (z.B. durch Detailanalysen von gefährlicheren und weniger gefährlichen Tagen).

Aus praktischen Erwägungen ist die explizite Bestimmung einer Lawinenwahrscheinlichkeit und der Lawinenkonsequenz unbedingt sinnvoll. Zum einen wird das Risiko gemäß Harvey so bestimmt, zum anderen gehen beide Aspekte in das GKMR-Modell ein. Und schließlich wird sich eine Person am Einzelhang die Frage stellen: Kommt der Hang und wenn ja, was heißt das? Im Sinne eines lehrbaren Prozesses, an dessen Ende eine Verhaltensempfehlung stehen soll, soll die Bestimmung von Lawinenwahrscheinlichkeit und Lawinenkonsequenz jedenfalls explizit erfolgen. Die Daten geben keine starken Hinweise dafür, wie man aus den vorgängigen Informationen auf den Grad von Lawinenwahrscheinlichkeit und Lawinenkonsequenz kommt. Es wurden deutliche Zusammenhänge zwischen Lawinenwahrscheinlichkeit, Lawinenkonsequenz und Verhaltensempfehlung gefunden. Abbildung 49 stellt das gesamte Modell der Risikoanalyse dar: Regressionen und Zusammenhänge – über alle Geländestelle gerechnet (n = 786)

Im Weiteren wurden mögliche Faustregeln für die Verhaltensempfehlung aus der Lawinenwahrscheinlichkeit diskutiert:

- Bei Lawinenwahrscheinlichkeit A: Gehe als Gruppe. Entlastungsabstände sind leicht einzuhalten und als Standardmaßnahme ab 30° als Risikopuffer sinnvoll.
- Bei Lawinenwahrscheinlichkeit B: Entscheide, ob du Entlastungsabstände halten kannst oder einzeln gehen musst. Hier muss nachgesehen werden, wie diese Entscheidung in einen Algorithmus überführt werden kann. Es bieten sich die Lawinenprobleme an. Weiter muss nachgesehen werden, welche Umstände bei Verhaltensempfehlungen schärfer als Einzeln gehen vorlagen.
- Lawinenwahrscheinlichkeit C: Gehe zwingend Einzeln. Die häufigste Verhaltensempfehlung war Verzicht! Für diese Empfehlung könnten vielleicht die Konsequenzen herangezogen werden, um zwischen Einzeln und Umgehung/Verzicht zu differenzieren.
- Lawinenwahrscheinlichkeit D: Umgehe diese Stelle oder verzichte ganz auf die weitere Tour.

Abbildung 49: Gesamtmodell zur Vorhersage der Verhaltensempfehlung mit gelände- und lawinenrelevanten Faktoren



Anmerkung: n = 786

7 Teil 5: Gelände & Gefahrenstellen der Gruppe (Ü-Matrix 1)

7.1 Zusammenfassung

Die Übereinstimmungsmatrix 1 bezieht sich auf die Übereinstimmung der Geländestellen, die laut Risikoanalyse (RA) für die jeweilige Tour relevant waren, und die von den Gruppen identifizierten relevanten Geländestellen. Von insgesamt 783 Geländestellen wurden gemäß RA 459 (64.4%) als „keine Gefahrenstelle" eingestuft, während 248 (35.6%) als Gefahrenstellen bewertet wurden. Knapp 75% der vor der Tour beabsichtigten Geländestellen wurden von den Gruppen als „keine Gefahrenstelle" eingestuft. Insgesamt hatten die Gruppen Schwierigkeiten, Gefahrenstellen zu identifizieren; nur 42.8% der als Gefahrenstellen gekennzeichneten Stellen wurden auch als solche von Gruppen identifiziert. Insgesamt zeigte die Analyse, dass insbesondere auf Tour eine erhebliche Diskrepanz zwischen der Risikoanalyse und den Einschätzungen der Gruppen besteht, was auf eine verbesserungswürdige Risikowahrnehmung der Gruppen hindeutet.

7.2 Auswertungen der Übereinstimmungsmatrix Blatt 1

Die Übereinstimmungsmatrix 1 erfasste Begehungsdaten der Gruppen. Jede Gruppe passierte im Laufe ihrer Tour/Abfahrt Geländestellen, die im Übereinstimmungsmatrix Blatt 1 systematisch, d.h. gemäß dem Ablauf der Tour/Abfahrt protokolliert wurden. Ideal bewegte sich die Gruppe im vorab festgelegten Geländestellenmodell, das auch der Regelfall war. Dann wird die Tour durch die Geländestellen beschrieben, die sich aus dem vorliegenden Geländemodell ergeben.

Abbildung 50: Übereinstimmungsmatrix Gefahrenstellen Blatt 1

Gelände-stellen	EZP I	Bewer-tung Stelle gemäß RA		Risiko gemäß RA	G-Stelle Gruppe EZP I	G-Stelle Gruppe EZP II	Verhaltens-empfehlung gemäß RA (a)	Verhaltens-empfehlung gemäß RA (b)	Verhaltens-maßnahme Gruppe Aufstieg	Verhaltens-maßnahme Gruppe Abfahrt
Nr. laut GA		~~G~~	G		Nr. d. Gruppe	Nr. d Gruppe				

Beschreibungen der Variablen

Im ersten Schritt wurden unter der Nr. laut RA sämtliche Geländestellen der Risikoanalyse für die angegebene Tour der Gruppe aufgelistet (Geländecodes). Im zweiten Schritt wurde beurteilt, ob die Geländestelle der Gruppe Teil der beabsichtigten Tour war und anschließend begangen/befahren wurde oder nicht. Mit diesem Schritt konnte unterschieden werden, ob die Geländestelle bereits bei der Planung oder durch Planänderung, Umgehung usw. hinzukam. Alle weiteren Variablen werden hier beschrieben.

Geländestelle Bewertung Risikoanalyse: Bewertung, ob eine Geländestelle an diesem Tag eine Gefahrenstelle gemäß der Risikoanalyse darstellt (Ja G = 1 / Nein ~~G~~ = 0).

Risiko gemäß RA: das einer Geländestelle zugeordnete lawinenbezogen Risiko gemäß Risikoanalyse A1 bis D4 (EE_Risiko oder GB_Risiko)

Verhaltensempfehlung gemäß RA a) für den ganzen Tag b) aufgrund tageszeitlicher Veränderung des Gefahrengrads: die einer Geländestelle zugeordnete Verhaltensempfehlung von 1 = Gruppe bis 5 = Verzicht.
Höchste Verhaltensempfehlung: Für Stellen mit zwei Verhaltensempfehlungen wurde die höhere Verhaltensempfehlung übernommen. Sonst wurde die erste Verhaltensempfehlung übernommen.

Gefahrenstellen gemäß Gruppe für Erhebungszeitpunkt EZP 1 und EZP 2: Gruppen wurden vor und nach der Tour zu ihrer Sicht der Gefahrenstellen befragt. Gefahrenstellen, die die Gruppe nannte, wurden im vorbereiteten Kartenblatt eingetragen. Diese Gefahrenstellen der Gruppe wurden mit den fortlaufenden Nummern der Geländestellen gemäß Gelände- und Risikoanalyse zugeordnet. 1 = Ja, Gefahrenstelle laut Gruppe liegt vor ; 0 = nein, keine Gefahrenstelle laut Gruppe liegt vor.
Gefahrenstellen gemäß Gruppe End: endgültige Einschätzung der Gefahrenstellen der Gruppe. Sie beinhaltet die Gefahrenstellen der intendierten Tour plus der gesehenen Gefahrenstellen während der Tour minus der Geländestellen, die seitens der Gruppe zunächst als gefährlich, jedoch auf der Tour als ungefährlich eingeschätzt wurden.

Verhaltensmaßnahmen Gruppe: Sie wurden zum Erhebungszeitpunkt 2 erfasst und in die Übereinstimmungsmatrix 1, getrennt nach Aufstieg und Abstieg übertragen.

7.2.1 Einstufung der Geländestellen der Gruppe als Gefahrenstellen

Es lagen für alle Skitourengruppen bis auf die Gruppe 1219 (Kelchsau, 2. Erhebungstermin) Begehungsdaten vor. Bei dieser Gruppe war es nicht möglich und sinnvoll, Begehungsdaten zu erheben (siehe Kommentar im Gruppenscan). Diese Gruppe wurde aus der Ü-Datei gelöscht. Tourenabschnitte außerhalb unseres Geländemodells wurden nicht in die Übereinstimmungsmatrix aufgenommen, mit folgenden Ausnahmen: In drei Fällen wurde eine Geländestelle aufgenommen, die seitens der Gruppe intendiert/passiert wurde, die zuvor nicht Teil der Gelände- und Risikoanalyse war. Dies lag vor für die Gruppen 1107, 1201 und 1216. Für die Geländestellen 1107 und 1216 wurden ad hoch Risikoanalysen erstellt, für die Stelle 1201 lagen nur Begehungsdaten vor.

Es liegen Begehungsdaten gemäß unseres Geländemodells für 783 Geländestellen vor, 374 ergaben sich am Standort Kelchsau, 333 am Standort Namlos und 76 für den Freeride Standort Hochfügen.

459 der 707 (64,4%) Geländestellen waren seitens der Risikoanalyse als „keine Gefahrenstelle" eingestuft, 248 (35,6%) als Gefahrenstelle. Der Unterschied zwischen den Standorten war signifikant: $\chi^2(2) = 10.029$, $p = .007$, $\varphi = .113$ kleiner Effekt.

Tabelle 115: Einstufung der Geländestellen als Gefahrenstellen gemäß Risikoanalyse pro Standort

	Kelchsau		Hochfügen		Namlos		Gesamt	
	n	*%*	*n*	*%*	*n*	*%*	*n*	*%*
Geländestelle Bewertung Risikoanalyse	374		79		333		777	
Keine Gefahrenstelle	259	69.3	41	51.9	200	60.1	500	64.4
Gefahrenstelle	115	30.7	35	48.1	133	39.9	283	35.6

7.2.2 Risiken der Geländestellen

An 373 Geländestellen wurde ein Risiko von 0 oder A1 festgestellt, an 478 Stellen ein Risiko von 0, A1 oder A2. Eine Lawinenwahrscheinlichkeit von A wurde an insgesamt 325 Stellen festgestellt (41.8%). Risiken mit einer Lawinenwahrscheinlichkeit B und C kamen in 243 Fällen vor (31.3%). Der Unterschied zwischen den Standorten war signifikant: $\chi^2(18) = 175.831$, $p < .001$, $\varphi = .474$ mittlerer Effekt.

Tabelle 116: Risiken der Geländestellen gemäß Risikoanalyse pro Standort

	Kelchsau		Hochfügen		Namlos		Gesamt	
	n	*%*	*n*	*%*	*n*	*%*	*n*	*%*
Risiko laut RA	374		79		333		777	
0	136	36.4	26	34.2	53	15.9	215	27.5
A1	52	13.9	4	5.3	102	30.6	158	20.2
A2	52	13.9	18	23.7	35	10.5	105	13.4
A3	16	4.3	7	9.2	39	11.7	62	7.9
B1	70	18.7	0	0	28	8.4	98	12.5
B2	31	8.3	10	13.2	59	17.7	100	12.8
B3	11	2.9	5	6.6	17	5.1	33	4.2
C1	2	0.5	0	0	0	0	2	.3
C2	4	1.1	1	1.3	0	0	5	.6
C3	0	0	5	6.6	0	0	5	.6

7.2.3 Verhaltensempfehlungen für Gefahrenstellen

An 783 (100%) Stellen wurde eine den ganzen Tag gültige Verhaltensempfehlung ausgesprochen, davon waren 707 an den beiden Skitourenstandorten und 76 in Hochfügen. An 72 Stellen (9.2%) wurde eine zweite Verhaltensempfehlung ausgesprochen, in allen Fällen aufgrund tageszeitlicher Veränderung des Gefahrengrads. Alle 72 waren nur für die Skitourenstandorte. Es wurde keine zweite Verhaltensempfehlung für Hochfügen ausgesprochen.

Tabelle 117: höchste Verhaltensempfehlungen für Geländestelle gemäß Risikoanalyse pro Standort

	Kelchsau		Hochfügen		Namlos		Gesamt	
	n	*%*	*n*	*%*	*n*	*%*	*n*	*%*
Höchste Verhaltensempfehlungen	374		76		333		783	
Gruppe	260	69.5	43	56.6	200	60.1	503	64.2
Entlastungsabstände	41	11.0	26	34.2	84	25.2	151	19.3
Einzeln	62	16.6	7	9.2	49	14.7	118	15.1
Umgehung	9	2.4	0	0	0	0	9	1.1
Verzicht	2	0.5	0	0	0	0	2	0.3

Anmerkung: An drei Stellen wurde eine niedrigere zweite Verhaltensempfehlung ausgesprochen: Gruppe 1103, 1106 und 1108 an Geländestelle 1.4.3: Umgehung und Einzeln gehen. Eine Sichtung ergab, dass die Umgehungs-Empfehlung nur wegen der Kleinräumigkeit gegeben war, lawinenbezogen aber Einzeln gültig war. Daher wurde die erste Verhaltensempfehlung in Einzeln korrigiert, die zweite gestrichen (dies in RA und Ü-Datei, MS, 01.07.22).

An knapp zwei Drittel der Geländestellen wurde keine lawinenbezogene Verhaltensmaßnahme empfohlen. An 19.3% der Geländestellen wurde Entlastungsabstand empfohlen, an 15.1% Einzeln gehen bzw. Sicherheitsabstand, an 1.4% der Stellen wurde eine Umgehung oder der Verzicht empfohlen. Der Unterschied zwischen den Standorten war signifikant: $\chi^2(8) = 45.880$, $p < .001$, $\varphi = .242$ kleiner Effekt.

7.2.4 Übereinstimmung der Geländestellen zwischen Risikoanalyse und Gruppen sowie der Einschätzung von Geländestellen als Gefahrenstelle

716 Geländestellen wurden seitens der Gruppen vor der Tour intendiert, die verbleibenden Stellen kamen erst im Lauf der Tour „zustande". Für diese intendierten Stellen kann also die Gefahreneinschätzung der Gruppe vor ihrem Aufbruch bestimmt werden. Knapp drei Viertel der zu Beginn der Tour intendierten Stellen wurden seitens der Gruppe als „keine Gefahrenstelle" eingeschätzt. Der Unterschied zwischen den Standorten war signifikant: $\chi^2(2) = 20.146$, $p < .001$, $\varphi = .168$ kleiner Effekt.

Tabelle 118: Intendierte Geländestellen der Gruppe mit der Übereinschätzung der Risikoanalyse pro Standort

	Kelchsau		Hochfügen		Namlos		Gesamt	
	n	*%*	*n*	*%*	*n*	*%*	*n*	*%*
Gefahrenstelle laut Gruppe	320		75		321		716	
Nein	261	81.6	63	84.0	217	67.6	541	75.6
Ja	59	18.4	12	16.0	104	32.4	175	24.4

Tabelle 119: Kreuztabelle intendierte Gefahrenstelle gemäß Gruppe und Gefahrenstelle gemäß Risikoanalyse alle Gruppen

	Gefahrenstelle Gruppe EZP I		
	Nein	Ja	Gesamtsumme
Gefahrenstelle Risikoanalyse			
Nein	415	54	469
Ja	126	121	247
Gesamtsumme	541	175	716

48.9% (121 von 247) der Gefahrenstellen gemäß Risikoanalyse wurden seitens der Gruppe als Gefahrenstelle eingeschätzt. 88.5% der gemäß Risikoanalyse ungefährlichen intendierten Geländestellen wurden auch seitens der Gruppe als ungefährlich eingestuft. Insgesamt ergab sich ein Übereinstimmungswert von 74.9%. Allerdings waren die Gruppen besser darin, Stellen korrekt als ungefährlich einzuschätzen wie darin, sie korrekt als Gefahrenstellen zu identifizieren.

Anmerkung: Die Variable „intendiert zu EZP I" kann in Einzelfällen unscharf sein. Es wird sinnvoll sein, eine robustere Vorgehensweise zu wählen für einen Vergleich von Gefahrenstellen lt Gruppe und lt RA (siehe unten). Weiter ist unser Gefahrenfilter sehr sensibel. Es wird also nötig sein, den Gefahrengrad einzubeziehen (siehe unten).

Im zweiten Schritt wurde eine abschließende, endgültige Übereinstimmung zwischen Risikoanalyse und Gruppen bzgl. der Einschätzung von Geländestellen als Gefahrenstelle bestimmt. Für die Übereinstimmungsberechnung wurde wie folgt vorgegangen:

a) alle Geländestellen,

b) die schlussendliche Einschätzung der Gruppen bezüglich dieser Geländestellen. Dieser Vorschlag begründet sich aus folgenden Argumenten:

- Falls zum Erhebungszeitpunkt II nicht erhoben wurde, lagen ohnehin nur intendierte Geländestellen vor
- Stimmen intendierte und passierte Stellen überein, war die endgültige Gruppeneinschätzung auf jeden Fall aussagekräftig.
- Sofern es hier Diskrepanzen gab, gab es keinen Grund, intendierte Geländestelleneinschätzungen nicht einzubeziehen, auch wenn die entsprechenden Stellen nicht begangen wurden.

Dieser Parameter ist nicht als „passierte Geländestellen" zu interpretieren, eher als „Geländestellen, mit denen sich die Gruppen auseinandergesetzt haben". Darauf kam es der Forschungsgruppe an.

Dafür wurde die Variable Gefahrenstelle Endeinschätzung gebildet. Mit dieser Variable musste weiter geprüft werden, ob es vorkam, dass eine Gruppe eine Stelle aus lawinenbezogenen Gründen umging oder auf sie verzichtete und diese Stelle nicht als Gefahrenstelle einstufte. Dies kam in drei Fällen bei Verhaltensmaßnahme Aufstieg und in einem Fall für Verhaltensmaßnahme Abfahrt vor.

Es handelt sich um folgende Gruppen / Stellen:

- Gruppe: 1103, Geländestellencode: 104401 (Auf): Die Gruppe sah diese Stelle vor der Tour als Gefahr an und umging sie. Im Laufe der Tour kam sie aber zur Einschätzung, dass die Stelle keine Gefahr gewesen wäre (die Umgehung also übervorsichtig war). Dieser Fall kann in den Daten so bleiben.

- Gruppe: 1217, Geländestellencode: 102101 (Auf und Ab): Die Gruppe umging die Stelle. Aber es ist in Ü-Matrix Scan fälschlicherweise U eingetragen. Dies ist nur zu vergeben, wenn die Umgehung lawinenbezogen erfolgte. Dies war nicht der Fall und ist entsprechend korrigiert worden.
- Gruppe: 1308, Geländestellencode: 106201 (Auf): Diese Stelle wurde fälschlich als „aufgehobene Gefahrenstelle" in Ü-Matrix kodiert. Sie wurde seitens der Gruppe auf Tour zwar als weniger, aber noch als Gefahrenstelle kodiert. Korrektur in Ü-Datei ist erfolgt.

617 von 783 (78.8%) der Geländestellen wurden seitens der Gruppen schlussendlich als ungefährlich eingeschätzt. 166 (21.2%) der Geländestellen wurden als Gefahrenstellen von der Gruppe eingeschätzt. Wie sieht die Übereinstimmung mit der Risikoanalyse aus?

Tabelle 120: Kreuztabelle Gefahrenstelle gemäß Gruppe und Gefahrenstelle gemäß Risikoanalyse alle Gruppen und an beiden Erhebungszeitpunkten

	Gefahrenstelle Gruppe End		
	Nein	Ja	Gesamtsumme
Gefahrenstelle Risikoanalyse			
Nein	445	55	500
Ja	162	121	283
Gesamtsumme	607	176	783

42.8% (121 von 283) der Gefahrenstellen gemäß Risikoanalyse wurden von den Gruppen als solche eingeschätzt. 89% (445 von 500) Geländestellen wurden übereinstimmend als ungefährlich eingeschätzt. Es scheint, als würden sich die Skitourengruppen auf Tour sicherer werden.

7.2.5 Gefahrenstellen der Gruppe im Verhältnis zu Verhaltensempfehlungen

Im Weiteren wurde untersucht, wie die Gefahreneinstufung gemäß Gruppe im Verhältnis zu den Verhaltensempfehlungen stand. Es wurde die höchste Verhaltensempfehlung und die endgültige Gefahreneinschätzung ins Verhältnis gesetzt.

Tabelle 121: Kreuztabelle endgültige Gefahrenstellen der Gruppe und höchste Verhaltensempfehlung

	Gefahrenstelle Gruppe End		
	Nein	Ja	Gesamtsumme
Höchste Verhaltensempfehlung			
Gruppe	451	52	503
Entlastungsabstände	94	57	151
Einzeln	64	54	118
Umgehung	7	2	9
Verzicht	1	1	2
Gesamtsumme	617	166	783

37.7% der Gefahrenstellen, für die die Verhaltensempfehlung Abstand ausgesprochen wurde, wurden seitens der Gruppe als Gefahrenstelle eingeschätzt. 45.8% derjenigen Stellen mit Verhaltensempfehlung Einzeln gehen und lediglich 3 der 11 Stellen, für die Umgehung oder Verzicht empfohlen war (zumindest als zweite Verhaltensempfehlung) wurden als Gefahrenstelle eingeschätzt. Die Spearman Korrelation war zwar signifikant, $r_2 = .356$, $p < .001$, jedoch muss unter praktischen Gesichtspunkten die Annahme zurückgewiesen werden, dass Gruppeneinschätzungen bezüglich der Gefahr von Geländestellen mit dem Gefahrengrad von Geländestellen einhergehen. Vielmehr scheinen die Gruppen vor Beginn der Tour vorsichtiger zu sein als auf der Tour.

7.2.6 Parameter Qualität der Risikoeinschätzung

Dafür wurde ein Vergleich der Ergebniserrechnung aus der Übereinstimmungsmatrix 1 und den Daten der Übereinstimmungsmatrix 2/3 verwendet. Es wurden nur die Ergebnisse der Skitourengruppen herangezogen.

Für intendierte Tour

Erste Werte aus der Tabelle 37 und zweite Werte (fett und kursiv): analoge Werte aus der Übereinstimmungs-Datei.

Tabelle 122: Übereinstimmung der Werte aus der Übereinstimmungsmatrix 2 und der Übereinstimmungsmatrix 1 – intendierte Tour

	Intendierte Tour	
Übereinstimmung RA/Gruppe	Gruppe Gefahrenstelle	Gruppe keine Gefahrenstelle
RA Gefahrenstelle	114 / ***97***	104 / ***116***
RA Keine Gefahrenstelle	51 / ***44***	383 / ***384***

N Geländestellen intendiert: 652 / ***641***

Die **Ü Datei** hat insgesamt N = 707 Fälle. Betrachtet man in der Übereinstimmungs-Datei nur die Fälle, wo Erhebungszeitpunkt I = 1 angegeben war (was bedeutet, dass es sich hier um Stellen der intendierten Tour handelt), dann kommt man auf 641 Stellen.

Erste Auffälligkeit: Wenn die Variable Erhebungszeitpunkt I ganz valide gewesen wäre, dürfte dieser Unterschied von 641 zu 652 Fällen nicht auftreten. Andererseits waren es nur 9 Fälle von 707, was z.B. bedeuten kann, dass es für diese Fälle nicht entscheidbar war. Die Variable wurde nachträglich angelegt und befüllt. Auch kann diese Diskrepanz nicht den großen Unterschied der korrekt eingeschätzten Gefahrenstellen bei der passierten Tour erklären.

In der obigen Tabelle wurden rechts die analogen Werte aus den Berechnungen der Übereinstimmungs-Datei eingetragen. Sie unterscheiden sich für die intendierte Tour kaum und erklären sich aus den 10 Stellen, die in der Übereinstimmungs-Datei weniger waren. Da unser Parameter der „Anteil korrekt eingeschätzter Gefahrenstellen ist", muss geschaut werden, wie groß der Unterschied ist, wenn man den Parameter aus Übereinstimmungs-Datei errechnet oder aus der Übereinstimmungsmatrix 2/3-Datei: Im ersten Fall ergab sich der Wert: 52.3%, im zweiten ebenfalls 52.3%. Dies spricht nicht dafür, dass die 9 Stellen gesucht werden müssen.

Passierte Geländestellen

Analog wurde bei den passierten Geländestellen vorgegangen. Allerdings wurde, um der Logik der Eintragung der Übereinstimmung der Risikoeinschätzungen in der Übereinstimmungsmatrix 3 zu folgen, in der Übereinstimmungsmatrix 1 folgende Datenauswahl vorgenommen: Eine Geländestelle gilt als passiert, wenn zu mindestens an einem Zeitpunkt eine Verhaltensmaßnahme kodiert ist. Das bedeutet, dass sie entweder beim Aufstieg oder bei der Abfahrt oder in beiden Fällen passiert wurde. Stellen, die aus lawinenbezogenen Gründen sowohl im Aufstieg wie in der Abfahrt ganz verzichtet wurden, gehen auch in die Berechnung ein, da in diesem Fall Umgehung oder Verzicht kodiert wäre.

Diese Logik war die Leitlinie, in der Übereinstimmungsmatrix 3 auszufüllen. Mit diesem Algorithmus waren in der Übereinstimmungsmatrix 1 498 passierte Geländestellen. Für diese Stellen wurden Übereinstimmungswerte für die passierten Geländestellen berechnet:

Erste Werte aus der Tabelle 37 und zweite Werte (fett und kursiv): analoge Werte aus der Ü-Datei.

Tabelle 123: Übereinstimmung der Werte aus der Übereinstimmungsmatrix 3 und der Übereinstimmungsmatrix 1 – passierte Tour

	Durchgeführte Tour	
Übereinstimmung RA/Gruppe	Gruppe Gefahrenstelle	Gruppe keine Gefahrenstelle
RA Gefahrenstelle	84 / ***81***	99 / ***112***
RA Keine Gefahrenstelle	35 / ***37***	296 / ***313***

N Geländestellen passiert: 514 / ***543***

Der Anteil korrekt erkannter Gefahrenstelle bei der passierten Tour war gemäß Übereinstimmungsmatrix 3 84 / (84 + 99) = 45,9%. Berechnet man den Parameter anhand Übereinstimmungsmatrix 1, dann lag der Wert bei 42.0% (81 / (81 + 112).

Quintessenzen:

Das Gute am Rechenfehler ist, dass nun in beiden Datenquellen im Wesentlichen zu den gleichen Ergebnissen gekommen sind. Da weiter in der Gruppendatei gerechnet wurde, sind die dortigen Ergebnisse zu sehen. Sie unterscheiden sich nur minimal.

Es wurde von den Vorstellungen Abschied genommen, dass Gruppen Gefahrenstellen besser erkennen. Es ist wohl eher so, als ob sie auf Tour sorgloser werden: Sie wählen riskantere Touren und schätzen Geländestellen als ungefährlicher ein.

8 Teil 6: Gelände & Gefahrenstellen der Gruppe und Risikoanalyse (GRÜ)

8.1 Zusammenfassung

Zunächst wurde untersucht, ob die Tourenwahlen der Gruppen die Lawinensituation berücksichtigen.

Die Tourenwahlen der Gruppen berücksichtigen die Lawinensituation: Bei höherer Lawinengefahr werden weniger Geländestellen passiert. Der Anteil der passierten Gefahrenstellen liegt unterhalb des im Gelände vorliegenden Anteils der Gefahrenstellen und deren Gefährlichkeit ebenfalls unter der im Gelände vorliegenden Gefährlichkeit. Die Steilheit der passierten Geländestellen ist bei höherer Lawinengefahr etwas niedriger.

Auf Verhaltensebene reagieren die Gruppen also auf die Lawinengefahr. Sie fließt allgemein in die Tourenwahlen ein. Wie aber sieht es mit ihrer Sichtweise auf die jeweiligen Gefahrenstellen aus? Gefahrenstellen werden durchaus übersehen.

Deshalb wurde der Frage nachgegangen, ob es Aspekte der Lawinensituation gibt, die das Erkennen einer Gefahrenstelle erleichtern oder erschweren. Die drei Hauptergebnisse waren:

- Kammnahe Stellen wurden eher korrekt als Gefahrenstellen erkannt.
- Auslaufbereiche wurden als Gefahrenstellen häufiger übersehen als Gefahrenstellen, die direkt begangen/befahren wurden.
- Eine fälschliche Einschätzung, eine Stelle sei unproblematisch, wurde eher dann korrigiert, wenn die Stelle unverspurt war.

In allen drei Fällen spielt der Grad der Offensichtlichkeit hinein. Kammnähe ist ein offensichtlicher Geländefaktor, der den Gruppen als lawinenbezogener Faktor auch bekannt ist. Drei Faustregeln untermauern seine Bedeutung: Kämme liegen auf größerer Meereshöhe: Faustregel „Oben ist es in der Regel gefährlicher als unten". Unterhalb von Kämmen ist es in der Regel steiler als in freien Hängen: Faustregel „Steiler ist gefährlicher" und für das Lawinenproblem Triebschnee gilt die Faustregel: „Im Lee von Kämmen ist es gefährlicher." Spuren anderer Wintersportler bzw. deren Fehlen sind ebenfalls offensichtlich. Ihr Einfluss auf die Gefahreneinschätzung folgt der evolutionspsychologischen Faustregel: „Was bei anderen funktioniert hat, wird auch bei mir funktionieren". Auslaufbereiche hingegen springen nicht ins Auge, müssen aktiv durch eine mentale Vorstellung erzeugt werden.

Gruppen im freien Skiraum reagieren durch ihre Tourenwahlen auf eine vorliegende Lawinengefahr und wählen bei höherer Gefahr etwas weniger steile Touren, deren Gefahrenstellen zum großen Teil keinen hohen Gefahrengrad haben. Sie sind damit grundsätzlich defensiv unterwegs und wenden – implizit oder explizit – entsprechende

Faustregeln an. Sie scheinen jedoch die Erhöhung der Lawinengefahr mit der Gefahrenstufe nicht angemessen zu berücksichtigen, vor allem bei Lawinengefahrenstufe 3. Beim Erkennen von Gefahrenstellen spielen Geländefaktoren nicht die Rolle, die ihnen zukommt. Insbesondere Auslaufbereiche werden als Gefahrenstellen eher übersehen.

Die Gruppen bauen offensichtlich kein vollständiges sequenziell erarbeitetes Geländemodell der lawinengefährdeten Stellen und der gebotenen Maßnahmen auf. Die „grobe" Zurechtlegung einer Tour ist in der Regel probat, da die Grundwahlen defensiv sind.

Für die lawinenbezogene Ausbildung und Kommunikation bedeutet dies:

- Während die Gruppen mit einer lawinenreflektierten Grundhaltung unterwegs sind, muss das Ausmaß der Zunahme der Lawinengefahr für die Gefahrenstufen deutlicher verankert werden. Die alleinige verbale Benennung im Lawinenlagebericht („einige", „viele") kann nicht zu einem bildlichen mentalen Modell führen, das den hohen Anteil von Gefahrenstellen bei höherer Lawinengefahr wiedergibt.
- Aufgrund der markant ansteigenden Gefahr durch Selbstauslösungen (in Abhängigkeit des Lawinenproblems) verändert sich die Betrachtungsweise von Gefahrenstufe 2 zu Stufe 3 sprunghaft. Die Einbeziehung von Auslaufbereichen wird jedoch planerisch und im Gelände nicht gut nachvollzogen.
- Verspurtheit als einen Aspekt zur Einschätzung der Gefährlichkeit einer Stelle heranzuziehen, hat seine Berechtigung. Allerdings gewichten die Gruppen sie schwerer als die Experten der Risikoanalyse: Denn auch in der Risikoanalyse wurde Verspurtheit berücksichtigt, nur gaben Spuren in einer "heißen" Gefahrenstelle nicht den Ausschlag, sie als Geländestelle zu bewerten, die im Gruppenverband ohne weitere Maßnahme(n) wie Entlastungsabstände passiert werden kann. Ziel wäre es, das Wissen darüber zu verbessern, welche Aussagekraft Spuren für welches Lawinenproblem haben, insbesondere bei Alt- und Gleitschnee.
- Bei nicht offensichtlichen Aspekten der Beurteilungssituation wie der Einschätzung von Auslaufbereichen könnten digitale Hilfen (ATHM-Karten) den schwierigen Akt der Erarbeitung einer eigenen mentalen Vorstellung schulen oder auch ersetzen.

8.2 Datensatz GRÜ

Vor Beginn der Studie wurden für jeden der drei Erhebungsstandorte für jede dort üblichen Touren die potenziellen Gefahrenstellen inkl. deren Geländeaspekte gelistet. Dies ergab k = 260 Geländestellen (siehe Kapitel 5: Teil 3: Geländeanalyse, Tabelle 68) . Für jeden Erhebungstag wurden diese Geländestellen durch ein geschultes Team gemäß der Risikoanalyse (siehe Kapitel 0:

Teil 4: Risikoanalyse, Tabelle 82) daraufhin untersucht, ob diese Stellen tagesaktuell eine lawinenbezogene Gefahrenstelle darstellen und welche Verhaltensmaßnahme angezeigt ist. Dies führte zu k = 786 risikoanalysierten Geländestellen an den Erhebungstagen.

Die an der Studie teilnehmenden Gruppen wurden vor und nach ihrer Tour befragt, wo sie bei ihrer Tour Gefahrenstellen sahen und welche Verhaltensmaßnahmen sie ergriffen hatten. Die Regel war, dass Gruppen, wenn sie Gefahrenstellen sahen, diese an Stellen sahen, die auch im Geländemodell als potenzielle Gefahrenstelle identifiziert waren. Einschätzungen der Gruppen liegen vor an k = 783 Stellen (Kapitel 7: Teil 5: Gelände & Gefahrenstellen der Gruppe (Ü-Matrix 1)).

Die neu erstellte GRÜ Datei ist eine Zusammenführung dieser beiden Datensätze: Übereinstimmungsmatrix Blatt 1 und Risikoanalyse. Geländestellen, die an einem bestimmten Erhebungstag von keiner erhobenen Gruppe begangen wurden, gehen dabei in den zusammengefügten Datensatz nicht ein, umgekehrt gehen Geländestellen, die am Erhebungstag von mehreren Gruppen begangen wurden, mehrfach ein. Der zusammengefügte Datensatz enthält k = 776 Gruppeneinschätzungen an Geländestellen. Dieser Datensatz beschreibt nicht die Risikosituation des Geländes an diesem Tag, sondern die seitens der Gruppen gewählte Risikosituation: Jede passierte Geländestelle ist die Folge einer Wahl einer Gruppe.

Die Auswertung konzentrierte sich auf Zusammenhänge zwischen Gelände- und Risikoanalyseaspekten, der Gefahreneinschätzung der Gruppe sowie deren Verhaltensmaßnahmen. Für diesen Studienzweig konnten Daten von 133 Gruppen analysiert werden. Die Differenz zu 157 Gruppen ergab sich durch die Zusammenführung der beiden Datensätze.

8.3 Wodurch wird die Gefahreneinschätzung der Gruppe bestimmt?

8.3.1 Werden Gefahrenstellen bei höherer Lawinengefahrenstufe eher erkannt?

Hintergrund dieser Hypothese war die Annahme, dass eine höhere Lawinengefahrenstufe die Gruppe sensibilisieren müsste. Als Lawinengefahrenstufe wurde die endgültige geländestellenbezogene Gefahrenstufe herangezogen. Hier wurden zwei Analysen durchgeführt.

8.3.1.1 Analyse 1: Gefahrenstellen (direkten Geländestellen und Auslaufbereiche), die endgültige Einschätzung der Gefahrenstelle gemäß

Gruppe und die endgültig bestimmte Lawinengefahrenstufe an der Geländestelle

In die Analyse gingen Auslaufbereiche sowohl der Vororterkenntnisse seitens der Gruppe (die nach der Tour befragt wurden und dabei ihre Vorabeinschätzung geändert haben konnten) als auch jene seitens der Erheber:innen (deren SnowCard Relevanz durch die nachfolgenden risikoanalytischen Schritte der Experteneinschätzung und Geländebegehung qualifiziert konnten) ein.

Es konnte angenommen werden, dass der Lawinenlagebericht die Gruppen sensibilisierte, mehr auf Gefahrenstellen zu achten. In diesem Fall sollte der Anteil der erkannten Gefahrenstellen für die Stufen entweder gleich bleiben oder sich sogar reduzieren.

Das Gegenteil lag vor: Mit steigender Lawinengefahrenstufe stieg der Anteil der übersehenen Gefahrenstellen. Gefahrenstellen werden bei den Lawinengefahrenstufen gering und mäßig zu knapp 50% erkannt, bei erheblich aber nur zu 27% ($\chi^2(2) = 8.398$, $p = .015$, $\varphi = .17$ kleiner Effekt).

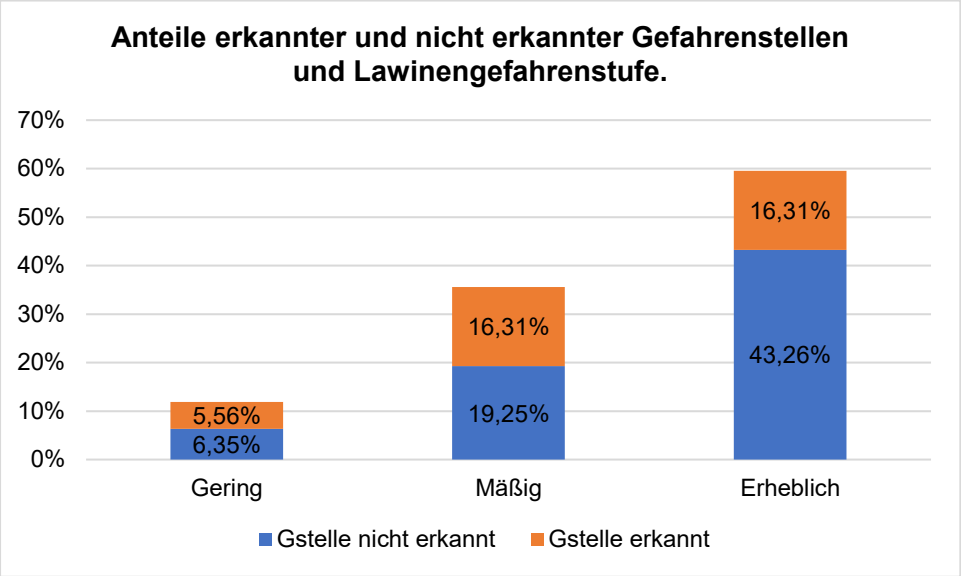
Tabelle 124: Kreuztabelle endgültige Gefahrenstellen der Gruppen in Bezug auf die endgültige LG-Stufe

			Gefahrenstelle Gruppe End		
			Nein	Ja	Gesamtsumme
EndLLB					
	gering	Anzahl	8	7	15
		% in EndLLB	53.3%	46.7%	100.0%
	mäßig	Anzahl	98	83	181
		% in EndLLB	54.1%	45.9%	100.0%
	erheblich	Anzahl	61	23	84
		% in EndLLB	72.6%	27.4%	100.0%
Gesamtsumme		Anzahl	167	113	280
		% in EndLLB	59.6%	40.4%	100.0%

Anmerkung: Eingrenzung auf Endrelevanz = Gefahrenstellen (1)

Unbefriedigend ist bei dieser Analyse, dass, wenn nur Gefahrenstellen betrachtet werden, die Grundhäufigkeiten nicht angemessen berücksichtigt werden können. Es macht einen Unterschied, ob man knapp 50% der wenigen Gefahrenstellen übersieht an den wenigen Tagen, wo Lawinengefahrenstufe 1 vorliegt (15 Gefahrenstellen bei 126 Situationen) oder ob man den gleichen Anteil übersieht an den vielen Gefahrenstellen an den vielen Tagen, wo LG-Stufe 2 vorlag: 181 Gefahrenstellen bei 509 Situationen. Im ersten Fall werden 8 Stellen übersehen, im anderen 98. In der folgenden Darstellung wurden die Ergebnisse beider zusammengefasst und versucht zu verdeutlichen.

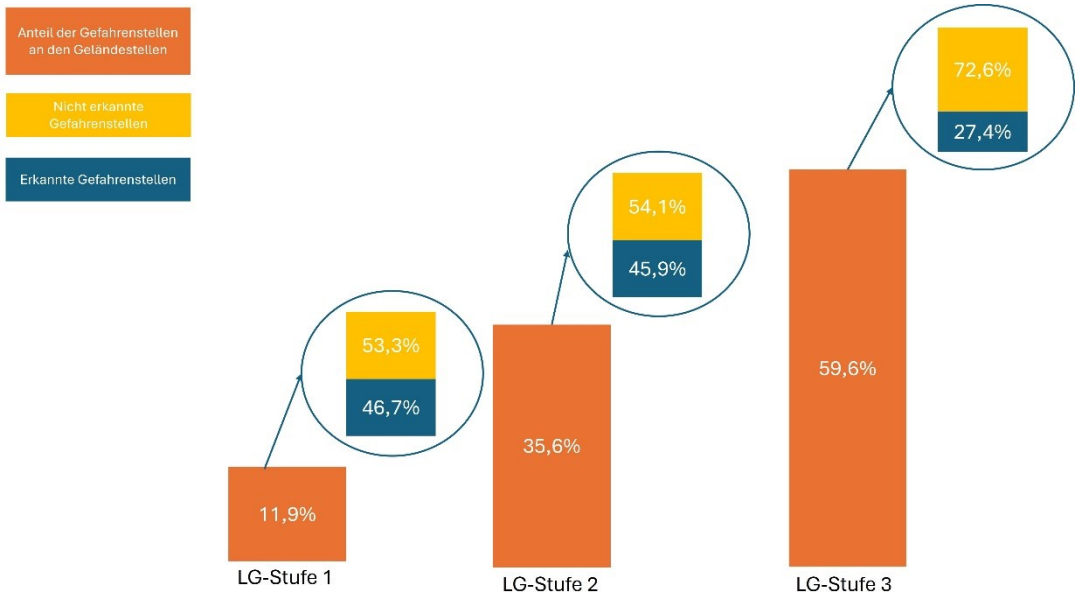
Abbildung 51: Anteil erkannter und nicht erkannter Gefahrenstellen in Bezug auf Lawinengefahrenstufen.



Anmerkung: Die Höhe der Balken gibt den Prozentanteil der Gefahrenstellen an den passierten Geländestellen für die Lawinengefahrenstufe wieder. Dies waren: 11,9% LG-Stufe 1; 35,6% LG-Stufe 2; 59,6% bei LG-Stufe 3. (Diese Werte entsprechen der Summe der Stapel innerhalb einer Säule.)

Die Prozentwerte innerhalb einer Säule veranschaulichen den Anteil der bei einer bestimmten LG-Stufe erkannten Gefahrenstellen. Sie beziehen sich jeweils auf die Häufigkeiten der Geländestellen innerhalb einer LG-Stufe. Diese waren bei gering: k = 126, mäßig k = 509, erheblich k= 141.

Abbildung 52: Anteile der Gefahrenstellen an den Geländestellen (orange) sowie Anteile erkannter (blau) und nicht erkannter (gelb) Gefahrenstellen in Abhängigkeit der LG-Stufe



Gefahrenstellen laut Risikoanalyse	15	181	84
Nicht erkannte Gefahrenstellen der Gruppe	8	98	61
Erkannte Gefahrenstellen der Gruppe	7	83	23

Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. fasst die Ergebnisse der Tabelle 124 zusammen. Während der Anteil der erkannten Gefahrenstellen bei Stufe 1 (erkannte Gefahrenstellen: 46.7%) und Stufe 2 (erkannte Gefahrenstellen 45.9%) in etwa gleichbleibt, nimmt er bei Stufe 3 deutlich ab (erkannte Gefahrenstellen 27.4%).

Dafür bieten sich drei Erklärungen an:

- Gruppen sind sich nicht bewusst, in welchem Ausmaß Geländestellen zu Gefahrenstellen mit höherer Lawinengefahrenstufe werden. Die Erklärung ist naheliegend, da Menschen die Dynamik von Veränderungen tendenziell eher unterschätzen. Unsere Risikowahrnehmung beruht insbesondere bei Naturgefahren weniger auf korrekter Analyse von Eintrittswahrscheinlichkeiten als auf dem erwartenden Nutzen der Tour für uns und einer gewissen Sorglosigkeit, weil Lawinenereignisse selten sind (Wachinger et al., 2013).
- Die Prüfung, ob eine Geländestelle eine Gefahrenstelle ist, ist eine kognitive Leistung und erfordert Aufmerksamkeit und Energie. Gruppen prüfen eine Tour daher eher oberflächlich und ins Auge springenden Geländestellen. Bei geringerer Lawinengefahr und damit weniger Gefahrenstellen fällt dies weniger ins Gewicht als bei höherer Stufe und damit mehr Gefahrenstellen.
- Gruppen übersehen Gefahrenstellen, insbesondere dann, wenn sie in Auslaufbereichen liegen, die ja bei Lawinengefahrenstufe 3 in den Blick genommen werden müssen. Dieser Zusammenhang liegt vor (siehe unten).

Die Lawinengefahrenstufe ist ein Maß für die Gefährlichkeit einer Tour. Sie unterstellt, dass das Risikopotenzial mit der Stufe exponentiell zunimmt. Dies kann u.a. dadurch entstehen, dass der Anteil der Gefahrenstellen an Geländestellen exponentiell zunimmt, und dadurch, dass die „Gefahr" der Gefahrenstellen sich erhöht.

Übersetzt auf den GRÜ-Datensatz, müssten, wenn die Gruppen keine Anpassung ihrer Tourenwahlen auf eine gegebene Lawinengefahrenstufe vornehmen, folgende Ergebnisse vorliegen:

a) Der Anteil der passierten Gefahrenstellen steigt mit der Gefahrenstufe überlinear an.
b) Die Gefährlichkeit passierter Gefahrenstellen (operationalisiert über die Verhaltensempfehlung der RA) nimmt mit der Gefahrenstufe zu.

Zu a) Zunächst wurde geprüft, ob die Gefahrenstellen mit der Lawinengefahrenstufe zunehmen. Diese Analyse wurde für alle passierten Geländestellen durchgeführt (n = 776).

Tabelle 125: Kreuztabelle Gefahrenstelle der Risikoanalyse in Bezug auf LG-Stufe

	Endrelevanz	Gesamtsumme

			Nicht relevant	relevant	
EndLLB					
	gering	Anzahl	111	15	126
		% in EndLLB	88.1%	11.9%	100.0%
	mäßig	Anzahl	328	181	509
		% in EndLLB	64.4%	35.6%	100.0%
	erheblich	Anzahl	57	84	141
		% in EndLLB	40.4%	59.6%	100.0%
Gesamtsumme		Anzahl	496	280	776
		% in EndLLB	63.9%	36.1%	100.0%

Anmerkung: Diese Analyse wurde für alle Geländestellen durchgeführt, da ja nur so geprüft werden kann, ob der Anteil der Gefahrenstellen sich mit der Lawinengefahrenstufe erhöht.

Der Anteil der Gefahrenstellen an den passierten Geländestellen stieg mit der Höhe der Lawinengefahrenstufe signifikant an, von 11.9% bei Gering bis zu 59.6% bei Erheblich ($\chi^2(2) = 65.736$, $p < .001$, $\varphi = .291$ kleiner Effekt.

Tabelle 126 fasst die deskriptiven Ergebnisse zu den passierten Geländestellen in Abhängigkeit der Lawinengefahrenstufe nochmals zusammen. Die Mittelwertsunterschiede waren signifikant: $F(2, 182) = 5.410$; $p = .005$; kleiner Effekt.

Tabelle 126: Passierte Geländestellen in Abhängigkeit von der Lawinengefahrenstufe

Lawinen-gefahrenstufe	Anzahl der Gruppen	Maximale Anzahl der von den Gruppen passierten Geländestellen	Mittelwerte der von den Gruppen passierten Geländestellen	Anzahl der gesamten passierten Geländestellen bei dieser Stufe
1	31	16	4.06	126
2	109	11	4.67	509
3	45	9	3.13	141

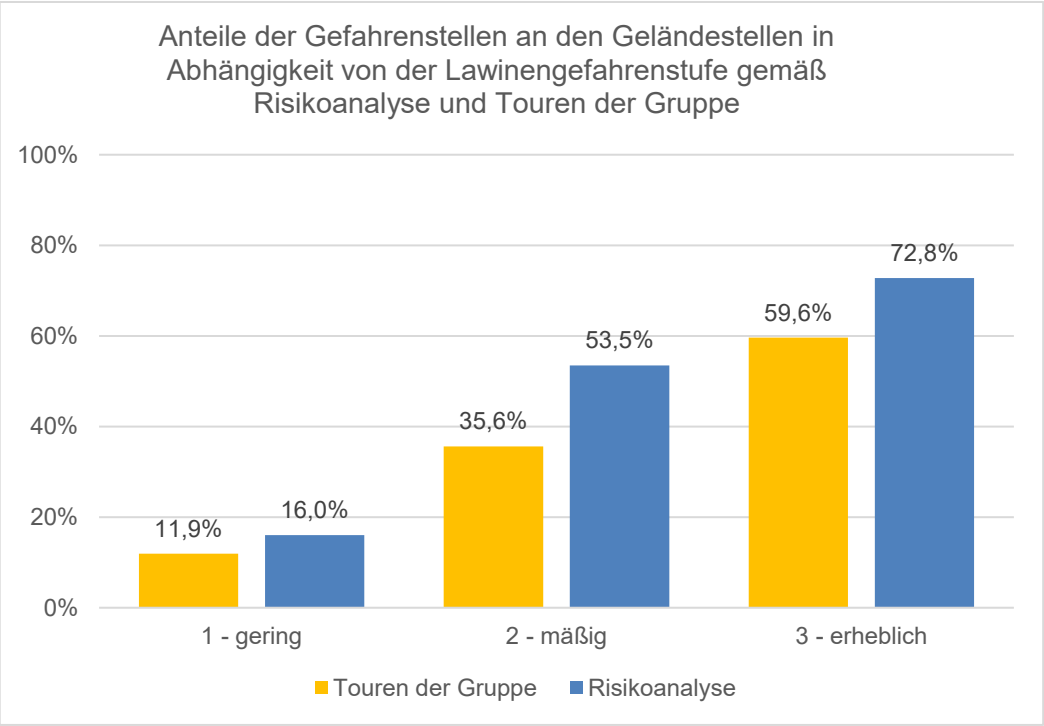
Anmerkung: Falls Gruppen Geländestellen mit unterschiedlichen Lawinengefahrenstufen passierten, gehen sie mehrfach ein.

Die maximale Anzahl der passierten Geländestellen nimmt mit der Lawinengefahrenstufe ab. Relevanter ist jedoch der Verlauf der Mittelwerte. Hier zeigt sich ein Rücksprung insbesondere von Lawinengefahrenstufe 2 zu 3. Die Gruppen passierten bei ihren Touren bei Lawinengefahrenstufe 3 im Durchschnitt 3 Geländestellen, bei Stufe 1 und 2 über 4.

In welchem Maße sich der Anteil der Gefahrenstellen für die Stufen erhöht, wurde im Risikoanalysedatensatz geprüft. In der GRÜ-Datei ergab sich das Ergebnis, dass der Anteil der Gefahrenstellen von Stufe 1 zu 2 deutlich zunimmt, aber zur Stufe 3 wieder abnimmt. Die Ergebnisse der Risikoanalyse im Vergleich mit dem Anteil der Gefahrenstellen der Gruppe werden in der Abbildung 53 dargestellt. Für jede Lawinengefahrenstufe wurde mittels t-Test geprüft, ob die Abweichung der Werte der Gruppen von denen der Risikoanalyse signifikant ist. Bei Stufe 1 war der T-Test nicht signifikant: $t(125) = -1.414$, $p = .160$. Signifikant war der

Unterschied bei Stufe 2 und 3: Stufen 2: $t(508) = -8.447$, $p < .001$; mittlerer Effekt; Stufe 3: $t(140) = -3.189$, $p = .002$, kleiner Effekt.

Abbildung 53: Anteil der Gefahrenstellen an den Geländestellen in Abhängigkeit von der Lawinengefahrenstufe gemäß der Risikoanalyse (blaue Säulen) und der Gruppen (gelbe Säulen)



Es zeigt sich ein deutlicher Anstieg der Gefahrenstellen mit zunehmender Gefahrenstufe für die Geländestellen der Tourengebiete (Risikoanalyse; blaue Säule). Methodisch muss erwähnt werden, dass aus Ressourcengründen nicht immer Risikoanalysen für alle Touren der Standorte durchgeführt wurden.

Dies kann nur daran liegen, dass bei kritischen Erhebungstagen bestimmte Touren begangen wurden und diese nicht risikoanalysierten wurden. Damit sind diese Werte nicht reliabel. Es wurde daher auf die Annahme der exponentiellen Steigerung zurückgegriffen. Die Zunahme der Gefahrenstellen an den von den Gruppen passierten Geländestellen ihrer Tour ist ebenfalls deutlich (gelbe Säulen): Während bei Lawinengefahrenstufe 1 knapp 12% der passierten Stellen Gefahrenstellen waren, lag dies bei Lawinengefahrenstufe 3 an knapp 60% der passierten Stellen vor. Für alle Lawinengefahrenstufen zeigt sich aber auch, dass sich die Gruppen anteilsmäßig weniger Gefahrenstellen aussetzen, als laut Experteneinschätzung der Risikoanalyse im Gelände insgesamt vorliegen. Die Gruppen wählen ihre Touren also tendenziell defensiv, berühren aber insbesondere bei Lawinengefahrenstufe 3 Gefahrenstellen.

Zu b): Es wurde untersucht, ob an vorliegenden Gefahrenstellen der Mittelwert der Verhaltensempfehlungen zunimmt – siehe

Tabelle 127.

Tabelle 127: Deskriptive Statistik der Verhaltensempfehlungen bezogen auf die LG-Stufen der Gefahrenstellen

		n	**M (SD)**
EndLLB			
	Gering	15	2.33 (.488)
	Mäßig	181	2.61 (.696)
	erheblich	84	2.38 (.599)
Gesamt		280	2.53 (.666)

Anmerkung: Eingrenzung auf Endrelevanz = Gefahrenstellen (1)

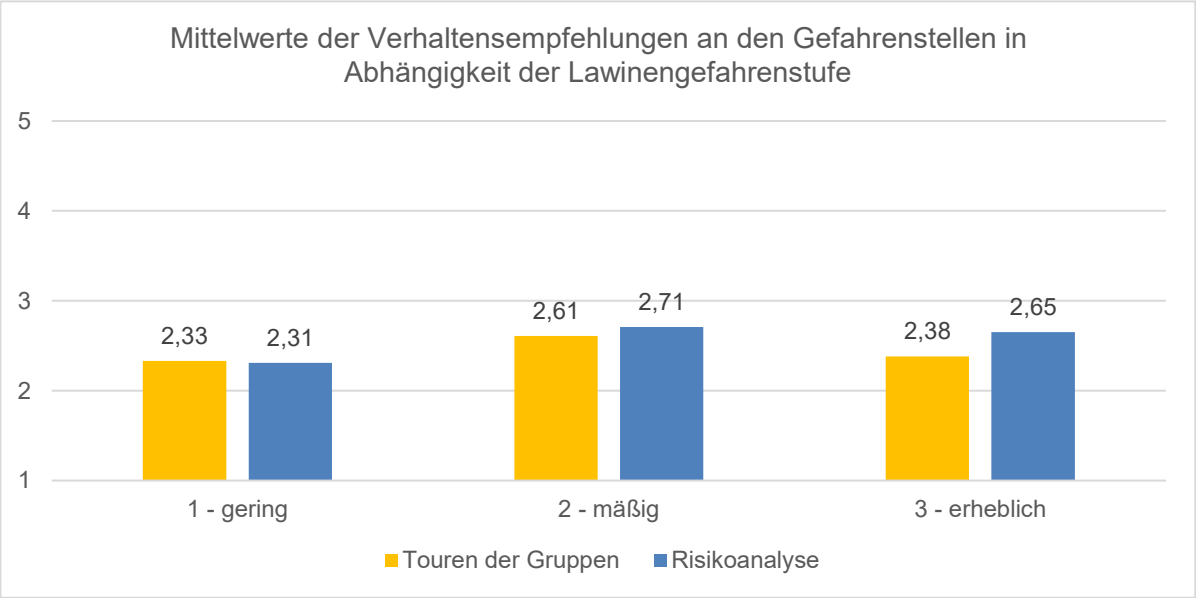
Hypothesengemäß sollte eine Zunahme festzustellen sein; dies lag nicht vor; $F(2, 277) = 4.068$, $p = .018$.

Die Analyse wurde nur für Gefahrenstellen berechnet. Da lag es auf der Hand, dass die Mittelwerte mindestens bei 2 liegen (= Entlastungsabstand). Sie nahmen von gering auf mäßig deutlich zu, das heißt, dass bei mäßig im Verhältnis zu gering die Empfehlung „einzeln" deutlich häufiger ausgesprochen wurde, allerdings reduziert sich das für Stufe 3.

Damit zeigte auch diese Analyse, dass die Annahme, „Gruppen im freien Skiraum wählen ihre Touren risikoblind" nicht unterstützt werden kann. Die Studiengruppe schließt daraus, dass die erhobenen Gruppen bereits durch ihre Tourenwahl auf die Lawinengefahrenstufe reagierten

bzw. ohnehin so defensiv entschieden, dass eine Zunahme der Gefahrenstellen sich nicht direkt abbilden kann. In Abbildung 54 werden die Ergebnisse der Gruppe wieder mit den Ergebnissen aus der Risikoanalyse gegenübergestellt. Für jede Lawinengefahrenstufe wurde mittels t-Test geprüft, ob die Abweichung der Werte der Gruppen von denen der Risikoanalyse signifikant ist. Dies lag bei den Stufen 2 ($t(180) = -1.977$, $p = .05$; kleiner Effekt) und Stufe 3 ($t(83) = -4.115$, $p < .001$, kleiner Effekt) vor. Bei Stufe 1 war das Ergebnis nicht signifikant: $t(14) = .185$, $p = .856$

Abbildung 54: Mittelwerte der Verhaltensempfehlung an den Gefahrenstellen in Abhängigkeit der Lawinengefahrenstufen gemäß der Risikoanalyse und der Touren der Gruppe



Die durchschnittliche „Schärfe" der Verhaltensempfehlungen als Maß für die Gefährlichkeit einer Gefahrenstelle liegt bei den von den Gruppen passierten Gefahrenstellen bei Stufe 2 und vor allem bei Stufe 3 unter der durchschnittlichen Gefährlichkeit aller risikoanalysierten Stellen im Tourengebiet.

Zusammenfassend bestätigt sich das Ergebnis, das bereits an anderer Stelle schon abgeleitet wurde: Gruppen im freien Skiraum bewegen sich üblicherweise auf viel begangenen Modetouren und damit in einem risikoarmen Gelände. Und sie berücksichtigen dabei die Lawinengefahrenstufe.

8.3.1.2 Analyse 2: Direkte Geländestellen, SC-LLB und Gefahrenstelleneinschätzung zu Erhebungszeitpunkt 1

Diese Analyse räumt eventuelle Ungenauigkeiten der oberen Analyse aus: es können dabei keine Diskrepanzen zwischen der Einschätzung von Geländestellen zwischen Gruppe und

Kodierer geben (wie es bei Auslaufbereichen zu erwarten ist), zum anderen werden nur Aspekte in Zusammenhang gesetzt, die kognitiv zusammenpassen: die stellenbezogene Lawinengefahrenstufe, wie sie in SnowCard Lawinenlagebericht eingeht und die Gefahrenstelleneinschätzung der Gruppe vor Antritt der Tour.

Tabelle 128: Kreuztabelle SnowCard LLB und Gefahrenstelle Gruppe zu Erhebungszeitpunkt 1

			Gefahrenstelle_Gruppe_EZP_1		
			Nein	Ja	Gesamtsumme
SnowCard LLB					
	gering	Anzahl	8	6	14
		% in SC_LLB	57.1%	42.9%	100.0%
	mäßig	Anzahl	47	55	102
		% in SC_LLB	46.1%	53.9%	100.0%
	erheblich	Anzahl	70	42	112
		% in SC_LLB	62.5%	37.5%	100.0%
Gesamtsumme		Anzahl	125	103	228
		% in SC_LLB	54.8%	45.2%	100.0%

Anmerkung: Eingrenzung auf Auslaufbereich = direkte Geländestellen (2) und Endrelevanz = Gefahrenstellen (1)

Es zeigt sich ein knapp signifikanter Zusammenhang, der jedoch einen kleinen Effekt hat, $\chi^2(2) = 5.845$, $p = .054$, $\varphi = .16$ kleiner Effekt.

Dieses Ergebnis musste ins Verhältnis zu einem „objektiven" Zusammenhang zwischen SnowCard LLB und Gefahrenstelle gesetzt werden. Es muss grundsätzlich erst einmal gezeigt werden, dass der SnowCard LLB ein Indikator für eine vorliegende Gefahrenstelle ist.

Hierzu wurde die Kreuztabelle SnowCard LLB und SnowCard Relevanz herangezogen. Wenn diese beiden Aspekte einen robusten Zusammenhang zeigen, dann zeigt das obige Ergebnis, dass die Gruppen die Vorhersagekraft der Lawinengefahrenstufe für die Einschätzung einer Gefahrenstelle nicht adäquat einbeziehen.

Tabelle 129: Kreuztabelle SnowCard LLB und SnowCard Relevanz

			SnowCard LLB			
			gering	mäßig	erheblich	Gesamtsumme
SnowCard Relevanz						
	keine Gefahrenstelle	Anzahl	27	32	0	59
		% in SC_LLB	51.9%	14.5%	0.0%	13.4%
	Gefahrenstelle	Anzahl	25	189	167	381
		% in SC_LLB	48.1%	85.5%	100.0%	86.6%
Gesamtsumme		Anzahl	52	221	167	440
		% in SC_LLB	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Anmerkung: eingeschränkt auf Auslaufbereich = direkte Geländestellen (2)

Es zeigte sich ein robuster Zusammenhang, , $\chi^2(2) = 92.510$, $p < .001$, $\varphi = .459$ mittlerer Effekt.

Das Ergebnis bedeutet: Die Gruppen sehen Gefahrenstellen mehr, wenn die Lawinengefahrenstufe höher ist, allerdings nicht in dem Ausmaß, wie es angemessen wäre. Der Hintergrund könnte sein, dass Gruppen die Lawinengefahrenstufe linear interpretieren (wie er auch präsentiert wird) und ihnen nicht bewusst ist, dass eine lineare Stufe, projiziert auf eine Fläche, eine quadrierte Zunahme der Gefahrenstellen impliziert (hier improvisieren ich frei über das Muntersche Thema des potenziellen Risikos der LG-Stufen, MS)).

Neben der Gefahrenstufe werden im LLB immer die Geländeaspekte der Gefahrenstellen beschrieben (Kernzone). Daraus ergibt sich die nächste Fragestellung.

8.3.2 Werden Geländestellen, die laut LLB in der Kernzone liegen, seitens der Gruppen eher als Gefahrenstellen angesehen als jene, die nicht darin liegen?

Die Variable „ungünstig nach LLB" wurde als Operationalisierung der „Kernzone" genommen. Dies entspricht zwar nicht der gängigen Operationalisierung (Kernzone = Steilheit + Exposition), aber es war die Variable, die in unserem Datensatz zur Verfügung stand und zumindest weitgehend deckungsgleich war.

Als Testvariable wurde die Gefahrenstelleneinschätzung zu Erhebungszeitpunkt 1 genommen. Zu dem Zeitpunkt als die Gruppen mit ihrer LLB-Information an den Parkplatz ankamen und noch keine Geländekenntnisse hatten. Die Auswertung wurde auf direkte Geländestellen eingeschränkt, damit etwaige Unstimmigkeiten zwischen Erheber:innen von günstig/ungünstig und den Einschätzungen der Gruppen, die bei Auslaufbereichen auftreten könnten, ausgeschlossen werden konnten. Die Analyse erfolgte für direkte Geländestellen, für die auch Gruppeninformationen vorlagen.

Vorgängig wurde geprüft, ob Geländestellen, die in der Kernzone lagen, auch ein höheres Risiko nach SnowCard hatten. Das sollte der Fall sein, denn dann kann auch von den Gruppen erwartet werden, eine entsprechende Gefahrenstellenzuordnung vorzunehmen. Dies konnte bestätigt werden. Die Spearman-Korrelation zwischen „günstig/ungünstig" gemäß LLB und Risiko nach SnowCard liegt bei $r_s = .63$; $p < .001$, $n = 440$; die Zahlenverhältnisse zeigt die Tabelle 130. Es zeigte sich, dass mit zunehmendem Risiko die Stelle klarer in der Kernzone (=ungünstig) liegend beschrieben wurde. Auch der Chi-Quadrat Test der Kreuztabelle ist signifikant, $\chi^2(3) = 242.910$, $p < .001$, $\varphi = .743$ großer Effekt.

Tabelle 130: Kreuztabelle Snow-Card Risiko und Snow-Card un/günstig

	SnowCard_un_günstig	Gesamtsumme

			günstig	ungünstig	
SnowCard Risiko					
	grün	Anzahl	59	10	69
		% in SC_un_günstig	66.3%	2.8%	15.7%
	gelb	Anzahl	25	71	96
		% in SC_un_günstig	28.1%	20.2%	21.8%
	orange	Anzahl	5	100	105
		% in SC_un_günstig	5.6%	28.5%	23.9%
	rot	Anzahl	0	170	170
		% in SC_un_günstig	0.0%	48.4%	38.6%
Gesamtsumme		Anzahl	89	351	440
		% in SC_un_günstig	100.0%	100.0%	100.0%

Anmerkung: Auslaufbereich = direkte Geländestellen (2)

Man konnte von den Gruppen erwarten, in der Kernzone liegende Stellen auch als Gefahrenstellen einzustufen. Hierzu wurde ein CHI-Quadrat-Test durchgeführt.

Tabelle 131: Kreuztabelle: günstig/ungünstig und Gefahrenstelle der Gruppe zu Erhebungszeitpunkt 1

			SnowCard un_günstig		
			günstig	ungünstig	Gesamtsumme
Gefahrenstellen Gruppe EZP 1					
	Nein	Anzahl	81	226	307
		% in SC_un_günstig	91.0%	64.4%	69.8%
	Ja	Anzahl	8	125	133
		% in SC_un_günstig	9.0%	35.6%	30.2%
Gesamtsumme		Anzahl	89	351	440
		% in SC_un_günstig	100.0%	100.0%	100.0%

Anmerkung: eingeschränkt auf Auslaufbereich = direkte Geländestellen (2)

Es zeigt sich ein signifikanter Zusammenhang mit einem kleinen Effekt, $\chi^2(1) = 23.862$, $p < .001$, $\varphi = .233$ kleiner Effekt.

Nur ein gutes Drittel (35,6%) der laut LLB in der Kernzone liegenden Geländestellen (Testvariable: günstig/ungünstig lt. SC; nur direkte Geländestellen) wurde seitens der Gruppen als Gefahrenstelle (vor der Tour) eingeschätzt. Immerhin lagen fast alle (94%; 125 von 133) der von den Gruppen gesehenen Gefahrenstellen (vor der Tour) laut LLB in der Kernzone. Aber es gab auch viele Stellen der Kernzone, die nicht erkannt werden.

Anmerkung: Wir betrachten bei dieser Fragestellung nicht die Werte für „günstig", da in der Befragung nicht nach Geländestellen und der nachfolgenden Einschätzung Gefahrenstelle Ja/Nein, sondern direkt nach Gefahrenstellen gefragt wurde.

Dieses Ergebnis kann durch mehrere Faktoren zustande kommen:

- Die Gruppen nehmen den LLB grundsätzlich nicht zur Kenntnis. Das kann gemäß der Ergebnisse ausgeschlossen werden.
- Die Gruppen kennen den LLB, aber sind in der Geländebeschreibung des LLB nicht sicher. Das zeigt sich in unseren Ergebnissen: Die Frage 4 im LLB-Wissen (Wo liegen heute Gefahrenstellen?) fragt nach der Kernzone. Relativ zu den anderen LLB-Aspekten sind hier die Wissensdefizite am größten.

Anmerkung:

- *Dieses Ergebnis ist zu EZP2 gewonnen worden und damit nur zu einer Teilstichprobe der oberen Analysen, da diese zu EZP 1 = größere Stichprobe erfolgten.*
- *Nicht wirklich geklärt werden konnte die Frage, ob die lt. LLB beschriebene Kernzone beim Lesen nicht verstanden wird oder im Gelände nicht erkannt wird. Das LLB-Wissen wurde zu EZP 2 erhoben, also nach der Tour. Es ist anzunehmen, dass das aktuell gewonnene Geländeverständnis der gerade abgelaufenen Tour in die Antworten eingeflossen war und damit keine klare Trennung vorliegt. Dazu hätte das LLB-Wissen zu EZP 1 erfragen werden müssen (aus befragungsökonomischen Gründen wurde dies nicht umgesetzt).*
- *Diese Analyse wurde zusätzlich nur für die Skitourengruppen vorgenommen. Dann reduzierte sich die Stichprobe um 36 Geländestellen. Es wurden 37,1% der in der Kernzone liegenden Geländestellen als Gefahrenstellen eingeschätzt; das bedeutet, dass es keinen wesentlichen Unterschied zur Gesamtstichprobe gibt.*

Tabelle 132: Kreuztabelle endgültige Gefahrenstelle der Gruppe im Verhältnis zu günstig/ungünstig

			SnowCard un_günstig		
			günstig	ungünstig	Gesamtsumme
Gefahrenstelle Gruppe end					
	Nein	Anzahl	12	155	167
		% in SC_un_günstig	92.3%	58.1%	59.6%
	Ja	Anzahl	1	112	113
		% in SC_un_günstig	7.7%	41.9%	40.4%
Gesamtsumme		Anzahl	13	267	280
		% in SC_un_günstig	100.0%	100.0%	100.0%

Anmerkung: eingeschränkt auf Endrelevanz = Gefahrenstellen (1)

Der weit überwiegende Teil der Gefahrenstellen der passierten Geländestellen lag in der „Kernzone" (wie oben definiert): 267 von 280. Während die Gruppen die außerhalb der Kernzone liegenden „Nicht-Gefahrenstellen" korrekt identifizierten, übersahen sie 58% der in der Kernzone liegenden Gefahrenstellen (155 von 267). Entscheidend für das Erkennen oder nicht ist damit nicht die Frage, ob eine Gefahrenstelle in oder außerhalb der Kernzone liegt, da sie praktisch alle in ihr liegen.

8.3.3 Tourenwahl in Bezug auf Steilheit

Ein deutlicher Hinweis, dass Gruppen ihre Tourenwahlen an die Lawinengefahrenstufe anpassen, wäre es, wenn sich zeigen ließe, dass die Steilheit der passierten Geländestellen mit der Lawinengefahrenstufe abnimmt. Dann wären die Gruppen nicht einfach unabhängig von der Gefahrenstufe ihre „ohnehin immer sicheren" flachen Touren gegangen.

Tabelle 133: Steilheit der passierten Geländestellen in Abhängigkeit von der Lawinengefahrenstufe

			EndLLB			
			gering	mäßig	erheblich	Gesamtsumme
Steilheit						
	30-34.9°	Anzahl	36	201	65	302
		% in EndLLB	28.6%	39.5%	46.1%	38.9%
	35-39.9°	Anzahl	48	174	36	258
		% in EndLLB	38.1%	34.2%	25.5%	33.2%
	40°+	Anzahl	42	134	40	216
		% in EndLLB	33.3%	26.3%	28.4%	27.8%
Gesamtsumme		Anzahl	126	509	141	776
		% in EndLLB	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Mit zunehmender Steilheit nahm der Anteil der Gefahrenstellen zu, $\chi^2(4) = 10.726$, $p = .030$, $\varphi = .118$ kleiner Effekt. Es zeigte sich, dass auch bei Lawinengefahrenstufe 3 Geländestellen ab 35° gewählt wurden: Bei 14% der passierten Geländestellen ab 35° lag die Gefahrenstufe 3 vor. Damit kann ausgeschlossen werden, dass Skitourengruppen so flach gehen, dass kein lawinenspezifisches Risiko und damit -management anfällt.

Tabelle 134: Steilheit der passierten Geländestellen in Abhängigkeit von der Lawinengefahrenstufe nur für Gefahrenstellen

			EndLLB			
			gering	mäßig	erheblich	Gesamtsumme
Steilheit						
	30-34.9°	Anzahl	2	81	38	121
		% in EndLLB	13,3%	44,8%	45,2%	43,2%
	35-39.9°	Anzahl	6	57	26	89
		% in EndLLB	40,0%	31,5%	31,0%	31,8%
	40°+	Anzahl	7	43	20	70
		% in EndLLB	46,7%	23,8%	23,8%	25,0%
Gesamtsumme		Anzahl	15	181	84	280
		% in EndLLB	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Anmerkung: eingeschränkt auf Endrelevanz = Gefahrenstellen (1)

Es zeigte sich kein signifikantes Ergebnis: $\chi^2(4) = 6.596$, $p = .159$.

Des Weiteren kann in der Folge untersucht werden, ob die Einschätzung einer Geländestelle als Gefahrenstelle in Abhängigkeit von deren Steilheit besser oder schlechter gelingt. Der Mittelwert der Hangsteilheitsklassen der Geländestellen über alle Gefahrenstufen liegt bei 1.89, also knapp unter der Steilheitsklasse 2 (35-39.9°).

Tabelle 135: Mittelwerte der Steilheit der passierten Geländestellen in Abhängigkeit von der Lawinengefahrenstufe

	n	***MW (SD)***
EndLLB		
Gering	126	2.05 (.79)
Mäßig	509	1.87 (.80)
erheblich	141	1.82 (.85)
Gesamtsumme	776	1.89 (.81)

Es zeigte sich eine statistisch signifikante Abnahme der Steilheit der passierten Geländestellen mit zunehmender Lawinengefahrenstufe, ($F(2, 773) = 3.070$, $p < .047$, $\eta^2 = .01$, kleiner Effekt). Das Ausmaß der Reduzierung erschien aber nicht sehr deutlich ausgeprägt zu sein, von 2.05 (was „im Mittel Steilheit von 35 – 35,9°") zu 1.82.

Die Basis ist, dass die Gruppen stabil in nicht extrem steilem Gelände unterwegs sind; es gibt aber auch eine „leichtgradige" Anpassung an die Lawinengefahrenstufe.

8.3.4 Tourenwahl in Bezug auf Nordsektor

Ein weiterer Hinweis, dass Gruppen ihre Tourenwahlen an die Lawinengefahrenstufe anpassen, wäre es, wenn sich zeigen ließe, dass der Nordsektor der passierten Geländestellen mit der Lawinengefahrenstufe abnimmt. Dann wären die Gruppen nicht einfach unabhängig von der Gefahrenstufe ihrer „ohnehin immer sicheren" Touren gegangen.

Tabelle 136: Kreuztabelle Gefahrenstellen und Nordsektor

			EndLLB			
			gering	mäßig	erheblich	Gesamtsumme
Nordsektor						
	Nein	Anzahl	1	121	48	170
		% in EndLLB	6.7%	66.9%	57.1%	60.7%
	Ja	Anzahl	14	60	36	110
		% in EndLLB	93.3%	33.1%	42.9%	39.3%
Gesamtsumme		Anzahl	15	181	84	280
		% in EndLLB	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Anmerkung: eingeschränkt auf Endrelevanz = Gefahrenstellen (1)

Es zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang, $\chi^2(2) = 21.667$, $p < .001$, $\varphi = .278$, kleiner Effekt.

Tabelle 137: Nordsektor der passierten Geländestellen in Abhängigkeit von der Lawinengefahr

			EndLLB			
			gering	mäßig	erheblich	Gesamtsumme
Nordsektor						
	Nein	Anzahl	81	376	89	546
		% in EndLLB	64.3%	73.9%	63.1%	70.4%
	Ja	Anzahl	45	133	52	230
		% in EndLLB	35.7%	26.1%	36.9%	29.6%
Gesamtsumme		Anzahl	126	509	141	776
		% in EndLLB	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Es zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang, $\chi^2(2) = 8.780$, $p = 012$, $\varphi = .106$, kleiner Effekt.

8.3.5 Tourenwahl in Bezug auf „ungünstig" eingestufte Geländestellen

Hier zeigte Tabelle 138 eine deutliche Zunahme als „ungünstig" bewerteter Geländestellen mit zunehmendem Lawinenlagebericht: 43% der Geländestellen waren bei Lawinengefahrenstufe 1 ungünstig im Vergleich zu fast allen Geländestellen (97%) bei „erheblich", $\chi^2(2) = 96.377$, $p < .001$, $\varphi = .352$ mittlerer Effekt. Im Unterschied zur Steilheit ist hier also nicht zu beobachten, dass es den Gruppen gelingt, „ungünstige" Stellen zu meiden. Umgekehrt aber bedeutet es, dass Geländestellen ab 30° bei Lawinengefahrenstufe 3 praktisch auch immer „ungünstig" sind.

Tabelle 138: Ausmaß „günstig/ungünstig" der Geländestellen bezogen auf die Lawinengefahrenstufe

			SC_un_günstig		
			günstig	ungünstig	Gesamtsumme
EndLLB					
	gering	Anzahl	72	54	126
		% in EndLLB	57.1%	42.9%	100.0%
	mäßig	Anzahl	136	373	509
		% in EndLLB	26.7%	73.3%	100.0%
	erheblich	Anzahl	5	136	141
		% in EndLLB	3.5%	96.5%	100.0%
Gesamtsumme		Anzahl	213	563	776
		% in EndLLB	27.4%	72.6%	100.0%

8.3.6 Tourenwahl in Bezug auf Seehöhe

Es wurde weiter geprüft, ob eine sinnvolle Faustregel bezogen auf die Seehöhe vorliegt. Dies würde dann Sinn machen, wenn die Seehöhe der Gefahrenstellen deutlich bei einer höheren LG-Stufe abnimmt. Dann macht die Faustregel „Bleibe bezüglich der Seehöhe tiefer bei höherer LG-Stufe" Sinn.

Zu beachten ist, dass die LG-Stufe genommen wurde, die an der Gefahrenstelle gültig war. Selbstverständlich machte es Sinn niedriger zu bleiben, wenn unten eine Stufe 2 bzw. weiter oben eine Stufe 3 vorlag. Und das wurde in der Gefahrenstellenbeurteilung bereits berücksichtigt.

Der Mittelwert der Seehöhe der Gefahrenstellen lag bei 2.146 Meter Seehöhe. Es zeigte sich eine leichte Abnahme der Seehöhe der Gefahrenstellen mit zunehmender Lawinengefahrenstufe (statistisch signifikant, ($F(2, 439) = 3.545$, $p = .030$).

Tabelle 139: Mittelwerte der Seehöhe in Abhängigkeit der LG-Stufe

		n	***MW (SD)***
EndLLB			
	Gering	13	2,289.23 (107.82)
	Mäßig	234	2,141.47 (211.37)
	erheblich	195	2,142.92 (181.18)
Gesamtsumme		442	2,146.46 (197.44)

Anmerkung: Risikoanalyse Datensatz und eingeschränkt auf Endrelevanz = Gefahrenstelle (1)

Die Abnahme war weder vom Ausmaß noch von der Stetigkeit überzeugend, um davon die Faustregel für gerechtfertigt zu erachten. Gleichwohl konnte untersucht werden, ob eine Faustregel praktiziert wird. Das wäre dann der Fall, wenn die passierten Gefahrenstellen bei höherer LG-Stufe niedriger wären. (Hier die Geländestellen zu untersuchen könnte zu einem falschen Ergebnis führen, denn es kann ja durchaus sein, dass bei niedriger LG-Stufe Touren mit vielen Geländestellen begangen werden, in denen auch viele im niedrigen Bereich liegen.).

Tabelle 140: Mittelwerte der Seehöhe in Abhängigkeit zur LG-Stufe

	n	***MW (SD)***

EndLLB		
Gering	15	2,306.67 (102.38)
Mäßig	181	2,124.86 (173.11)
erheblich	84	2,084.76 (160.97)
Gesamtsumme	280	2,122.57 (172.70)

Anmerkung: eingeschränkt auf GRÜ-Datensatz, Endrelevanz = Gefahrenstellen (1)

Diese Faustregel wurde in der Tourenwahl praktiziert und ergibt ein signifikantes Ergebnis, $F(2, 277) = 11.333, p < .001$.

8.4 Zusammenhänge zwischen Faktoren der Gelände- und Risikoanalyse und dem Erkennen von Gefahrenstellen der Gruppe

Diese Analyse wurde nur für Geländestellen durchgeführt, die an diesem Tag laut Risikoanalyse eine Gefahrenstelle darstellen, dies waren n = 280 Geländestellen. Dies folgte der Idee, dass untersucht wurde, von welchen Faktoren das Erkennen tatsächlicher Gefahrenstellen abhängt. Der Bericht ist in einfachem geländebezogene Faustregeln gegliedert.

8.4.1 Faustregel: Je steiler, desto eher gefährlicher

Die Hypothese lautet: je steiler die Gefahrenstelle, desto eher werden sie erkannt. Die Annahme, dass steilere Stellen gefährlicher sind, könnte eine einfache Heuristik sein, wenn eine Analyse aller Aspekte der Kernzone überfordern würde. Wenn diese Heuristik (intuitiv oder explizit) angewendet wird und funktioniert, müssten Gefahrenstellen eher bei steileren als bei flacheren Stellen erkannt werden.

Die Analyse wurde für Gefahrenstellen, die direkte Geländestellen sind (um Diskrepanzen zwischen Steilheitseinschätzungen der Gruppen und Steilheitsangaben in unserem Datensatz auszuschließen) durchgeführt. Weiters wurde die endgültige Gefahreneinschätzung der Gruppe genommen.

Tabelle 141: Kreuztabelle Steilheit und endgültige Gefahrenstellen der Gruppe

			Gefahrenstellen Gruppe_end		
			Nein	Ja	Gesamtsumme
Steilheit					
	30-34.9°	Anzahl	66	37	103
		% in Steilheit_neu	64.1%	35.9%	100.0%
	35-39.9°	Anzahl	46	38	84
		% in Steilheit_neu	54.8%	45.2%	100.0%
	40°+	Anzahl	19	22	41
		% in Steilheit_neu	46.3%	53.7%	100.0%
Gesamtsumme		Anzahl	131	97	228
		% in Steilheit_neu	57.5%	42.5%	100.0%

Anmerkung: eingeschränkt auf Auslaufbereich = direkte Geländestelle (2) und Endrelevanz = Gefahrenstellen(1)

Die relativen Häufigkeiten deuteten zwar darauf hin, dass die Gruppen steilere Stellen eher korrekt als Gefahrenstellen erkannten, das ließ sich jedoch statistisch nicht sichern ($\chi^2(2) = 4.169$, $p = .124$).

Dieses Ergebnis bedeutet, dass nicht bestätigt werden kann, dass es eine solche schematische Einschätzung der Gruppen gäbe: „Je steiler, desto eher Gefahrenstelle". Vielmehr änderte sich der Anteil der gesehenen Gefahrenstellen mit zunehmender Steilheit nicht systematisch: Er bewegte sich unabhängig von der Steilheit zwischen 35.9% und 53.7%.

Es wurde zusätzlich getestet, ob der Anteil der Gefahrenstellen bei steileren Stellen höher war. Wenn das der Fall ist, dann bedeutet „kein signifikanter Zusammenhang" nämlich nicht, dass die Steilheit für die Gruppen keine Rolle spielt (dann müssten nämlich die korrekten Gefahrenstellenzuschreibungen mit höherer Steilheit abnehmen!), sondern lediglich, dass diese Heuristik nicht so konsequent angewendet wird, wie sie in der Wirklichkeit vorliegt.

Tabelle 142: Kreuztabelle Steilheit und endgültige Gefahrenstellen laut Risikoanalyse

			Endrelevanz		
			Keine Gefahrenstelle	Gefahrenstelle	Gesamtsumme
Steilheit					
Steilheit	30-34.9°	Anzahl	116	103	219
		% in Steilheit_neu	53.0%	47.0%	100.0%
	35-39.9°	Anzahl	76	84	160
		% in Steilheit_neu	47.5%	52.5%	100.0%
	40°+	Anzahl	20	41	61
		% in Steilheit_neu	32.8%	67.2%	100.0%
Gesamtsumme		Anzahl	212	228	440
		% in Steilheit_neu	48.2%	51.8%	100.0%

Anmerkung: eingeschränkt auf Auslaufbereich = direkte Geländestellen (2)

Mit zunehmender Steilheit nahm der Anteil der Gefahrenstellen zu, $\chi^2(2) = 7.830$, $p = .020$, $\varphi = .133$ kleiner Effekt. Dies bedeutet, dass die Gruppen bei zunehmender Steilheit durchaus mehr Gefahrenstellen erkennen, allerdings nicht, dass der Anteil der erkannten Gefahrenstellen mit der Steilheit zunimmt. Steilheit ist also keine verbreitete einfache Heuristik. Wäre sie dies, dann müsste der Anteil der gesehenen Gefahrenstellen zunehmen.

Schließlich konnte noch geprüft werden, ob die subjektiv gesehenen Gefahrenstellen der Gruppen mit der Steilheit zunehmen. Nach den obigen beiden Ergebnissen dürfte das nicht vorliegen, denn wenn die Gefahrenstellen mit der Steilheit zunehmen, aber der Anteil der gesehenen Gefahrenstellen nicht, dann können auch die subjektiven Gefahrenstellen nicht zunehmen. Dies wurde geprüft (sowohl für die subjektiv gesehenen Gefahrenstellen zur EZP1 wie auch für die endgültigen Gefahrenstellen), es zeigen sich erwartungsgemäß keine Zusammenhänge. Es werden nur die Ergebnisse der Signifikanzprüfungen berichtet (wieder nur für direkte Geländestellen).

Ergebnisse der Signifikanzprüfung:

- Steilheit und subjektiv gesehene Gefahrenstelle (zu Erhebungszeitpunkt 1): $\chi^2(2) = .902$, $p = .637$. und
- Steilheit und subjektiv gesehene Gefahrenstellen der Gruppe endgültig (G_Stellen_Gruppe_end): $\chi^2(2) = 3.009$, $p = .222$.

Hier wird auf das obige Ergebnis hingewiesen, dass die Steilheit der passierten Geländestellen für eine zunehmende Lawinengefahrenstufe eher abnimmt.

Nimmt man diese beiden Ergebnisse zusammen, kann gesagt werden, dass die Faustregel „je steiler, desto gefährlicher" bei den Gruppen relevant ist.

8.4.2 Faustregel: Je schattiger, desto gefährlicher

Hypothese: Gefahrenstellen innerhalb des Nordsektors (NO über Nord bis NW) werden eher erkannt als außerhalb. Analog zu oben ist die Gefahrenzuschreibung zum Nordsektor eine Vereinfachung und zudem weit publiziert. Sie könnte eine zweite einfache Heuristik sein: je schattiger, desto gefährlicher. Wenn es also eine Polung der Gruppen auf „Nordsektor ist eher gefährlich" gibt, dann müssten Gefahrenstellen eher als solche eingestuft werden, wenn sie im Nordsektor liegen.

Es wurde eine Variable Nordsektor (NW über N bis NO) gebildet und es wurden nur Gefahrenstellen und nur direkte Geländestellen betrachtet. Als Prüfvariable wurde nicht die am Ende der Tour eingeschätzte Gefahrenstelle herangezogen, sondern die Einschätzung vor der Tour. Dies schloß aus, dass auf der Tour gewonnene Erkenntnisse in die Gefahreneinschätzung eingehen. Somit wurde hier das abstrakte Konzept „Nordsektor" prüfen.

Tabelle 143: Kreuztabelle Nordsektor und Gefahrenstellen der Gruppe zum Erhebungszeitpunkt 1

			Gefahrenstelle Gruppe EZP_I		
			Nein	Ja	Gesamtsumme
Nordsektor					
	Nein	Anzahl	65	62	127
		% in Nordsektor_eng	51.2%	48.8%	100.0%
	Ja	Anzahl	60	41	101
		% in Nordsektor_eng	59.4%	40.6%	100.0%
Gesamtsumme		Anzahl	125	103	228
		% in Nordsektor_eng	54.8%	45.2%	100.0%

Anmerkung: eingeschränkt auf Auslaufbereich = direkte Geländestelle (2) und Endrelevanz = Gefahrenstellen (1)

Die Hypothese konnte nicht bestätigt werden, $\chi^2(1) = 1.537$; $p = .215$. Allerdings sah es so aus, als ob der Anteil der erkannten Gefahrenstellen bei Nordsektoren geringer ausfällt (40.6%) als bei anderen Sektoren. Aufgrund der nicht vorliegenden Signifikanz konnte das nicht interpretiert werden.

Zudem wurde geprüft, ob der Anteil der Gefahrenstellen im Nordsektor größer ist, aus den analogen Gründen wie bei Steilheit oben.

Tabelle 144: Kreuztabelle Nordsektor und endgültige Gefahrenstellen laut Risikoanalyse

			Endrelevanz		
			Keine Gefahrenstelle	Gefahrenstelle	Gesamtsumme
Nordsektor					
	Nein	Anzahl	141	127	268
		% in Nordsektor_eng	52.6%	47.4%	100.0%
	Ja	Anzahl	71	101	172
		% in Nordsektor_eng	41.3%	58.7%	100.0%
Gesamtsumme		Anzahl	212	228	440
		% in Nordsektor_eng	48.2%	51.8%	100.0%

Anmerkung: eingeschränkt auf Auslaufbereich = direkte Geländestellen(2)

Es zeigte sich ein knapp signifikanter Zusammenhang, $\chi^2(1) = 5.389$, $p = .020$, $\varphi = .111$. 58.7% der Stellen im Nordsektor waren Gefahrenstellen und 47.4% der Stellen lagen in anderen Sektoren.

Schließlich wurde wie oben geprüft, ob der Anteil der subjektiv gesehenen Gefahrenstellen (zu Erhebungszeitpunkt 1 wie auch endgültig) sich für Nord- vs. Sonstige Sektoren unterscheidet. Dies ist nicht der Fall:

Nordsektor und subjektiv gesehene Gefahrenstelle (zu Erhebungszeitpunkt 1): $\chi^2(1) = 1.624$, $p = .202$.

Steilheit und subjektiv gesehene Gefahrenstellen der Gruppe endgültig (G_Stellen_Gruppe_end): $\chi^2(1) = 1.614$, $p = .204$.

In der Zusammenschau dieser drei Ergebnisse muss festgestellt werden, dass die Gruppen den Gefahrengrad des Nordsektors zu wenig berücksichtigen.

8.4.3 Werden Gefahrenstellen eher erkannt, wenn ein bestimmtes Lawinenproblem vorliegt?

Bei diesen Analysen wurden die endgültige Gefahreneinstufung seitens der Erheber:innen (Endrelevanz) und die endgültige Gefahrenstelleneinschätzung seitens der Gruppen nach der Tour herangezogen. Bei den folgenden Analysen konnte es durchaus möglich sein und, es war auch gewünscht, dass Vor-Ort-Erkenntnisse in die Einschätzungen einbezogen wurden.

Es wurden für jedes Lawinenproblem dichotome Variablen gebildet (da z.B. mehr als ein Lawinenproblem an einer Stelle vorliegen kann). Für jede dieser Variablen wurde ein Chi-

Quadrat-Test in Bezug auf „Erkennen einer Gefahrenstelle" durchgeführt. (Datenbasis: nur Gefahrenstellen).

Tabelle 145: Übersicht der Chi-Quadrat Ergebnisse Lawinenproblem und endgültige Gefahrstellen der Gruppe

	Häufigkeit *n* = 280	**% der erkannten Gefahrenstellen, an denen das Problem gemäß EE vorlag**	**Chi-Quadrat-Test**	**Richtung**
Neuschnee	98	55.1%	$\chi^2(1) = 13.618$, $p < .001$, $\varphi = .221$	Gefahrenstelle bei Neuschnee wurden weniger nicht-erkannt.
Triebschnee	215	40.5%	$\chi^2(1) = .004$, $p = .947$	
Altschnee	12	16.7%	$\chi^2(1) = 2.923$, $p = .087$	Eher nicht erkannt, wenn Altschnee vorlag
Gleitschnee	24	29.2%	$\chi^2(1) = 1.366$, $p = .243$	
Nassschnee	33	39.4%	$\chi^2(1) = .014$, $p = .904$	

Anmerkung: eingeschränkt auf (Endrelevanz = Gefahrenstellen (1)

Aufgrund der Grundhäufigkeiten können im Grunde nur Aussagen zu Neuschnee und Triebschnee gemacht werden. Triebschnee war im Datensatz das häufigste Lawinenproblem an den Gefahrenstellen, es überrascht daher wenig, dass es kein „Unterscheidungsmerkmal" war. Das war bei Neuschnee, der seltener, kurzfristig und offensichtlich vorliegt, anders.

8.4.4 Werden kammnahe Gefahrenstellen eher erkannt als nicht kammnahe Gefahrenstellen?

Für diese Analyse wurden Gefahrenstellen und davon direkte Geländestellen einbezogen. Da bei der Variable Kammnähe viele fehlende Werte vorlagen, wurden diese zu „nicht kammnah" (in „Lage_neu") umkodiert. Damit wurde zwischen „kammnah" und allen anderen Fällen (nicht kammnah und unter einer Geländekante) unterschieden. Zudem wurde der Fall „unter einer Geländekante" aus der Analyse ausgeschlossen.

Die Hypothese konnte angenommen werden, $\chi^2(1) = 5.309$, $p = .021$, $\varphi = .153$ kleiner Effekt. Direkte Geländestellen, die klar kammnah waren, wurden eher als Gefahrenstellen erkannt als solche, die das nicht sind.

Tabelle 146: Kreuztabelle Kamm nahe Gefahrenstellen und endgültige Gefahrenstellen der Gruppe

			Gefahrenstelle_Gruppe_end		
			Nein	Ja	Gesamtsumme
Lage					
	Nicht kamm nah	Anzahl	77	42	119
		% in Lage_neu	64.7%	35.3%	100.0%
	Kamm nah	Anzahl	53	54	107
		% in Lage_neu	49.5%	50.5%	100.0%
Gesamtsumme		Anzahl	130	96	226
		% in Lage_neu	57.5%	42.5%	100.0%

Anmerkung: eingeschränkt auf Auslaufbereich = direkte Geländestellen (2), Endrelevanz = Gefahrenstellen (1) und Lage nicht unter einer Geländekante (2)

Werden Gefahrenstellen bei direkten Geländestellen eher erkannt als bei Auslaufbereichen?

Betrachtet wurden zuerst sowohl Skitouren als auch Freeride Gruppen in Abhängigkeit vom Auslaufbereich in drei Ausprägungen (direkte Geländestelle, reiner Auslaufbereich, sowohl direkte Geländestelle wie Auslaufbereich). Es ergab sich ein knapp signifikanter Zusammenhang, $\chi^2(2) = 5.990$, $p = .050$, $\varphi = .384$ mittlerer Effekt. Von den 36 Gefahrenstellen, die reiner Auslaufbereich waren, wurden 8 erkannt (22%), von den 228 Gefahrenstellen, die direkte Geländestelle waren, wurden 97 erkannt (43%).

Tabelle 147: Kreuztabelle Auslaufbereich und endgültige Gefahrenstellen der Gruppen

		Gefahrenstellen Gruppe_end		
		Nein	Ja	Gesamtsumme
Auslaufbereich				
	Auslaufbereich	28	8	36
	direkte Geländestelle	131	97	228
	Auslauf und Geländestelle	8	8	16
Gesamtsumme		167	113	280

Anmerkung: eingeschränkt auf Endrelevanz = Gefahrenstellen (1)

Anschließend wurde die Analyse auf nur direkte Geländestellen und reine Auslaufbereiche eingeschränkt. Es zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang: $\chi^2(1) = 5.360$, $p = .021$, $\varphi = .142$ kleiner Effekt.

Schränkte man die Analyse auf die Skitourengruppen ein, konnte die Hypothese für keine der beiden interessierenden Analysen bestätigt werden. Nimmt man alle drei Werte beim Auslaufbereich, ergab sich ($\chi^2(2) = 1.858$, $p = .395$): Von den 25 Gefahrenstellen, die reiner

Auslaufbereich waren, wurden 8 (32%) von der Gruppe gesehen, von den 13 Gefahrenstellen, die sowohl direkte Geländestelle wie Auslaufbereich waren, waren es 7 (53.8%). Von den 208 direkten Gefahrenstellen werden 90 gesehen (43.3%). Schließt man die Gefahrenstellen aus, die sowohl direkte Geländestelle wie auch Auslaufbereich waren, dann war der Unterschied ebenfalls nicht signifikant, $\chi^2(1) = 1.163$, $p = .281$.

Tabelle 148: Kreuztabelle Auslaufbereich und endgültige Gefahrenstellen der Skitouren- und Freeride Gruppen getrennt

		Skitourengruppen			**Freeride Gruppen**		
		Gefahrenstellen Gruppe_end			**Gefahrenstellen Gruppe_end**		
		Nein	Ja	Gesamt	Nein	Ja	Gesamt
Auslaufbereich							
	Auslaufbereich	17	8	25	11	0	11
	direkte Geländestelle	118	90	208	13	7	20
	Auslauf und Geländestelle	6	7	13	2	1	3
Gesamtsumme		141	105	246	26	8	34

Anmerkung: eingeschränkt Endrelevanz = Gefahrenstellen (1)

Die Hypothese konnte ebenfalls für die Freeride Gruppen nicht bestätigt werden, $\chi^2(2) = 5.007$, $p = .082$.

Das Ergebnis wurde wie folgt interpretiert: die geringe Menge der Auslaufbereiche an den Gefahrenstellen in Kombination damit, dass die Freerider Auslaufbereiche noch mehr übersehen als Skitourengruppen (rein deskriptiv angeschaut). Das bedeutet: Menschen im freien Skiraum übersehen Auslaufbereiche noch mehr als direkte Gefahrenstellen, dies gilt für die Gesamtstichprobe (Skitourengruppen und Freeride Gruppen). Es wurde extrapolieren, dass die Signifikanz der Unterschiede sich für jede der beiden Gruppenarten einstellen würde, wenn die Stichprobe der Freerider insgesamt größer wäre und die Stichprobe der Auslaufbereiche an den Gefahrenstellen auch.

8.4.5 Werden Gefahrenstellen eher erkannt, wenn bestimmte Geländeform vorliegen?

Es zeigten sich keine signifikanten Zusammenhänge, $\chi^2(8) = 12.434$, $p = .133$. Auf eine vertiefende Analyse wurde verzichtet.

Tabelle 149: Kreuztabelle Geländeformen und endgültige Gefahrenstellen der Gruppe

		Gefahrenstelle_Gruppe_end		
		Nein	Ja	Gesamtsumme
Geländeformen				
Hang	Anzahl	88	44	132
	% in Gelände	66.7%	33.3%	100.0%
Planer Hang	Anzahl	0	1	1
	% in Gelände	0.0%	100.0%	100.0%
Konvexer Hang	Anzahl	3	2	5
	% in Gelände	60.0%	40.0%	100.0%
Konkaver Hang	Anzahl	21	26	47
	% in Gelände	44.7%	55.3%	100.0%
Schnapper	Anzahl	22	10	32
	% in Gelände	68.8%	31.3%	100.0%
Mulde	Anzahl	0	1	1
	% in Gelände	0.0%	100.0%	100.0%
Rinne	Anzahl	12	12	24
	% in Gelände	50.0%	50.0%	100.0%
Rücken	Anzahl	14	12	26
	% in Gelände	53.8%	46.2%	100.0%
Kupiertes Gelände	Anzahl	7	5	12
	% in Gelände	58.3%	41.7%	100.0%
Gesamt	Anzahl	167	113	280
	% in Gelände	59.6%	40.4%	100.0%

Anmerkung: eingeschränkt auf Endrelevanz = Gefahrenstellen (1)

8.4.6 Werden Gefahrenstellen eher nicht erkannt, wenn Geländestellen verspurt sind?

Zuvor wurde eine sinnvolle Struktur gefunden um diese Fragestellung auszuwerten:

- Es machte keinen Sinn, die Variable Verspurtheit aus der Risikoanalyse mit den Gefahreneinschätzungen der Gruppe in Beziehung zu setzen. Damit würde ein nicht existenter Bezugsrahmen geschaffen werden. Die Verspurtheit war lediglich das Wissen der Erheber:innen und nicht das der Gruppe, die an den Parkplatz kamen. Deshalb war es wichtig, sich auf die Verspurtheit, die den Gruppen ins Auge fiel, zu konzentrieren. Das wurde aber nicht direkt gefragt. Die Veränderungen in der Gefahreneinschätzung einer Geländestelle von Erhebungszeitpunkt 1 zu 2 lag vor und diese konnte in Beziehung mit der Verspurtheit gemäß der Risikoanalyse gesetzt werden. Hierfür ging die naheliegende Annahme ein, dass in diesem Fall die gegebene und gesehene Verspurtheit eine Rolle gespielt haben könnte.

- Verspurtes Gelände zu wählen ist weiterhin eine Entscheidungsstrategie, die sowohl empfohlen wie auch angewendet wird. Diese Strategie macht aber nur Sinn, wenn sie bei direkten Geländestellen angewendet wird. Daher wurde diese Analyse nur für direkte Geländestellen durchgeführt.

Es konnten nun folgende Hypothesen entwickelt werden:

- Bei vorliegenden Gefahrenstellen, die von einer Gruppe zu Erhebungszeitpunkt 1 als unproblematisch angesehen oder nicht erkannt werden, kann nur Unverspurtheit helfen, wenn sie ihre Meinung ändert bzw. die Gefahr erkennt. Bei Verspurtheit der betreffenden Geländestelle wird die Gruppe bei ihrer falschen Meinung bleiben.
- Bei vorliegenden Gefahrenstellen, die von einer Gruppe zu Erhebungszeitpunkt 1 korrekt als Gefahrenstelle angesehen werden, wird die Gruppe bei ihrer Meinung bleiben, wenn die Stelle unverspurt ist und sie nur – dann fälschlich – ändern, wenn die Stelle verspurt ist. Beispiel: Eine Gruppe schätzt am Parkplatz eine Stelle korrekt als Gefahrenstelle ein, sieht aber dann, dass diese verspurt ist und korrigiert das bei der Befragung zum Erhebungszeitpunkt 2 zu: „Es war keine Gefahrenstelle".
- Bei Geländestellen, die keine Gefahrenstelle sind und die auch als solche von der Gruppe eingeschätzt werden, wird die Gruppe bei ihrer Meinung bleiben, wenn die Stelle verspurt ist und sie nur dann ändern, wenn sie unverspurt ist. Beispiel: Eine Gruppe schätzt eine Stelle am Parkplatz als ungefährlich ein, sieht dann, dass sie nicht verspurt ist, und korrigiert fälschlich zur Gefahrenstelle.
- Bei Geländestellen, die keine Gefahrenstelle sind und die von der Gruppe fälschlich als Gefahrenstelle eingeschätzt werden, wird die Gruppe bei ihrer Meinung bleiben, wenn die Stelle unverspurt ist und sie nur ändern, wenn sie verspurt ist: „Ist ja doch nicht so gefährlich wie gedacht".

Die Hypothesen bedeuten, dass es eine ziemlich komplexe Interaktion zwischen Gefahrenstelle / Einschätzung als Gefahrenstelle und Verspurtheit gibt.

Ein fälschliches Sicherheitsgefühl würde Verspurtheit nur geben, wenn Gefahr vorliegt, diese aber nicht gesehen wird. Ebenso kann es ein falsches Gefahrengefühl geben, wenn eine ungefährliche Stelle mangels Spur weiter als gefährlich eingeschätzt wird.

Damit ergaben sich die in der Tabelle 150 aufgelisteten acht Möglichkeiten und vier Tests. (Sie wurden nur für direkte Geländestellen durchgeführt. Und sie konnte nur für Gruppen durchgeführt werden, die zu Erhebungszeitpunkt 2 befragt wurden.) Die Analyse wurde an 126 direkten Geländestellen mittels T-Test durchgeführt: Gruppenvariable war die Gefahreneinschätzung zu Erhebungszeitpunkt 2 und die Prüfvariable der Mittelwerte der

Verspurtheit (0 = unverspurt; 4 = pistenähnlich).

Tabelle 150: Übersicht der T-Tests mit Verspurtheit und endgültige Gefahrenstellen der Gruppe

Gefahr	Gefahren-einschätzung der Gruppe zu EZP 1	Gruppierungs-variable Veränderung der Gefahren-einschätzung der Gruppe	Hypothesengemäße Auswirkung der Verspurtheit	Test	
Gefahrestelle laut RA	Gruppe denkt keine Gefahr zu EZP 1	Korrigiert auf Gefahr zu EZP 2	der Hang sollte unverspurt sein	Test 1: Stichprobe: Gefahrenstelle (Endrelevanz = 1) UND keine Gefahr gemäß EZP 1 (G_Stelle Gruppe EZP 1=0)	*n* = 3; *MW* = 1.00
	Gruppe denkt keine Gefahr zu EZP 1	Bleibt bei ihrer Einschätzung	der Hang sollte verspurt sein		*n* = 39; *MW* = 1.26
	t(40) = .537, *p* = .057 Tendenziell signifikant gemäß Hypothese				
	Gruppe denkt Gefahr zu EZP 1	Bleibt bei ihrer Einschätzung	der Hang sollte unverspurt sein	Test 2: Stichprobe: Gefahrenstelle (Endrelevanz = 1) UND Gefahr gemäß EZP 1 (G_Stelle Gruppe EZP 1=1)	*n* = 12; *MW* 1.17
	Gruppe denkt Gefahr zu EZP 1	Korrigiert auf Nicht Gefahr zu EZP 2	der Hang sollte verspurt sein		*n* = 24; *MW* 1.54
	t(34) = -.721 *p* = .572 Mittelwerte hypothesengemäß, aber nicht signifikant				
Keine Gefahrenstelle lt RA	Gruppe denkt keine Gefahr zu EZP 1	Korrigiert auf Gefahr zu EZP 2	der Hang sollte unverspurt sein	Test 3: Stichprobe: Keine Gefahrenstelle (Endrelevanz = 0) UND keine Gefahr gemäß EZP 1 (G_Stelle Gruppe EZPI=0)	*n* = 0 Test kann nicht durchgeführt werden
	Gruppe denkt keine Gefahr zu EZP 1	Bleibt bei ihrer Einschätzung	der Hang sollte verspurt sein		*n* = 35; *MW* = 1.31
	Der Mittelwert war deskriptiv hypothesengemäß; T-Test konnte nicht durchgeführt werden				
	Gruppe denkt Gefahr zu EZP 1	Bleibt bei ihrer Einschätzung	der Hang sollte unverspurt sein	Test 4: Stichprobe: Keine Gefahrenstelle (Endrelevanz = 0) UND Gefahr gemäß EZP 1 (G_Stelle Gruppe EZPI=1)	*n* = 1 Wert = 3
	Gruppe denkt Gefahr zu EZP 1	Korrigiert auf Nicht Gefahr zu EZP 2	der Hang sollte verspurt sein		*n* = 12; *MW* = 0.83
	Mittelwerte waren deskriptiv hypothesengemäß; T-Test konnte nicht durchgeführt werden.				

Anmerkung: eingeschränkt auf Auslaufbereich = direkte Geländestelle bei allen 4 Auswertungen, weitere Filter siehe Spalte Test

Zusammenfassung der Ergebnisse:

- Bleiben Gruppen bei vorliegenden Gefahrenstellen, die sie vor der Tour als nicht gefährlich einstufen, bei ihrer Einschätzung, wenn Verspurtheit vorliegt? Dies zeigte sich tendenziell signifikant (Test 1). Verspurtheit könnte fälschliches Sicherheitsempfinden bestärken.
- Korrigieren Gruppen bei vorliegenden Gefahrenstellen eine zunächst korrekte Gefahreneinschätzung fälschlich zu keiner Gefahr, wenn Verspurtheit vorliegt? Die Mittelwerte weisen darauf hin, aber es zeigte sich keine Signifikanz, Test 2.
- Korrigieren Gruppen bei einer Geländestelle, die nicht als Gefahrenstelle eingestuft war, ihre Einschätzung, dass diese ungefährlich war, im Laufe der Tour zu gefährlich? Dieser Fall kam in der Stichprobe nicht vor. Die Hypothese konnte nicht untersucht werden.

- Revidieren Gruppen ihre fälschliche Einschätzung, eine Stelle sei gefährlich, wenn die Stelle verspurt ist? Das scheint deskriptiv der Fall zu sein, konnte aber mangels Stichprobengröße nicht geprüft werden.

Insgesamt muss konstatiert werden, dass Verspurtheit sich sehr wohl auf Gefahreneinschätzungen auswirkt, entweder in einer Bestärkung der Vorannahmen oder in einer Korrektur. Verspurtheit korrigiert eher zu Nicht-Gefahr, Unverspurtheit korrigiert eher zu Gefahr. Dies kann nur deskriptiv nachgezeichnet werden. Tendenziell kann nachgewiesen werden, dass eine fälschliche Einschätzung „Nicht Gefahr" durch Verspurtheit bestärkt wird.

Exkurs zu den ursprünglichen Analysen: Wie erwähnt nahmen die Analysen zur Variable Verspurtheit zunächst einen anderen Weg ein. Es wurde lediglich die Gefahrenstelleneinschätzung der Gruppe in Bezug auf Verspurtheit gemäß Risikonanalyse untersucht. Es wurden zwei Dinge in Beziehung gesetzt, die in Realität nicht vorlagen, denn von der Verspurtheit haben die Gruppen erst Kenntnis nach ihrer Tour. Also kam es zur obigen Analyse.

Im Folgenden werden der Vollständigkeit halber die alten aufgegebenen Analysen dargestellt. Sie sind nicht falsch, jedoch nicht sinnvoll. Die Tabelle 151 zeigt den Zusammenhang zwischen Verspurtheit und der endgültigen Gefahreneinschätzung der Gruppen für die Gefahrenstellen. Hier gingen auch Auslaufbereiche ein. Die Berechnung wurde für die 121 Gefahrenstellen durchgeführt, für die die Angaben Verspurtheit vorlag.

Tabelle 151: Kreuztabelle Verspurtheit und endgültige Gefahrenstellen der Gruppe

			Gefahrenstelle_Gruppe_end		
			Nein	Ja	Gesamtsumme
EndSpuren					
	unverspurt	Anzahl	18	9	27
		% in EndSpuren	66.7%	33.3%	100.0%
	einzelne Spuren	Anzahl	39	10	49
		% in EndSpuren	79.6%	20.4%	100.0%
	verspurt	Anzahl	13	14	27
		% in EndSpuren	48.1%	51.9%	100.0%
	stark verspurt	Anzahl	6	2	8
		% in EndSpuren	75.0%	25.0%	100.0%
	pistenähnlich	Anzahl	5	5	10
		% in EndSpuren	50.0%	50.0%	100.0%
Gesamtsumme		Anzahl	81	40	121
		% in EndSpuren	66.9%	33.1%	100.0%

Anmerkung: eingeschränkt auf Endrelevanz = Gefahrenstellen (1)

Bei Ausschluss der fehlenden Werte zeigte sich ein tendenziell signifikanter Zusammenhang ($\chi^2(4) = 9.385$, $p = .052$), dieser folgte aber keiner nachvollziehbaren Systematik. Die lineare Hypothese ist abzulehnen.

Die Auswertung wurden nachgeschärft, indem nur direkte Geländestellen einbezogen wurden, für die Erkenntnisse über die Verspurtheit vorlagen. Weiter wurde die Verspurtheit in drei Abstufungen zusammengefasst. Die Hypothese konnte an 95 Gefahrenstellen geprüft werden. Es zeigte sich ein signifikanter, wenn auch nicht linear interpretierbarer Zusammenhang, ($\chi^2(2) = 6.445$, $p = .040$, $\varphi = .260$ kleiner Effekt.

Tabelle 152: Kreuztabelle Verspurtheit (3 Kategorien) und endgültige Gefahrenstellen der Gruppe

			Gefahrenstellen_Gruppe_end		
			Nein	Ja	Gesamtsumme
Endspuren					
	unverspurt	Anzahl	16	9	25
		% in EndSpuren_3kat	64.0%	36.0%	100.0%
	einzelne Spuren	Anzahl	30	8	38
		% in EndSpuren_3kat	78.9%	21.1%	100.0%
	verspurt	Anzahl	16	16	32
		% in EndSpuren_3kat	50.0%	50.0%	100.0%
Gesamtsumme		Anzahl	62	33	95

	% in EndSpuren_3kat	65.3%	34.7%	100.0%

Anmerkung: eingeschränkt auf Auslaufbereich = direkte Geländestellen (2) und Endrelevanz = Gefahrenstellen (1)

8.4.7 Werden Gefahrenstellen eher erkannt, wenn eine endgültige Bewertung des Lawinenproblems vorliegt?

Die Risikoanalyse hatte die Struktur, dass die Erheber:innen aufgefordert waren, nach Durchgang aller relevanten Faktoren (bis Punkt 2.2d des Formulars Gelände- und Risikoanalyse) eine dreistufige Bewertung des/der Lawinenproblems/e vorzunehmen: günstig, Problem vorhanden und akutes Lawinenproblem.

Es zeigten sich keine Zusammenhänge zwischen Endbewertung Lawinenproblem und dem Anteil der gesehenen Gefahrenstellen durch die Gruppe, $\chi^2(2) = .138$, $p = .933$.

Tabelle 153: Kreuztabelle Endbewertung Lawinenproblem und endgültige Gefahrenstellen der Gruppe

			Gefahrenstelle Gruppe_end		Gesamt-summe
			Nein	Ja	
End_Bewertung_Lawinenproblem					
	günstige Situation	Anzahl	24	18	42
		% in End_Bewertung_Lawinenproblem	57.1%	42.9%	100.0%
	Problem vorhanden	Anzahl	97	70	167
		% in End_Bewertung_Lawinenproblem	58.1%	41.9%	100.0%
	akutes Lawinenproblem	Anzahl	13	8	21
		% in End_Bewertung_Lawinenproblem	61.9%	38.1%	100.0%
Gesamtsumme		Anzahl	134	96	230
		% in End_Bewertung_Lawinenproblem	58.3%	41.7%	100.0%

Anmerkung: eingeschränkt auf Endrelevanz = Gefahrenstelle (1)

8.4.8 Werden Gefahrenstellen eher erkannt, wenn eine endgültig eingeschätzte Lawinenwahrscheinlichkeit berücksichtigt wird?

Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang, $\chi^2(2) = .212$, $p = .900$.

Tabelle 154: Kreuztabelle Endbewertung Lawinenwahrscheinlichkeit und endgültige Gefahrenstellen der Gruppe

			Gefahrenstelle Gruppe_end		
			Nein	Ja	Gesamtsumme
End_Law_ Wahrscheinlichkeit					
	sehr niedrig	Anzahl	28	21	49
		% in End_Law_Wahrscheinlichkeit	57.1%	42.9%	100.0%
	niedrig	Anzahl	132	88	220
		% in End_Law_Wahrscheinlichkeit	60.0%	40.0%	100.0%
	mittel	Anzahl	7	4	11
		% in End_Law_Wahrscheinlichkeit	63.6%	36.4%	100.0%
Gesamtsumme		Anzahl	167	113	280
		% in End_Law_Wahrscheinlichkeit	59.6%	40.4%	100.0%

Anmerkung: eingeschränkt auf Endrelevanz = Gefahrenstelle (1)

8.4.9 Werden Gefahrenstellen eher erkannt, wenn eine endgültig eingeschätzte Lawinenkonsequenzen berücksichtigt wird?

Es wurde für die endgültigen Gefahrenstellen der Gruppen geprüft, ob die drei Konsequenzen (Auslauf, Lawinengröße und Sammelpunkte) der Risikoanalyse zusammenhängen. Es zeigten sich keine Zusammenhänge, $\chi^2(3) = 1.700$, $p = .637$. Zur Absicherung wurde der Zusammenhang zwischen der endgültigen Konsequenz gemäß Risikoanalyse und Gefahreneinschätzung durch die Gruppe untersucht. Auch hier zeigte sich ebenfalls kein Zusammenhang, $\chi^2(2) = .583$, $p = .747$.

Tabelle 155: Kreuztabelle Lawinenkonsequenz und endgültige Gefahrenstellen der Gruppe

			Gefahrenstelle Gruppe_end		
			Nein	Ja	Gesamtsumme
End_Law_Konsequenz					
	neutral	Anzahl	56	33	89
		% in End_Law_Konsequenz	62.9%	37.1%	100.0%
	mittel	Anzahl	75	54	129
		% in End_Law_Konsequenz	58.1%	41.9%	100.0%
	schwer	Anzahl	36	26	62
		% in End_Law_Konsequenz	58.1%	41.9%	100.0%
Gesamtsumme		Anzahl	167	113	280
		% in End_Law_Konsequenz	59.6%	40.4%	100.0%

Anmerkung: eingeschränkt auf Endrelevanz = Gefahrenstelle (1)

Anmerkung zu weiteren Berechnungen: weitere Variablen der Risikoanalyse wurden aufgrund vieler fehlender Werte (wenige Alarmzeichen etc.) nicht untersucht.

8.5 Zusammenfassung: Unter welchen Bedingungen erkennen Gruppen Gefahrenstelle?

Ebene Tourenplanung

Wenn eine Gruppe vor ihrer Tour steht, kann sie ihre Gefahreneinschätzung auf den LLB und ihr Geländewissen stützen. Die Lawinengefahrenstufe wirkt sich auf die Gefahreneinschätzung der Gruppe förderlich aus, allerdings nicht in dem Maße, wie Gefahrenstellen und Lawinengefahrenstufe zusammenhängen. Neben der Interpretation der Stufe müsste eine Gruppe in der Lage sein, bereits bei der Tourenplanung diejenigen Stellen auf einer Karte zu verorten, die lt. LLB in der Kernzone liegen und diese als Gefahrenstellen einzustufen. Dies gelingt den Gruppen (Skitourengruppen und Freerider) nur bei gut einem Drittel der Gefahrenstellen (den Skitourengruppen nur minimal besser).

Nun ist die Geländebeschreibung im Lawinenlagebericht und deren Übertragung ins Gelände durchaus voraussetzungsvoll und arbeitsaufwändig. Alternativ können einfache Faustregeln den Gruppen helfen, Gefahrenstellen bei der Tourenplanung zu identifizieren, so z.B. „Steiler

ist gefährlicher" und „Nordsektor ist gefährlicher". Es konnte jedoch nicht festgestellt werden, dass in der Vorbereitung der Tour steilere Stellen oder Stellen im Nordsektor eher korrekt als Gefahrenstellen eingestuft worden wären. Das bedeutet, dass solche Faustregeln entweder nicht bekannt sind oder nicht konkret angewendet werden.

Ebene vor Ort

Vor Ort kann die Gefahreneinschätzung vor allem mit Hilfe der Lawinenprobleme geprüft werden (analytische Ebene). Die Gruppen müssen einschätzen, ob an einer Stelle das im LLB genannte Lawinenproblem tatsächlich vorliegt, das die Stelle zur einer an diesem Tag relevanten Gefahrenstelle machen würde. Dazu muss es bereits einen „Stellenfilter" aus der Tourenplanung geben, um zu wissen, an welchen Stellen diese Prüfung zu erfolgen hat. (Über die „Gefahrenzeichen" können umgekehrt Stellen, die bei der Tourenplanung nicht identifiziert wurden, noch auf Tour entdeckt werden.). Es konnte nur für das Lawinenproblem „Neuschnee" nachgewiesen werden, dass es ein Faktor war, der zu einer Einstufung einer Stelle als Gefahrenstelle, allein durch sein Vorliegen beigetragen hat. Die Lawinenprobleme Alt-, Nass- und Gleitschnee lagen zu selten vor, um hier Aussagen zu treffen, das Lawinenproblem Triebschnee war das dominante Lawinenproblem und dessen Vorliegen allein kein Faktor dafür, ob die Gruppen auch eine Gefahrenstelle korrekt gesehen haben. (Hier muss einschränkend gesagt werden, dass das Lawinenproblem nicht aus Sicht der Gruppe, sondern aus Sicht der Risikoanalyse bestimmt wurde.)

Geländeaspekte, die gemäß der Ergebnisse einen förderlichen Einfluss auf die Gefahreneinschätzung haben, sind: Kammnähe (allerdings nur geringer Effekt) und Verspurtheit. Verspurtheit wirkt sich komplex aus, entweder in einer Bestärkung der Vorannahmen oder in einer Korrektur: Verspurtheit korrigiert eher zu Nicht-Gefahr, Unverspurtheit korrigiert eher zu Gefahr. Dies konnte nur deskriptiv nachgezeichnet werden, dass tendenziell eine fälschliche Einschätzung „Nicht Gefahr" durch Verspurtheit bestärkt wird.

8.6 Faktoren der Gelände- bzw. Risikoanalyse und Verhaltensmaßnahmen der Gruppe

Da zunächst erst interessierende und sinnvolle Fragestellungen entwickelt werden müssen, wurde im ersten Schritt der Ergebnisraum der Zusammenhänge zwischen objektiven und subjektiven Gefahrenstellen sowie Verhaltensmaßnahmen dargestellt.

Tabelle 156: Häufigkeiten Verhaltensmaßnahmen an keinen und an Gefahrenstellen bei Aufstieg und Abfahrt

	Keine Gefahrenstellen 576									
	Keine Gefahrenstelle gemäß Gruppe 519					**Gefahrenstelle gemäß Gruppe** 57				
	Gruppe 502	**Abstand**	**Einzeln**	**Umgehung**	**Verzicht**	**Gruppe** 23	**Abstand**	**Einzeln**	**Umgehung**	**Verzicht**
		17					34			
Aufstieg	237	6	0	0	0	13	12	0	1	0
Abfahrt	265	8	3	0	0	10	9	10	2	0

	Gefahrenstellen 333									
	Keine Gefahrenstelle gemäß Gruppe 194					**Gefahrenstelle gemäß Gruppe** 139				
	Gruppe 175	**Abstand**	**Einzeln**	**Umgehung**	**Verzicht**	**Gruppe** 25	**Abstand**	**Einzeln**	**Umgehung**	**Verzicht**
		19					114			
Aufstieg	74	6	1	1	0	13	29	7	7	8
Abfahrt	101	10	1	0	0	12	18	23	13	9

Wie häufig kam es vor, dass eine Gruppe an Nicht-Gefahrenstellen eine Verhaltensmaßnahme > Gruppe zeigte? Das wurde für Aufstieg und Abfahrt untersucht. Dies kam insgesamt 51mal an insgesamt 576 Nichtgefahrenstellen (9% dieser Stellen, Stellen werden im Aufstieg und in der Abfahrt begangen, daher doppelt gezählt) vor. Damit bestätigt sich, dass Verhaltensmaßnahmen außerhalb von Gefahrenstellen grundsätzlich kaum vorkommen. Die Erklärung dafür ist in erster Linie sein, dass Verhaltensmaßnahmen an Nicht-Gefahrenstellen durchgeführt werden, weil die Gruppen die Stellen als Gefahrenstellen eingestuft haben. Dies traf auf 34 dieser 51 Stellen zu, also 67%. Die verbleibenden 17 Stellen (3% der Nicht-Gefahrenstellen) werden nicht weiter erläutert.

Quintessenz 1: Wenn Gruppen an Nicht-Gefahrenstellen Verhaltensmaßnahmen ergreifen, liegt es daran, dass sie sie für Gefahrenstellen halten. Welche Geländeaspekte hineingewirkt haben, wurde nicht untersucht, da diese Fälle grundsätzlich selten waren.

Nun wurden Gefahrenstellen (n = 333) betrachtet. An 133 Gefahrenstellen zeigten die Gruppen eine Verhaltensmaßnahme, dies entsprach 40% der Gefahrenstellen. Bei 114 dieser Stellen sahen die Gruppen auch eine Gefahr, d.h. 86% (114 von 133) der gezeigten Verhaltensmaßnahmen an Gefahrenstellen waren darauf zurückzuführen, dass die Gruppe (korrekt) eine Gefahrenstelle annahm.

An 19 Gefahrenstellen zeigte die Gruppen Verhaltensmaßnahmen, obwohl sie sie nicht als Gefahrenstellen einstuften. An 16 dieser Stellen wurde Abstand angegeben. Dies kann damit zu tun haben, dass die Gruppen grundsätzlich in Abständen gehen. Einmal wurde eine solche Stelle umgangen. Hier kann es sein, dass nicht lawinenbezogene Aspekte eine Rolle spielten, obwohl das nicht im Sinne der Datenerhebung gewesen wäre. Da es sich hier wiederum um eine kleine Zahl handelt (19 von 333 Gefahrenstellen = 6%), wurden keine geländebezogene Hintergründe untersucht.

Es bleiben nun diejenigen Fälle übrig, wo Gruppen an Gefahrenstellen diese auch korrekt einstuften. Dies liegt an 139 Stellen vor. Wie oben beschrieben ergriffen die Gruppen an 114 dieser Stellen eine Verhaltensmaßnahme (82%, 114 von 139). Die Gruppen sind zumindest subjektiv konsequent.

Die ursprüngliche Auswertungsidee lautete folgendermaßen: 1. Nur Gefahrenstellen betrachten: 2. Innerhalb dieser Teilstichprobe nur die Stellen, die auch von der Gruppe als Gefahrenstelle eingeschätzt worden sind, betrachten und 3. ob die Gruppe an diesen Stellen eine Verhaltensmaßnahme zeigte („Verhaltensmaßnahme" = Abstand bis Verzicht) oder die Stelle als Gruppe passiert hatten. Dies muss für Aufstieg und Abfahrt separat untersucht werden. Ziel der Untersuchung war es, Vorhersagefaktoren für diese Unterschiede zu finden.

Jedoch wurde festgestellt, dass bei einer solchen Analyse wiederum kleine Fallzahlen vorlagen. Deshalb wurde folgender Schluss gezogen:

Eine Vorhersage der Verhaltensmaßnahmen aus Gelände- und RA-Aspekten erscheint aufgrund der Verästelung der Bedingtheit der Verhaltensmaßnahmen mit dem Datensatz nicht sinnvoll, da am Ende des Entscheidungsbaums zu geringe Fallzahlen stehen. Gleichzeitig wurde deskriptiv festgestellt, dass der zentrale Faktor, ob eine Verhaltensmaßnahme gezeigt wird oder nicht, die Einschätzung der Stelle als Gefahrenstelle zu sein scheint. Daraus wurde folgende Hypothese abgeleitet: Verhaltensmaßnahmen werden dann gezeigt, wenn die Gruppe zur Einschätzung gelangt, dass die Geländestelle eine Gefahrenstelle ist.

a) Nur für Gefahrenstellen

Tabelle 157: Kreuztabelle zwischen Gefahrenstellen der Gruppe zu Erhebungszeitpunkt 1 und Verhaltensmaßnahme Aufstieg

			Verhalten Gruppe Aufstieg		
			Gruppe	Verhaltens-maßnahme	Gesamtsumme
Gefahrenstellen Stelle_Gruppe_EZP_I					
	Nein	Anzahl	64	9	73
		% in G_Stelle_Gruppe_EZP_I	87.7%	12.3%	100.0%
	Ja	Anzahl	23	50	73
		% in G_Stelle_Gruppe_EZP_I	31.5%	68.5%	100.0%
Gesamtsumme		Anzahl	87	59	146
		% in G_Stelle_Gruppe_EZP_I	59.6%	40.4%	100.0%

Anmerkung: eingeschränkt auf Endrelevanz = Gefahrenstelle (1)

Es zeigte sich ein deutlicher Zusammenhang, $\chi^2(1)= 47.813$, $p < .001$, φ=.572, großer Effekt.

Tabelle 158: Kreuztabelle zwischen endgültiger Gefahrenstellen der Gruppe und Verhaltensmaßnahme Abfahrt

			Verhalten Gruppe Abfahrt		
			Gruppe	Verhaltensmaß-nahme	Gesamtsumme
Gefahrenstelle Gruppe_end					
	Nein	Anzahl	101	11	112
		% in G_Stelle_Gruppe_end	90.2%	9.8%	100.0%
	Ja	Anzahl	12	63	75
		% in G_Stelle_Gruppe_end	16.0%	84.0%	100.0%
Gesamtsumme		Anzahl	113	74	187
		% in G_Stelle_Gruppe_end	60.4%	39.6%	100.0%

Anmerkung: eingeschränkt auf Endrelevanz = Gefahrenstelle (1)

Es zeigte sich ein noch deutlicherer Zusammenhang, $\chi^2(1)= 103.364$, $p < .001$, φ=.743, großer Effekt.

b) Für alle Geländestellen

Tabelle 159: Kreuztabelle zwischen Gefahrenstellen der Gruppe Erhebungszeitpunkt 1 und Verhaltensmaßnahme Aufstieg

			Verhalten Gruppe Aufstieg		
			Gruppe	Verhaltens-maßnahme	Gesamtsumme
Gefahrenstellen Gruppe EZP_I					
	Nein	Anzahl	295	15	310
		% in G_Stelle_Gruppe_EZP_I	95.2%	4.8%	100.0%
	Ja	Anzahl	42	63	105
		% in G_Stelle_Gruppe_EZP_I	40.0%	60.0%	100.0%
Gesamtsumme		Anzahl	337	78	415
		% in G_Stelle_Gruppe_EZP_I	81.2%	18.8%	100.0%

Es zeigte sich ein etwa gleicher Zusammenhang zur analogen Analyse für die Gefahrenstelle, $\chi^2(1)= 156.366$, $p < .001$, φ=.614, großer Effekt.

Tabelle 160: Kreuztabelle zwischen endgültige Gefahrenstellen der Gruppe und Verhaltensmaßnahme Abfahrt

			Verhalten Gruppe Aufstieg		
			Gruppe	Verhaltensmaßnahme	Gesamtsumme
Gefahrenstelle Gruppe_end					
	Nein	Anzahl	366	22	388
		% in G_Stelle_Gruppe_end	94.3%	5.7%	100.0%
	Ja	Anzahl	22	85	107
		% in G_Stelle_Gruppe_end	20.6%	79.4%	100.0%
Gesamtsumme		Anzahl	388	107	495
		% in G_Stelle_Gruppe_end	78.4%	21.6%	100.0%

Es zeigte sich im Wesentlichen ein identisch hoher Zusammenhang zur analogen Analyse bei den Gefahrenstellen $\chi^2(1)= 269.373$, $p < .001$, $\varphi=.738$ großer Effekt.

Es kann von einem sequentiellen Modell ausgegangen werden, bei dem Gelände- und Risikoanalysefaktoren einen – wenn auch nicht starken Einfluss auf die Einschätzung, ob eine Stelle eine Gefahrenstelle ist, haben. Ist eine Stelle als Gefahrenstelle eingeschätzt, wird dadurch bestimmt, ob Verhaltensmaßnahmen gezeigt werden. Ein separater Einfluss auf die Verhaltensmaßnahmen (quasi an der Einschätzung als Gefahrenstelle vorbei oder darüber hinaus) kann nur klein sein und mit dem vorliegenden Datensatz nicht untersucht werden.

Leider können die interessierenden Einzelhypothesen nicht beantworten werden. So könnte man annehmen, dass zum Beispiel die Verhaltensmaßnahme „Einzeln gehen" von den Lawinenkonsequenzen abhängen. Dies – wie auch anderes – konnte aufgrund der geringen Fallzahlen nicht sinnvoll geprüft werden.

9 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

In den einzelnen Teilen werden die Ergebnisse der Freerider Gruppen zwar berichtete, die Schlussfolgerungen fokussieren sich jedoch vorzugsweise auf die Ergebnisse der Skitourengruppen. Der Hauptgrund liegt in der zu kleinen Stichprobe der Freeride Gruppen zum zweiten Erhebungszeitpunkt und der daraus ergebenden geringen Anzahl an intendierten und passierten Geländestellen.

Skitourengruppen nehmen die **Beurteilung der Lawinengefahr** ernst, sie spielt eine zentrale Rolle bei der Wahl der Tour. Sie sind gut ausgerüstet und haben auch geübt, ihre Standard-Notfallausrüstung einzusetzen. Sie wählen in aller Regel lawinenbezogen machbare Touren. In klassischen Skitourengebieten sind sie defensiv unterwegs: Sie gehen übliche Touren und können damit leben, keine unverspurten Hänge vorzufinden. Wenn sie Touren mit Gefahrenstellen wählen, dann beinhalten diese wenige Gefahrenstellen und selten solche, die nicht begangen werden dürfen.

Risikomanagement: Skitourengruppen kommen in der Regel zu lawinenbezogen guten Tourenentscheidungen. Sie wählen bei höherer Lawinengefahr Touren mit weniger potenziellen Gefahrenstellen und etwas flachere Touren. Sie übersehen Gefahrenstellen vor allem bei höherer Lawinengefahr. Dies ist einerseits erwartbar, da dann auch mehr Geländestellen Gefahrenstellen sind, andererseits aber auch nicht zufriedenstellend, da eine höhere Lawinengefahrenstufe ja ein Signal ist, Gefahrenstellen anzunehmen. Folgende Geländemerkmale beeinflussen die Erkennbarkeit von Gefahrenstellen: Kammnahe Stellen werden eher korrekt als Gefahrenstellen erkannt; Auslaufbereiche werden als Gefahrenstellen häufiger übersehen als Gefahrenstellen, die direkt begangen/befahren werden. Die Wirkung von Spuren im Gelände kann für folgenden Fall tendenziell bestätigt werden: Gefahrenstellen, die vor der Tour nicht als solche eingeschätzt werden, bleiben, wenn sie verspurt sind, auch auf Tour unerkannt. Wenn sie hingegen unverspurt sind, werden sie eher erkannt.

Gruppen nehmen bei ihrer Tourenentscheidung eine leichte Anpassung an die Lawinengefahr vor. Ihnen ist möglicherweise nicht bewusst, in welchem Maß Gefahrenstellen mit höherer Lawinengefahrenstufe zunehmen. Gefahrenstellen werden besser identifiziert, wenn sie offensichtliche Merkmale haben. Spuren im Gelände scheinen bereits bestehende fälschliche Sicherheit zu stabilisieren.

Während Gruppen typische Gefahrenstellen geläufig sind, auch deswegen, da sie sich im Gebiet auskennen und die Touren oft schon kennen, übersehen sie doch Gefahrenstellen, die eine vollständige Analyse einer Tour (Stelle für Stelle) aufdecken würde. Das Risikomanagement der Gruppen läuft den gegebenen Risiken etwas hinterher, wobei der häufigste Fall ist, dass Gruppen Stellen, die mit Entlastungsabstand begangen werden sollten, im Gruppenverband begehen. Das „hinterher laufende" Risikomanagement wird deswegen nicht zum Problem, da

die Touren grundsätzlich defensiv gewählt werden und weil Lawinenabgänge mit Personenbeteiligung generell seltene Ereignisse sind. Gleichwohl würde Sicherheit gewonnen, wenn Skitourengruppen die Gewohnheit ausbilden würden, z.B. bei Lawinengefahrenstufe 2 an Steilhängen (= >30°) Entlastungsabstände im Auf- und Abstieg an den im Lawinenlagebericht genannten Expositionen und Höhenstufen einzuhalten, was weder Zeit noch Mühe kostet. Das ergäbe einen Gewinn eines guten Drittels von „gutem Risikomanagement" begangenen Gefahrenstellen. Wenn Gruppen zusätzlich kritische Passagen einzeln passieren oder umgehen/umfahren würden, würde ein weiterer Sicherheitsgewinn von ca. 28% entstehen.

Mindset Machbarkeit: Skitourengruppen begeben sich in einen lawinenbezogen ungesicherten Raum und empfinden das auch so. Ihre Haltung ist, eine machbare, lawinenbezogen sichere Tour gehen zu wollen. Der Entscheidungsprozess wird unter anderem vom Grundbedürfnis nach Sicherheit motiviert: Ohne ausreichendes Sicherheitserleben gehen Skitourengruppen nicht los. Also müssen sie die Unsicherheit des freien Skiraums durch die Tourenplanung in gefühlte Sicherheit verwandeln durch: Wahl von bekannten bzw. Standard- und Modetouren, Verarbeitung des LLB, Befragung von Bekannten, Orientierung über mögliche Gefahrenstellen, Bereitschaft zu Checks, keine Festlegung auf bestimmte Hänge. Das Sicherheitsgefühl wird weiter erhöht, wenn die Gruppe vor Ort ein verspurtes Gelände vorfindet. Dadurch wird ein Machbarkeitsgefühl hergestellt: „Wir sind vorsichtig und haben uns was überlegt. Was wir vorhaben, geht und ist sicher. Andere sehen das auch so." Mit dieser inneren Haltung bricht die Gruppe auf. Das Machbarkeits-Mindset gibt die lawinenbezogene Wirklichkeit der gewählten Tour meist korrekt wieder. Sind aber in der Planung Gefahrenstellen übersehen worden, werden diese auf Tour im Durchschnitt auch nicht mehr erkannt.

Mangelndes Interesse an oder Wissen über die Lawinenproblematik wären zwei Gründe, das **Übersehen von Gefahrenstellen** zu erklären; sie konnten aber nicht gefunden werden. Die Ergebnisse weisen vielmehr darauf hin, dass Skitourengruppen vor der Tour kein eingeübtes Schema zur systematischen Bestimmung von Gefahrenstellen anwenden. Mangels systematischer Herangehensweise Stelle für Stelle bleibt die vor der Tour in den Grundzügen vorhandene Geländevorstellung zu wenig detailliert und kann dadurch auch im Gelände nicht zur Aufdeckung von Gefahrenstellen beitragen.

Da die Weichen zum *Erkennen von Gefahrenstellen im Planungsprozess* gestellt werden, wurde dieser ausführlicher beleuchtet.

Sachlogisch werden Gefahrenstellen zweistufig identifiziert. Zunächst muss geklärt werden, wo es überhaupt gefährlich werden kann. Dann muss geprüft werden, ob eine Geländestelle am Tourentag gefährlich ist und welche Maßnahme an ihr gefordert ist.

Ein solcher Prozess verläuft wahrnehmungs- und entscheidungspsychologisch ganzheitlich (Kruglanski et al, 2012) und nicht schrittweise. Ausgangspunkt bei der Frage „Was könnte

gehen?" oder „Was wollen wir gehen?" ist eine Tour in ihrer Ganzheit, nicht eine Sequenz von Einzelstellen. Um zu bestimmen, wo es gefährlich sein könnte, wird in die Tour „hineingezoomt" und sie „überflogen". Sie wird nicht vom Ausgangspunkt bis zum Gipfel Stelle für Stelle durchgegangen: Probabilistische Entscheidungsverfahren, die genau dies verlangen, sind wenig bekannt und werden kaum angewendet.

Eine gute Tourenplanung muss möglichst niederschwellig alle Gefahrenstellen aufdecken und dabei auf einer soliden Informationsbasis stehen. Eine Möglichkeit sind einfache Planungsfaustregeln wie z. B.:

1. Identifiziere anhand einer Karte mit Steilheitslayer alle Stellen steiler als 30° auf und über deiner Tour als potenzielles Lawinengelände
2. Alle diese Stellen sind Gefahrenstellen, wenn sie gemäß Lawinenlagebericht als ungünstig eingeschätzt werden oder gemäß DAV-SnowCard mindestens als ‚gelb' erscheinen

Die Methode setzt aufgrund ihrer Einfachheit zwar die Eingangsschwelle herab, erfordert allerdings immer noch ein sequenzielles Vorgehen bei der Planung. Die Alternative – und sie wird die Zukunft sein – ist, dass dieser Planungsschritt durch einen Algorithmus übernommen wird, der die Informationen des Lawinenlageberichts ins Gelände rechnet und sie dort bildlich darstellt, was dem „Überfliegen der Tour", das die Gruppen praktizieren, entgegenkommt. Dabei ist allerdings der Algorithmus für die Qualität der Tourenplanung entscheidend. Wenn dieser Algorithmus für jede Geländestelle die relevanten Informationen des LLB (z. B. als Pop-up) darstellt, macht er sich transparent und kann ein Lerntool für den Einsteiger und eine Reflektionshilfe für die Erfahrenen sein. (Allerdings muss eine solche detaillierte Auseinandersetzung auch nicht geleistet werden, so dass es passieren kann, dass später am Einzelhang die Entscheidungsgrundlage fehlt.)

Haben Gruppen nun ein vollständiges Bild der Gefahrenstellen, dann wird ein angemessenes Risikomanagement auf Tour erst möglich, z. B. in Entlastungsabständen zu gehen oder auch zu wissen, an welchen Stellen Checks notwendig sind.

Skitourengruppen sind auch auf Tour bereit, ihr Bild zu überprüfen. Doch am Einzelhang fehlt ihnen ebenfalls eine Systematik. Eine Beurteilungshilfe, die den Gruppen am Einzelhang an die Hand gegeben werden kann, kann von den Lawinenproblemen ausgehen, da diese nach unserer Studie den Gruppen präsent und von ihnen akzeptiert sind. *Die Entwicklung von Faustregeln, die ein visuell dargebotenes Gefahrenstellenmodell mit den Lawinenproblemen und einem Set von Gefahrenzeichen vor Ort verbindet, erscheint uns eine notwendige Aufgabe.*

Heuristische Entscheidungsfallen, hier wurde untersucht ob die von McCammon betrachteten „FACETS", die Entscheidung für oder gegen das Risikopotenzial einer Skitour systematisch beeinflussen: Gemischtgeschlechtliche Gruppen sind nicht riskanter unterwegs;

die Gruppen sind nicht auf das Befahren unverspurter Hänge aus etc.. Die Annahme, dass verzerrende Heuristiken bergsteigerischer Alltag seien, kann durch diese Studie nicht bestätigt werden. Der Sicherheitsgewinn durch einen **Airbag** ("Airbageffekt") wird seitens der Gruppen überschätzt; allerdings vor dem Hintergrund, dass die Wahrscheinlichkeiten, in einer Lawine zu Tode zu kommen, sowohl ohne als auch mit Airbag ebenfalls überschätzt werden. Gruppen mit höherem Airbaganteil schätzen sich nicht als risikobereiter ein. Sie wählen auch nicht riskantere Touren, wenn Sie einen Airbag mitführen bzw. führen auch nicht einen Airbag mit, um riskantere Touren zu wählen. Sehr wohl aber berücksichtigen die Gruppen die Lawinengefahrenstufe und greifen bei Lawinengefahrenstufe 3 mehr zum Airbag als bei Stufe 2, was als eine angemessene Faustregel zur Entscheidung für oder gegen das Zusatzgewicht angesehen werden kann – wenn die Tourenwahl an sich nicht riskanter ist.

Der **Lawinenlagebericht** ist die zentrale Informationsquelle für die Planung und Durchführung von Skitouren. Umso erfreulicher ist die nahezu 100%ige Angabe der Skitourengruppen, den Lawinenlagebericht als Standardmethode zur Beurteilung der Lawinengefahr zu verwenden. Das *Wissen über den Lawinenlagebericht* hat sich gegenüber der Vorgängerstudie 2004 verbessert, insbesondere hat überzeugt, wie gut die Lawinenprobleme benannt werden konnten. Geländebezogene Zusatzinformationen hingegen können weniger gut angegeben werden, was die obige Feststellung unterstreicht, dass ein digital und visuell aufbereitetes Geländemodell mit tagesaktuellen Gefahrenstellen einer Tour notwendig ist, um Gruppen zu unterstützen, ihr Risikomanagement zu verbessern.

10 Veröffentlichungen, Präsentationen und Kooperationen

Publikationen

Im Rahmen der Skitouren- und Freeride Studie wurden folgende Artikel publiziert:

Panorama – Magazin des DAV

- Panorama 1/2022: *Gerüstet für den Fall der Fälle,* Forschungsgruppe Winter DAV Sicherheitsforschung (Brugger, M., Fritz, L., Hellberg, F., Hummel, C., Schwiersch, M. & Streicher, B.)
- Panorama 6/2022: *Skitourengruppen – sicher unterwegs? Lawinen: Gefahrenscheinschätzung und – verhalten in der Gruppe,* Forschungsgruppe Winter DAV Sicherheitsforschung (Brugger, M., Fritz, L., Hellberg, F., Hummel, C., Schwiersch, M. & Streicher, B.)
- Panorama 1/2023: *Denn sie wissen im Wesentlichen was sie tun – Skitourengruppen und ihre lawinenbezogenen Tourenentscheidungen,* Forschungsgruppe Winter DAV Sicherheitsforschung (Brugger, M., Fritz, L., Hellberg, F., Hummel, C., Schwiersch, M. & Streicher, B.)
- Panorama 6/2024: IN AUSARBEITUNG Thema Lawinenwissen

Bergundsteigen Magazin

- bergundsteigen #121 Winter 2022/23: *Sind Skitourengeher*innen tatsächlich anfällig für Entscheidungsfallen? Antworten zum Einfluss Heuristiken aus der Skitourenstudie der DAV-Sicherheitsforschung,* Forschungsgruppe Winter DAV Sicherheitsforschung (Brugger, M., Fritz, L., Hellberg, F., Hummel, C., Schwiersch, M. & Streicher, B.)
- bergundsteigen #122, Frühling 2023: *Wie gehen Skitourengruppen bei ihren Entscheidungen vor?* Forschungsgruppe Winter DAV Sicherheitsforschung (Brugger, M., Fritz, L., Hellberg, F., Hummel, C., Schwiersch, M. & Streicher, B.)
- bergundsteigen #125, Winter 2023/24: *Verleiten Lawinenairbags tatsächlich zu riskanterem Verhalten?,* Forschungsgruppe Winter DAV Sicherheitsforschung (Brugger, M., Fritz, L., Hellberg, F., Hummel, C., Schwiersch, M. & Streicher, B.)
- bergundsteigen #128 Herbst 2024: *Welchen Einfluss haben Lawinensituation und Geländefaktoren auf die Tourenwahl und das Erkennen von Gefahrenstellen* Forschungsgruppe Winter DAV Sicherheitsforschung (Brugger, M., Fritz, L., Hellberg, F., Hummel, C., Schwiersch, M. & Streicher, B.)

Tagungsband des 5. Lawinensymposiums Graz 2023

GeoSphere Austria & Naturfreunde Österreich, 08.11.2023: *Gruppen im freien Skiraum – Feldstudie der DAV Sicherheitsforschung* (Schwiersch M., Streicher B. & Fritz L.)

ISSW 2024

Drei Abstracts und Posterpräsentationen zum Thema Mindset, Airbag und Lawinenwissen wurden für die Konferenz akzeptiert.

- Schwiersch, M., Brugger, M., Fritz, L., Streicher, B., Hellberg, F., Hummel, C. & Feistl, T. (2024, September 23-29). *The German Alpine Club (DAV) ski touring study: Mindset, risk assessment and decision-making processes among ski touring groups in the Alps.* [Extended abstract]. International Snow Science Workshop (ISSW), Tromsø, Norway.
- Streicher, B., Brugger, M., Fritz, L., Schwiersch, M., Hellberg, F., Hummel, C. Feistl, T. (2024, September 23-29). *The German Alpine Club (DAV) ski touring study: Do avalanche airbags lead to riskier choices?* [Extended abstract]. International Snow Science Workshop (ISSW), Tromsø, Norway.
- Streicher, B., Hummel, C., Brugger, M., Fritz, L., Schwiersch, M., Hellberg, F. & Feistl, T. (2024, September 23-29). *The German Alpine Club (DAV) ski touring study: How well do ski tourng groups know the avalanche bulletin?* [Extended abstract]. International Snow Science Workshop (ISSW), Tromsø, Norway.

Wissenschaftliche Artikel (peer-reviewed) für ein Special Issue im *Journal of Outdoor Recreation and Tourism* sind in Ausarbeitung.

Präsentationen

Im Rahmen der Skitouren- und Freeride Studie wurden folgende Präsentation erstellt, die im Rahmen von verschiedenen Veranstaltungen präsentiert wurden:

- Arbeitsgruppe Lawinen – Kuratorium für alpine Sicherheit, Oktober 2022
- Bundeslehrteamtreffen Bergsteigen des DAV, Innsbruck-Igls, Dezember 2022
- Lawinensymposium Graz, November 2023
- Bundesfachtagung Ausbildung des DAV, Nürnberg, September 2024
- Alpine Sicherheitsgespräche, München, November 2024

Kooperationen

- Skitourenguru – Vergleich von Risikoparametern an Gefahrenstellen
- Sporthochschule Köln – Masterarbeit von S. Hildebrandt: Vergleich und Digitalisierung probabilistischer Risikomanagementinstrumente im Wintersport anhand von Realszenarien in den österreichischen Alpen

11 Literaturverzeichnis

Behr, W., & Mersch, J. (2017). Alles SnowCard, oder was? Zur Wirksamkeit von probalisitischen Methoden. bergundsteigen, 98, 50–55.

Behr, W., & Mersch, J. (2018). Erfolgsrezept gegen die weiße Gefahr. DAV Panorama, 6, 56–59.

Furman, N., Shooter, W. & Schumann, S. (2010). The roles of heuristics, avalanche aorecast, and risk propensity in the decision making of backcountry skiers. Leisure Sciences, 32(5), 453-469.

Gallenmüller, K., & Schwiersch, M. (2008). Verhaltensmaßnahmen beim Skitourengehen. Bericht zur Beobachtungsstudie der DAV-Sicherheitsforschung. DAV Sicherheitsforschung.

Gigerenzer, G. (2014). Risiko: Wie man die richtigen Entscheidungen trifft (H. Kober, Trans.). btb Verlag.

Haegeli, P., Falk, M., Procter, E., Zweifel, B., Jarry, F., Logan, S., Kronholm, K., Biskupič, M., & Brugger, H. (2014a). The effectiveness of avalanche airbags. Resuscitation, 1197–1203. https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.05.025

Haegeli, P., Falk, M., Zweifel, B., Procter, E., Jarry, F., Logan, S., Kronholm, K., Biskupič, M., & Brugger, H. (2014b). Die Wirksamkeit des Lawinenairbags. bergundsteigen, (94), 94-101.

Haegeli, P., Rupf, R., & Karlen, B. (2019). Do avalanche airbags lead to riskier choices among backcountry and out-of-bounds skiers? Journal of Outdoor Recreation and Tourism, 100270. http://doi.org/10.1016/j.jort.2019.100270

Harvey, S. (2017). Entscheidung im Einzelhang. bergundsteigen, 101, 92-96.

Harvey, S., Rhyner H., Dürr L. & Henny, H.M. (2018) The go or not go: decision making at individual slope. Proceedings, International Snow Science Workshop, Innsbruck, Austria, 2018.

Hedlund, J. (2000): Risky business: Safety regulations, risk compensation, and individual behavior. Injury Prevention, 6(2), 82–90.

Jordy, H., Jerry, J. & Mannberg, A. (2018). Are you keeping up with Jeremy Jones. bergundsteigen, #105, 32-38

Kruglanski, A. W. (2012). Lay epistemic theory. In P. A. M. Van Lange, A. W. Kruglanski & E. T. Higgins (Eds.), Handbook of theories of social psychology: Volume 1 (p. 201-223). Thousand Oaks, CA: Sage.

Landrø, M., Pfuhl, G., Engeset, R., Jackson, M., & Hetland, A. (2020). Avalanche decision-making frameworks: Classification and description of underlying factors. Cold Regions Science and Technology, 169, 102903.

Lawinenwarnzentrale Bayern (2022). Unfallbericht: Große Schneebrettlawine tötet österreichischen Skitourengeher in den Berchtesgadener Alpen. https://www.lawinenwarndienst-bayern.de/download/ereignisse/unfallbericht%20schneebrettlawine%20steintalh%C3%B6rnl.pdf

Lizarraga, T., & Hertwig, R. (2021). How experimental methods shaped views on human competence and rationality. Psychological Bulletin, 147(6), 535–564. https://doi.org/10.1037/bul0000324).

McCammon, I. (2002). Evidence of heuristic traps in recreational avalanche accident.

McCammon, I. (2004). Heuristic Traps in Recreational Avalanche Accidents: Evidence and Implications. Avalanche News, 68.

Mersch, J., Fleischmann, M., & Mittermayer, H. (2021). Lawinen: Erkennen - Beurteilen - Vermeiden (1. Aufl.). Bergwelten.

Procter, E., Strapazzon, G., Dal Cappello, T., Castlunger, L., Staffler, H. P., & Brugger, H. (2014). Adherence of backcountry winter recreationists to avalanche prevention and safety practices in northern Italy. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 24(5), 823–829.

Procter, E., Strapazzon, G., Dal Cappello, T., Zweifel, B., Würtele, A., Renner, A., Falk, M. & Brugger, H. (2016). Burial duration, depth and air pocket explain avalanche survival patterns in Austria and Switzerland. Resuscitation, 105, 173-176. http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.06.001

Schmudlach G., Harvey, S. & Dürr, L. (2018) How do experts interpret avanlanche terrain from a map? Proceedings, International Snow Science Workshop, Innsbruck, Austria, 2018.

Schulze, C., & Hertwig, R. (2021). A description-experience gap in statistical intuitions: Of smart babies, risk-savvy chimps, intuitive statisticians, and stupid grown-ups. Cognition, 210, Article 104580. https://doi.org/10.1016/j.cognition.2020.104580

Schwiersch, M., Stopper, D., & Bach, T. (2005). Verstehen Skitourengeher den Lawinenlagebericht? Bergundsteigen, 53, 30–33.

Streicher, B. (2004). Entscheidungsfindung. bergundsteigen, #48, 16-22.

Streicher, B. (2008). Reflexive Lawinenkunde. bergundsteigen, #62, 74-81.

Utzinger, C. (2004). Human factors USA - Teil 2. bergundsteigen,#46, 50–57.

Wachinger, G., Renn, O., Begg, C., & Kuhlicke, C. (2013). The risk perception paradox—implications for governance and communication of natural hazards. *Risk Analysis*, *33*(6), 1049-1065.

Wilde, G. J. (1982). The theory of risk homeostasis: implications for safety and health. Risk Analysis, 2(4), 209-225.

Wolken, N. J., Zweifel, B., & Tschiesner, R. (2014). Avalanche airbags and risk compensation: an empirical investigation. International Snow Science Workshop 2014 Proceedings, Banff, 957-962.

12 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anzahl befragter Gruppen und Personen pro Erhebungszeitpunkt 18

Tabelle 2: Übersicht der Datensätze 24

Tabelle 3: Häufigkeiten, Mittelwerte - Soziodemographische Ergebnisse Skitourengruppen .. 34

Tabelle 4: Häufigkeiten, Mittelwerte - Selbsteinschätzungen der Gruppe und Interviewer:innen Einschätzungen der Gruppe - Skitourengruppen 36

Tabelle 5: Häufigkeiten, Mittelwerte - Blitzlicht Frage zum Erhebungszeitpunkt 2 – wie wohl fühlt sich der Einzelne in der Gruppe auf Tour – Skitourengruppen 37

Tabelle 6: Häufigkeiten, Mittelwerte - Soziodemographische Ergebnisse Freeride Gruppen .. 38

Tabelle 7: Häufigkeiten, Mittelwerte - Selbsteinschätzungen der Gruppe und Interviewer:innen Einschätzungen der Gruppe – Freeride Gruppen 39

Tabelle 8: Häufigkeiten, Mittelwerte – Blitzlicht Frage zum Erhebungszeitpunkt 2 – wie wohl fühlt sich der Einzelne in der Gruppe auf Tour – Skitourengruppen 40

Tabelle 9: Häufigkeiten - Standard-Notfallausrüstung - Auswertung auf Personenebene und Gruppenebene - Skitourengruppen 42

Tabelle 10: Häufigkeiten - Auswertung Art des LVS-Gerätes und zu durchgeführten Suchübungen auf Personen- und Gruppenebene - Skitourengruppen 43

Tabelle 11: Häufigkeiten - Ausrüstung - Auswertung auf Personenebene und Gruppenebene - Skitourengruppen 45

Tabelle 12: Häufigkeiten - Standard-Notfallausrüstung - Auswertung auf Personenebene und Gruppenebene 47

Tabelle 13: Häufigkeiten - Auswertung zum LVS-Gerät und zu durchgeführten Suchübungen auf Personen- und Gruppenebene 48

Tabelle 14: Häufigkeiten - Ausrüstung - Auswertung auf Personenebene und Gruppenebene 49

Tabelle 15: Häufigkeiten - Motivation für die Tour – „Was hat euch dazu bewogen, diese Tour heute zu wählen?" - Skitourengruppen 53

Tabelle 16: Häufigkeiten - Machbarkeit der Touren – „Was macht die Tour für euch heute machbar?" - Skitourengruppen 55

Tabelle 17: Mittelwerte - „Wie wichtig ist der jeweilige Faktor/Aspekt für die heutige Tourenentscheidung?" - Skitourengruppen 56

Tabelle 18: Häufigkeiten - Lawinentechnische Aspekte für die Risikobeurteilung – welche davon konnten inhaltlich korrekt wiedergegeben werden und die richtigen Schlussfolgerungen gezogen werden - Skitourengruppen 57

Tabelle 19: Häufigkeiten - Motivation für die Tour – „Was hat euch dazu bewogen, diese Tour heute zu wählen?" – Freeride Gruppen 58

Tabelle 20: Häufigkeiten - Machbarkeit der Touren – „Was macht die Tour für euch heute machbar?" – Freeride Gruppen 59

Tabelle 21: Mittelwerte: „Wie wichtig ist der jeweilige Faktor/Aspekt für die heutige Tourenentscheidung?" – Freeride Gruppen 60

Tabelle 22: Häufigkeiten „Welche lawinentechnischen Überlegungen waren bei der Tourenauswahl relevant?" Anzahl der Nennungen; Freeride Gruppen 60

Tabelle 23: Häufigkeiten - Lawinentechnische Aspekte für die Risikobeurteilung – welche davon konnten inhaltlich korrekt wiedergegeben werden und die richtigen Schlussfolgerungen gezogen werden – Freeride Gruppen 60

Tabelle 24: Häufigkeiten - Informationsquellen für die Tour 61

Tabelle 25: Häufigkeiten - Toureninformationen - Skitourengruppen 64

Tabelle 26: Mittelwerte - Machbarkeit und Bekanntheit der Touren - Skitourengruppen 64

Tabelle 27: Häufigkeiten - Lawinengefahrenstufen der erhobenen Touren pro Tag und Gebiet - Skitourengruppen 65

Tabelle 28: Mittelwerte - Machbarkeit und Bekanntheit der Touren – Freeride Gruppen 67

Tabelle 29: Häufigkeiten - Lawinengefahrenstufen der erhobenen Touren pro Tag und Gebiet – Freeride Gruppen 67

Tabelle 30: Häufigkeiten – Gründe für die Abweichungen vom ursprünglichen Plan - Freeride Gruppen 68

Tabelle 31: Bekanntheit und Anwendung unterschiedlicher Methoden und Entscheidungshilfen zur Beurteilung der Lawinengefahren durch die Skitourengruppen 70

Tabelle 32: Bekanntheit und Anwendung unterschiedlicher Methoden und Entscheidungshilfen zur Beurteilung der Lawinengefahren durch die Freeride Gruppen 71

Tabelle 33: Häufigkeiten, Mittelwerte - Kenntnis und Anwendung Entscheidungshilfen zur Beurteilung der Lawinengefahr – Skitouren- und Freeride Gruppen 71

Tabelle 34: Übereinstimmungsmatrix des Verhaltens der Gruppe und der Risikoanalyse mit den Multiplikatoren für die Berechnung der Parameter Verhaltensmaßnahmen angemessen, übervorsichtig und riskant 79

Tabelle 35: Interkorrelationsmatrix aller Risikoparameter Skitouren- und Freeride Gruppen . 80

Tabelle 36: Häufigkeiten - Gefahrenstellen, Verhaltensempfehlungen und Risiko nach RA sowie berechnete Risikopotential der intendierten und durchgeführten Touren – Skitourengruppen – Übereinstimmungsmatrix 2-3 82

Tabelle 37: Häufigkeiten - Erkennen Skitourengruppen die Gefahrenstellen vor und nach der Tour? 83

Tabelle 38: Mittelwerte und T-Tests - Risikopotential, Risikoeinschätzung und Verhaltensmaßnahmen - Skitourengruppen 84

Tabelle 39: Häufigkeiten - Verhaltensmaßnahmen der Skitourengruppen bei den durchgeführten Touren - Skitourengruppen 86

Tabelle 40: Korrelationsmatrix der Risikoparameter der Skitourengruppen 90

Tabelle 41: Häufigkeiten - Gefahrenstellen, Verhaltensempfehlungen und Risiko nach RA sowie berechnete Risikopotential der intendierten und durchgeführten Touren – Freeride Gruppen 92

Tabelle 42: Häufigkeiten - Erkennen die Gruppen die Gefahrenstellen vor und nach der Tour? - Freeride Gruppen 92

Tabelle 43: Mittelwerte und T-Tests - Risikopotential, Risikoeinschätzung und Risikomanagement – Freeride Gruppen 92

Tabelle 44: Häufigkeiten - Risikomanagement der bei den durchgeführten Touren – Freeride Gruppen 93

Tabelle 45: Beschreibung und Operationalisierung der FACETS Heuristiken 95

Tabelle 46: Ergebnisse der FACETs-Heuristiken mit den Risikoparametern Risikopotential und Risikoeinschätzung - Skitourengruppen 98

Tabelle 47: Ergebnisse der FACETs-Heuristiken mit dem Risikoparameter Verhaltensmaßnahmen - Skitourengruppen 99

Tabelle 48: Anzahl der Airbagnutzer:in in der Gruppe gesamt 106

Tabelle 49: Airbagnutzer:in aufgeteilt pro Standort 106

Tabelle 50: Mittelwerte der Anteil der Airbagnutzer:in in Prozent 106

Tabelle 51: Verteilung der Häufigkeiten nach Kategorie und Standorten 107

Tabelle 52: Mittelwerte und T-Test zu Todesrisiko und Sicherheitsgewinn nach Standorten im Vergleich zu Referenzwerten 108

Tabelle 53: Häufigkeiten der Limitationen des Airbags – Mehrfachantworten waren möglich 109

Tabelle 54: Korrelationen der soziodemographischen und Ausrüstung Variablen mit der Variable Airbag Anteil in der Gruppe 113

Tabelle 55: Nennung der aktuellen Gefahrenstufe durch die Gruppen und Korrektheit der Nennung differenziert nach Standorten und Gefahrenstufe am Erhebungstag. 120

Tabelle 56: Nennung der aktuellen Gefahrenstufe durch die Gruppen und Korrektheit der Nennung differenziert nach Standorten und Gefahrenstufe am Erhebungstag. 120

Tabelle 57: Anzahl der korrekt genannten Gefahrenstufe nach Standorten und Gefahrenstufe am Erhebungstag. 121

Tabelle 58: Anzahl der korrekt genannten Gefahrenstufe nach Standorten 121

Tabelle 59: Anzahl der korrekt genannten möglichen Teilung der Gefahrenstufe nach Standorten und Gefahrenstufe am Erhebungstag. 122

Tabelle 60: Kenntnis der im Lawinenlagebericht genannten Lawinenprobleme nach Standorten. 122

Tabelle 61: Kenntnis der im Lawinenlagebericht genannten Lawinenprobleme nach Gefahrenstufen am Erhebungstag und nach Standorten. 122

Tabelle 62: Kenntnis der im Lawinenlagebericht genannten Gefahrenstellen nach Kenntnis und Standorten. 124

Tabelle 63: Vollständige Kenntnis der im Lawinenlagebericht genannten Gefahrenstellen nach Gefahrenstufen am Erhebungstag und nach Standorten. 125

Tabelle 64: Einschätzung des LLB-Wissens der Gruppen durch Erheber:innen nach Standorten. 128

Tabelle 65: Mittelwerte und Standardabweichungen der Einschätzungen des LLB-Wissens der Gruppen durch Erheber:innen nach Standorten auf 4-stufiger Skala. 128

Tabelle 66: Berechnung der Scores zum LLB-Wissen mit und ohne Einschätzung des LLB-Wissens der Gruppe durch Erheber:in. 130

Tabelle 67: Relativer LLB-Wissens-Score nach Standorten und Gefahrenstufe am Erhebungstag. 133

Tabelle 68: Anzahl der Geländestellen an den verschiedenen Standorten, aufgeteilt nach Art der Geländestelle 148

Tabelle 69: Anzahl Geländestellen nach Expositionen 149

Tabelle 70: Anzahl Geländestellen addiert nach Expositionssektoren 149

Tabelle 71: Anzahl Geländestellen nach Expositionen von direkten Geländestellen sowie Doppelstellen (Geländestellen und Auslaufbereich) 150

Tabelle 72: deskriptive Ergebnisse aus dem T-Test für die Variablen Nordsektor (größer und kleiner) geprüft für direkte Geländestellen (1) versus beiden Auslaufbereichen (2). 150

Tabelle 73: Höhenlagen der Geländestellen, aufgeteilt nach Standorten 151

Tabelle 74: Häufigkeiten der Geländestellen nach Steilheit in 3 Kategorien zugeordnet..... 152

Tabelle 75: Häufigkeiten der Gefahrengrade 153

Tabelle 76: Hangdimension der Geländestellen 153

Tabelle 77: Geländeform der Geländestellen 153

Tabelle 78: Bewuchs der Geländestellen 154

Tabelle 79: Lage der Geländestellen 154

Tabelle 80: Geländestellenmuster klar versus nicht klar ersichtlich 154

Tabelle 81: Von Geländeeckdaten abweichende Risikoanalyse trotz direkter Geländestelle und abweichende Risikoanalyse trotz LLB Stufe 3 164

Tabelle 82: Verteilung der Risikoanalysen auf Standorte und Erhebungstage 165

Tabelle 83: Abweichung der SnowCard Analyse von den Geländeeckdaten 166

Tabelle 84: Deskriptiv Ergebnisse der SnowCard Eingangswerte 166

Tabelle 85: Verteilung SnowCard Risiko 166

Tabelle 86: Risikoanalysierte Geländestellen, an denen bei vorliegender Gefahrenstellenbewertung gemäß SnowCard ein SnowCard Risiko von grün ausgegeben wurde. 167

Tabelle 87: Ergebnisse deskriptive Ergebnisse Häufigkeiten und Mittelwerte, gemäß Geländeeckdaten 168

Tabelle 88: Kreuztabelle der ordinalen Regression: Prädiktoren Eingangswerte der SnowCard und Kriterium SnowCard Risiko 169

Tabelle 89: Parameterschätzung der der ordinalen Regression: Prädiktoren Eingangswerte der SnowCard und Kriterium SnowCard Risiko 170

Tabelle 90: Kreuztabelle SnowCard Risiko und programmierte SnowCard vorsichtig 172

Tabelle 91: Kreuztabelle SnowCard Relevanz und Endrelevanz gemäß Risikoanalyse 174

Tabelle 92: Häufigkeiten des endgültigen Risikos an Gefahren- bzw. Nichtgefahrenstellen. 175

Tabelle 93: Häufigkeiten von Lawinenwahrscheinlichkeit und -konsequenz an den Geländestellen 176
Tabelle 94: Kreuztabelle SC-Risiko und endgültige Lawinenwahrscheinlichkeit für alle Geländestellen 177
Tabelle 95: Kreuztabelle SC-Risiko und endgültige Lawinenwahrscheinlichkeit für Gefahrenstellen 177
Tabelle 96: Häufigkeiten Verhaltensempfehlung 1, 2 und Endempfehlung 177
Tabelle 97: Kreuztabelle SnowCard Risiko und Verhaltensempfehlung gesamt 178
Tabelle 98: Kreuztabelle Lawinenwahrscheinlichkeit und Verhaltensempfehlung gesamt 179
Tabelle 99: Kreuztabelle Lawinenkonsequenz und Verhaltensempfehlung gesamt 179
Tabelle 100: Ordinale Regression - deskriptive Ergebnisse Häufigkeiten und Mittelwerte ... 180
Tabelle 101: Kreuztabelle der ordinalen Regression: Prädiktoren Lawinenwahrscheinlichkeit und -konsequenz und Kriterium Verhaltensempfehlung 181
Tabelle 102: Parameterschätzung der ordinalen Regression: Prädiktoren Lawinenwahrscheinlichkeit und -konsequenz und Kriterium Verhaltensempfehlung 181
Tabelle 103: Kreuztabelle SnowCard LLB und Endgültiger LLB 185
Tabelle 104: Häufigkeiten der Lawinenproblem an den Geländestellen 186
Tabelle 105: Ergebnisse T-Test Lawinenproblem und Verhaltensempfehlung gesamt 186
Tabelle 106: Häufigkeiten endgültige Bewertung Spuren im Gelände 187
Tabelle 107: Häufigkeiten endgültige Bewertung der Alarmzeichen 1, 2 und dichotom 187
Tabelle 108: Häufigkeiten endgültige Bewertung günstige Faktoren 1, 2 sowie, Ausmaß günstiger Faktoren an Geländestellen 188
Tabelle 109: Häufigkeiten endgültige Bewertung Schneedeckentests 189
Tabelle 110: Häufigkeiten endgültige Bewertung Lawinenproblem 189
Tabelle 111: Übersicht der Änderungen Prädiktoren Variablen ohne fehlende Werte 189
Tabelle 112: Häufigkeiten und Mittelwerte 190
Tabelle 113: Spearman Korrelationen der lawinen- und geländebezogenen Faktoren, Lawinenwahrscheinlichkeit, -konsequenz und Verhaltensempfehlung 191
Tabelle 114: Kreuztabelle Lawinenwahrscheinlichkeit und Verhaltensempfehlung 195
Tabelle 115: Einstufung der Geländestellen als Gefahrenstellen gemäß Risikoanalyse pro Standort 201
Tabelle 116: Risiken der Geländestellen gemäß Risikoanalyse pro Standort 201
Tabelle 117: höchste Verhaltensempfehlungen für Geländestelle gemäß Risikoanalyse pro Standort 202
Tabelle 118: Intendierte Geländestellen der Gruppe mit der Übereinschätzung der Risikoanalyse pro Standort 202
Tabelle 119: Kreuztabelle intendierte Gefahrenstelle gemäß Gruppe und Gefahrenstelle gemäß Risikoanalyse alle Gruppen 202

Tabelle 120: Kreuztabelle Gefahrenstelle gemäß Gruppe und Gefahrenstelle gemäß Risikoanalyse alle Gruppen und an beiden Erhebungszeitpunkten 204

Tabelle 121: Kreuztabelle endgültige Gefahrenstellen der Gruppe und höchste Verhaltensempfehlung 205

Tabelle 122: Übereinstimmung der Werte aus der Übereinstimmungsmatrix 2 und der Übereinstimmungsmatrix 1 – intendierte Tour 205

Tabelle 123: Übereinstimmung der Werte aus der Übereinstimmungsmatrix 3 und der Übereinstimmungsmatrix 1 – passierte Tour 207

Tabelle 124: Kreuztabelle endgültige Gefahrenstellen der Gruppen in Bezug auf die endgültige LG-Stufe 211

Tabelle 125: Kreuztabelle Gefahrenstelle der Risikoanalyse in Bezug auf LG-Stufe..... 214

Tabelle 126: Passierte Geländestellen in Abhängigkeit von der Lawinengefahrenstufe 215

Tabelle 127: Deskriptive Statistik der Verhaltensempfehlungen bezogen auf die LG-Stufen der Gefahrenstellen 217

Tabelle 128: Kreuztabelle SnowCard LLB und Gefahrenstelle Gruppe zu Erhebungszeitpunkt 1 219

Tabelle 129: Kreuztabelle SnowCard LLB und SnowCard Relevanz 219

Tabelle 130: Kreuztabelle Snow-Card Risiko und Snow-Card un/günstig 220

Tabelle 131: Kreuztabelle: günstig/ungünstig und Gefahrenstelle der Gruppe zu Erhebungszeitpunkt 1 221

Tabelle 132: Kreuztabelle endgültige Gefahrenstelle der Gruppe im Verhältnis zu günstig/ungünstig..... 222

Tabelle 133: Steilheit der passierten Geländestellen in Abhängigkeit von der Lawinengefahrenstufe..... 222

Tabelle 134: Steilheit der passierten Geländestellen in Abhängigkeit von der Lawinengefahrenstufe nur für Gefahrenstellen 223

Tabelle 135: Mittelwerte der Steilheit der passierten Geländestellen in Abhängigkeit von der Lawinengefahrenstufe..... 223

Tabelle 136: Kreuztabelle Gefahrenstellen und Nordsektor 224

Tabelle 137: Nordsektor der passierten Geländestellen in Abhängigkeit von der Lawinengefahr 224

Tabelle 138: Ausmaß „günstig/ungünstig" der Geländestellen bezogen auf die Lawinengefahrenstufe..... 224

Tabelle 139: Mittelwerte der Seehöhe in Abhängigkeit der LG-Stufe 225

Tabelle 140: Mittelwerte der Seehöhe in Abhängigkeit zur LG-Stufe 225

Tabelle 141: Kreuztabelle Steilheit und endgültige Gefahrenstellen der Gruppe..... 226

Tabelle 142: Kreuztabelle Steilheit und endgültige Gefahrenstellen laut Risikoanalyse 227

Tabelle 143: Kreuztabelle Nordsektor und Gefahrenstellen der Gruppe zum Erhebungszeitpunkt 1 228

Tabelle 144: Kreuztabelle Nordsektor und endgültige Gefahrenstellen laut Risikoanalyse... 229

Tabelle 145: Übersicht der Chi-Quadrat Ergebnisse Lawinenproblem und endgültige Gefahrstellen der Gruppe 230

Tabelle 146: Kreuztabelle Kamm nahe Gefahrenstellen und endgültige Gefahrenstellen der Gruppe 231

Tabelle 147: Kreuztabelle Auslaufbereich und endgültige Gefahrenstellen der Gruppen 231

Tabelle 148: Kreuztabelle Auslaufbereich und endgültige Gefahrenstellen der Skitouren- und Freeride Gruppen getrennt 232

Tabelle 149: Kreuztabelle Geländeformen und endgültige Gefahrenstellen der Gruppe 233

Tabelle 150: Übersicht der T-Tests mit Verspurtheit und endgültige Gefahrenstellen der Gruppe 235

Tabelle 151: Kreuztabelle Verspurtheit und endgültige Gefahrenstellen der Gruppe..... 236

Tabelle 152: Kreuztabelle Verspurtheit (3 Kategorien) und endgültige Gefahrenstellen der Gruppe 236

Tabelle 153: Kreuztabelle Endbewertung Lawinenproblem und endgültige Gefahrenstellen der Gruppe 237

Tabelle 154: Kreuztabelle Endbewertung Lawinenwahrscheinlichkeit und endgültige Gefahrenstellen der Gruppe 237

Tabelle 155: Kreuztabelle Lawinenkonsequenz und endgültige Gefahrenstellen der Gruppe 238

Tabelle 156: Häufigkeiten Verhaltensmaßnahmen an keinen und an Gefahrenstellen bei Aufstieg und Abfahrt 240

Tabelle 157: Kreuztabelle zwischen Gefahrenstellen der Gruppe zu Erhebungszeitpunkt 1 und Verhaltensmaßnahme Aufstieg 242

Tabelle 158: Kreuztabelle zwischen endgültiger Gefahrenstellen der Gruppe und Verhaltensmaßnahme Abfahrt 242

Tabelle 159: Kreuztabelle zwischen Gefahrenstellen der Gruppe Erhebungszeitpunkt 1 und Verhaltensmaßnahme Aufstieg 242

Tabelle 160: Kreuztabelle zwischen endgültige Gefahrenstellen der Gruppe und Verhaltensmaßnahme Abfahrt 243

13 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Grundmodell der Studie: wie kommen Skitourengruppen zu ihren Entscheidungen? 14

Abbildung 2: Studiendesign der Skitouren- und Freeride Studie 2019 bis 2022 mit generierten Datensätzen 18

Abbildung 3: Risiko in Abhängigkeit von Lawinenwahrscheinlichkeit und -konsequenz (vgl. Harvey, 2017) 22

Abbildung 4: Erhebungsbogen 1 – Skitourengruppen: Fragen, Antwortmöglichkeiten zu soziodemographischen Merkmalen, Erfahrung Selbsteinschätzung Lawinenkompetenz und Risikobereitschaft 29

Abbildung 5: Erhebungsbogen 1 – Freeridegruppen: Fragen, Antwortmöglichkeiten zu soziodemographischen Merkmalen 30

Abbildung 6: Erhebungsbogen 1 – Skitourengruppen und Freeridegruppen: Interviewer:innen Einschätzungen der Gruppe nach Abschluss der Befragung zu Tourenwissen und Führungsverhalten 31

Abbildung 7: Erhebungsbogen 2 – Skitourengruppen und Freeridegruppen: Fragen, Antwortmöglichkeiten zur Selbsteinschätzung Wohlfühen innerhalb der Gruppe und skitourentechnisches Können 32

Abbildung 8: Erhebungsbogen 1 – Skitourengruppen - Fragen zur Ausrüstung 41

Abbildung 9: Erhebungsbogen 1 – Freeride Gruppen - Fragen zur Ausrüstung 41

Abbildung 10: Erhebungsbogen 2 – Skitouren- und Freeride Gruppen – Fragen zur Ausrüstung 41

Abbildung 11, 12, 13 und 14: Häufigkeiten in Prozente - Gruppenausrüstung 45

Abbildung 15: Erhebungsbogen 1 – Skitourengruppen und Freeride Gruppen – Entscheidungsaspekte wie Motivation und Machbarkeit 51

Abbildung 16: Erhebungsbogen 1 – Skitouren und Freerider - lawinentechnische Überlegungen 52

Abbildung 17: Erhebungszeitpunkt 1 Skitourengruppen und Freerider – Informationsquellen 52

Abbildung 18: Häufigkeiten in Prozente der Motivation – die ersten beiden genannten Beweggründe für die Touren - Skitourengruppen 54

Abbildung 19: Häufigkeiten in Prozente der Machbarkeit – die ersten beiden genannten Gründe für die Machbarkeit - Skitourengruppen 56

Abbildung 20: Häufigkeiten und Prozente - Informationsquellen für die Touren „Wie seid ihr auf diese Tour gekommen?" 58

Abbildung 21: Erhebungsbogen 1 – Skitourengruppen und Freeride Gruppen – Machbarkeit und Bekanntheit der Touren 62

Abbildung 22: Erhebungsbogen 2 – Skitourengruppen und Freerider – Abweichungen um ursprünglichen Plan – lawinenbezogene Einschätzung 62

Abbildung 23: Häufigkeiten in Prozent - Lawinengefahrenstufen der erhobenen Touren 65

Abbildung 24 und 25: Häufigkeiten - Gründe für die Abweichungen vom ursprünglichen Plan – Skitourengruppen 66

Abbildung 26: Erhebungsbogen 2 – Skitouren- und Freeride Gruppen - Entscheidungshilfen 69

Abbildung 27: Welche Methoden und Entscheidungshilfen kennen und verwenden Skitourengruppen zur Beurteilung der Lawinengefahr (Selbstauskunft)?..... 72

Abbildung 28: Welche Methoden und Entscheidungshilfen verwenden Skitourengruppen zur Beurteilung der Lawinengefahr (Selbstauskunft)? 73

Abbildung 29: Erhebungsbogen 1 – Skitouren- und Freeride Gruppen - Gefahrenstellen benennen und einzeichnen..... 74

Abbildung 30: Übereinstimmungsmatrix Blatt 2 und 3– Intendierte und passierte Geländestellen - Skitouren- und Freeride Gruppen 75

Abbildung 31: Histogramm der Normalverteilung des Risikopotentials für intendiert, intendiert für umgesetzte und umgesetzte Skitour - Skitourengruppen..... 85

Abbildung 32: Häufigkeiten - Verhaltensmaßnahmen Skitourengruppen 86

Abbildung 33: Erhebungsbogen 1 – Auswahl der Fragen für die Auswertung der FACETS.... 93

Abbildung 34: Erhebungsbogen 1 – Fragen zum Airbag Wissen – Skitouren- und Freeride Gruppen 102

Abbildung 35: Mittelwerte der Einschätzung des Todesfallrisikos mit/ohne Airbag und des Sicherheitsgewinns (Sterblichkeitsreduktion) 109

Abbildung 36: Mittelwerte des Todesrisiko ohne und mit Airbag und Sicherheitsgewinns (hier Reduktion genannt)..... 110

Abbildung 37: Fragen, Antwortmöglichkeiten und Einschätzungen zum Lawinenlagebericht im Erhebungsbogen 2 118

Abbildung 38: Anteil der vollständigen Kenntnis der Höhe und Teilungskriterien der Gefahrenstufe und der Lawinenprobleme aus dem Lawinenlagebericht für die Lawinengefahrenstufen 2 & 3 (Skitourengruppen) 123

Abbildung 39: Vollständige Kenntnis der Skitourengruppen zu den im Lawinenlagebericht genannten Gefahrenstellen bei Stufe 2 und 3. 126

Abbildung 40: Einschätzung der Erheber:innen des LLB-Wissens der Skitourengruppen..... 129

Abbildung 41: Einschätzung der Erheber:innen des LLB-Wissens der Skitourengruppen..... 129

Abbildung 42: Anteil der vollständigen Kenntnis der Informationen des Lawinenlageberichts für die Lawinengefahrenstufen 2 & 3 (Skitourengruppen)..... 134

Abbildung 43: Anteil der vollständigen Kenntnis der Informationen des Lawinenlageberichts für die Lawinengefahrenstufen 2 & 3 (Skitourengruppen)..... 135

Abbildung 44: Risikopotential der durchgeführten Touren und Angemessenheit des Risikomanagements der Skitourengruppen an Gefahrenstellen bei Lawinengefahrenstufen 2 & 3..... 135

Abbildung 45: Zusammenfassung der Ergebnisse – Entscheidungsfaktoren von Skitourengruppen nach dem 3x3 Modell von W. Munter..... 143

Abbildung 46: Formular Gelände und Risikoanalyse – 1. Teil Geländeanalyse..... 148

Abbildung 47: Formular Gelände- und Risikoanalyse – 2. Teil Risikoanalyse..... 160

Abbildung 48: Korrelationen und Varianzaufklärungen von SnowCard -Risiko, Lawinenwahrscheinlichkeit und -konsequenz mit Verhaltensempfehlung. 184

Abbildung 49: Gesamtmodell zur Vorhersage der Verhaltensempfehlung mit gelände- und lawinenrelevanten Faktoren 197

Abbildung 50: Übereinstimmungsmatrix Gefahrenstellen Blatt 1..... 198

Abbildung 51: Anteil erkannter und nicht erkannter Gefahrenstellen in Bezug auf Lawinengefahrenstufen..... 212

Abbildung 52: Anteile der Gefahrenstellen an den Geländestellen (orange) sowie Anteile erkannter (blau) und nicht erkannter (gelb) Gefahrenstellen in Abhängigkeit der LG-Stufe 212

Abbildung 53: Anteil der Gefahrenstellen an den Geländestellen in Abhängigkeit von der Lawinengefahrenstufe gemäß der Risikoanalyse (blaue Säulen) und der Gruppen (gelbe Säulen)..... 216

Abbildung 54: Mittelwerte der Verhaltensempfehlung an den Gefahrenstellen in Abhängigkeit der Lawinengefahrenstufen gemäß der Risikoanalyse und der Touren der Gruppe 218

14 Autor:innen

Michaela Brugger

Jahrgang 1978, studierte Betriebswirtschaft und Psychologie

Michaela Brugger ist seit 2016 als Psychologin, Beraterin und Coach für mentale Gesundheit (Schwerpunkt u.a. Burnout, Stressmanagement) selbständig und arbeitet seit 2020 freiberuflich für die DAV Sicherheitsforschung. Ihr Base Camp ist Innsbruck und ihr Bergsteigerherz schlägt für die heimischen Berge in Südtirol.

Martin Schwiersch

Jahrgang 1959, studierte Psychologie

Martin Schwiersch ist Diplompsychologe, Psychotherapeut und Bergführer. Er ist tätig als niedergelassener Psychotherapeut, war lange in der DAV-Trainerausbildung tätig und ist Mitglied in der Kommission Sicherheitsforschung des DAV.

Bernhard Streicher

Jahrgang 1967, studierte Psychologie

Bernhard Streicher arbeitete als Universitätsprofessor für Sozial- und Persönlichkeitspsychologie mit einem Forschungsschwerpunkt zu Risiko und als Ausbilder in der Erlebnispädagogik und verschiedenen DAV-Teams. Mitglied im Beirat der Sicherheitsforschung des DAV. Freiberufliche Tätigkeit als Autor, Redner und Berater.

Lukas Fritz

Jahrgang 1988, studierte Geographie

Lukas Fritz, Geograph (MSc.), Berg- und Skiführer und Sportkletterlehrer, erforscht seit etwas mehr als drei Jahren die Ursachen von teils auch selbst erlebten (Beinahe-)Unfällen bei der DAV-Sicherheitsforschung. Aus Zeitmangel in letzter Zeit mehr am Bike oder am Plastik als in wilder alpiner Umgebung.

Florian Hellberg

Jahrgang 1981, studierte technische Physik

Florian Hellberg, staatlich geprüfter Berg- und Skiführer und staatlich geprüfter Skilehrer, ist Mitglied im VDBS Bergführerlehrteam. Er war elf Jahre bei der DAV-Sicherheitsforschung und arbeitet jetzt als Bergführer und für die Firma Edelrid im Bereich Forschung und Ausbildung.

Christoph Hummel

Jahrgang 1978, studierte Englisch und Geographie

Christoph Hummel ist Lehrer und Bergführer und war sieben Jahre bei der DAV-Sicherheitsforschung. Heute arbeitet er als Lawinenprognostiker in der Lawinenwarnzentrale am Bayerischen Landesamt für Umwelt.

An den Erhebungen und zur Datenverarbeitung dieser Studie haben neben den Autoren mitgewirkt:

Philipp Berg, Max Bolland, Steffi Bolland, Anna Gomeringer, Stefan Hinterseer, Alexandra und Georg Hochkofler, Johanna Kozikowski, Johanna Mengin, Jessica Ploner, Paul Schmid, Martin Prechtl, Bernhard Schindele, David Schwab, Laura Schwiersch.

15 Dank und finanzielle Unterstützung

Die Auswertungsarbeit im Rahmen des Forschungsvorhabens wurde großzügig durch das Bayerische Kuratorium für Alpine Sicherheit (Baykurasi) unterstützt.

Unser Dank gilt allen Teilnehmer:innen an der Studie, insbesondere ihrer Selbstverständlichkeit, mit der all unsere Fragen geduldig beantwortet wurden.

16 Anhang

Anhang 1: Tourenlisten

Skitourenstandort Kelchsau (Langer Grund und Kurzer Grund) in den Kitzbühler Alpen

1. Sonnenjoch Standardroute
   a. Abfahrtsvariante Nord über Gressensteinalm (selten gemacht)
   b. Variante mit Aufstieg über Ostrücken (selten gemacht)
2. Niederjochkogel Standardroute
   a. Südvariante (häufig begangen)
3. Regenfeldjoch Standardroute (über Standardroute Niederjochkogel)
   a. Abfahrtsvariante Ost zur Tiefentalalm (steile Schneise unten)
   b. Abfahrtsvariante Südost in Langen Grund (teilweise sehr steil)
4. Bärentalkopf Standard
   a. Variante Ost 1 (Einfahrt vom Nordrücken nördl. vom Gipfel)
   b. Variante West 1 (Einfahrt nördlich vom Gipfel auf ca. 2050)
   c. Variante Ost 2 (Einfahrt kurz nördl. vom Gipfel, steil!)
   d. Variante West 2 (Einfahrt vom Nordrücken auf ca. 1850)
5. Torhelm Standardroute
   a. Abfahrtsvariante vom Ostgrat Rinne 1
   b. Abfahrtsvariante vom Ostgrat Rinne 2
6. Pallspitze (bis 1.6.4. einfachster Aufstieg hin und zurück, bis 1.6.7. Rundtour mit interessanter Nordabfahrt
   a. Ostabfahrt (zweigt von Runtour-Nordabfahrt ab, rassig)
   b. Überschreitung über Jagglfeldalm (in beide Richtungen möglich)
   c. Steilere Abfahrtsvariante zur Jagglefeldal 1
   d. Steilere Abfahrtsvariante zur Jagglfeldalm 2
7. Kastenwendenkopf über Jagglfeldalm
   a. Abfahrtsvariante West in Langen Grund
8. Schafsiedel über Westrücken
   a. Variante über Südwest-Flanken
9. Salzachgeier Westgipfel Standardroute (anspruchsvoll, relativ selten begangen)
   a. Abfahrtsvariante West in Frommgrund
10. Ochsenkopf über Pallschafte
    a. Abfahrtsvariante in Frommgrund erste Rinne
    b. Abfahrtsvariante in Frommgrund zweite (nördlichere) Rinne
11. Fünfmandling Standardroute
    a. Variante über Westrücken
    b. Steile Westabfahrtsvariante
12. Schwebenkopf

Skitourenstandort Namlos in den Lechtaler Alpen

Kelmen
3.1 Hintere Steinkarspitze, üblicher Aufstieg und übliche Abfahrt
3.1a Hintere Steinkarspitze mit Abfahrt vom Jöchle nach N und Wiederaufstieg zum üblichen Weg
3.1b Jöchle (Tourenziel), Abfahrt wie Aufstieg
3.1c Hintere Steinkarspitze mit Übergang zu Galtjoch und zurück (sehr selten)
3.1d Hintere Steinkarspitze mit Übergang zu Galtjoch und Abfahrt nach Rinnen (auch selten)
3.2 Kalter Stein
3.2a Kalter Stein mit Abfahrt über Viehkar und s'Gample
3.3. Kalter Stein mit Übergang zur Engelspitze und weiter wie dort
3.4 Sealakopf
3.4a Sealakopf mit Abfahrt nach S (Wiederaufstieg und nordseitige Abfahrt)
3.4b Sealakopf mit Abfahrt über Engelspitze
3.5 Kombination Sealakopf, Kalter Stein, egal in welcher Reihenfolge

Die Raut
3.6 Engelspitze
3.6a Abfahrt über Mitterruggle bis Wald, dann Wiederaufstieg und Normalabfahrt
3.6b Engelspitze mit VL zum Sealakopf, gleicher Weg zurück

Namlos
3.7 Tschachaun über Faselfeiltal und zurück
3.7a Tschachaun über Brennhüttental (als Aufstieg oder Abfahrt)
3.7b Tschachaun über Faselfeiljöchl und zurück
3.8 Mittelbergumrahmung (gemäß Lechtalführer)
3.9 Karleskopf
Aufstieg auf Namloser Wetterspitze über Obernamloskar oder Gruebigkopf und Imster Mitterberg zu selten

Fallerschein
3.10 Namloser Wetterspitze; Abfahrtsvarianten „Direkt in d'Wanne" (10a) und nach N von auf Ort (10b) werden hier mit aufgenommen
3.10c Namloser Wetterspitze mit Abfahrt über Obernamloskar
3.10d Namloser Wetterspitze mit Stitzingerabfahrt (nicht als GA ausgearbeitet)
3.11 Egger Muttekopf
Überschreitungen vom Egger Muttekopf zum Ortkopf und umgekehrt möglich, aber zu selten; Aufstieg Täuberspitze über Kälberkar auch

Schafkar
3.12 Täuberspitze
3.13 Elmer Muttekopf
3.14 Kombination, egal in welcher Reihenfolge
3.15 Kar Richtung Mittagspitze, Steinmandl
Wenn 3.12 und/oder 3.13 mit 3.15 verbunden werden, dann beides angeben

Rinnen
3.16 Galtjoch
Grau hinterlegte Geländeanalysen werden erstmal noch nicht durchgeführt

Freeride Standort Hochfügen in den Tuxer Alpen/Zillertal

2.1 Bereich Zillertalshuttel
a. Holzalm Hochleger
b. Lifttrasse
c. Einfahrt Station

2.2 Marchenkopf Westseite
a. Marchenkopf Waldschneise
b. Marchenkopf Querung
c. Marchenkopf Gipfelüberschreitung

2.3 Pfaffenbichl Ostseite
a. Hochleger - Variante rehts zum Talgrund
b. Hochleger -See
c. Hochleger - Pfundsalm Mittelleger
d. Hochleger - 2. Rinne am Grund
e. Hochleger - 2. Rinne Einfahrtsvariante
f. Hochleger - 2. Rinne Einfahrt über P 2279
g. Hochleger - 3. Rinne Einfahrt über P 2279
h. Hochleger - 3. Rinne Variante

2.4 Einfahrt Pfaffenbühl Lifte
a. Pfaffenbühl 1- Pfundsalm Niederleger
b. Pfaffenbühl 2 - Pfundsalm Niederleger
c. Pfaffenbühl 2 - Variante auf Talabfahrt
d. Pfaffenbühl 1- Variante unter Gondel

2.5 Metzen Nord-Ostseite
a. Metzen pistennaher Graben
b. Metzen Ostabfahrt
c. Metzen Nord 1. Rinne
d. Metzen Nord 2. Rinne
e. Metzen Nord 3. Rinne
f. Metzen Einfahrt Sattel
g. Tobel zur Lamarkaalm

2.6 Gilfert Ostseite

Anhang 2: Ansprache Skitouren- und Freeride Gruppen

Ansprache Skitourengruppe

Wir machen für UMIT und DAV Sicherheitsforschung eine Befragung zum Entscheidungsverhalten beim Skitourengehen/Variantenfahren. Habt ihr ca. 10 Minuten Zeit für eine Umfrage?

Erheber:in stellt sich kurz vor.

Risikoaufklärung: Wir kommentieren die Lawinengefahr heute nicht und wollen euch auf eure Eigenverantwortlichkeit im Gelände hinweisen. Es soll ja eine neutrale Erhebung sein.

Falls das Handy gezückt wird zum LLB nachlesen! ➔ Macht euch keine Sorgen es ist kein Wissenstest

Wärt ihr bereit, unsere Fragen jetzt gleich und nach Eurer Rückkehr von der Tour zu beantworten?

Belohnung: Wir haben für jeden TN Verzehrgutscheine im Lokal XXX, wenn ihr nachher nochmal mitmacht!

(Wenn Sie danach keine Zeit haben, fragen) ➔ Wäre es für euch OK wenn nur jetzt gefragt wird?

Wenn Einwilligung, dann geht es los:

Klarstellen: Macht's euch keinen Kopf, wir wollen euch mit dem Stand befragen, den ihr habt, es ist ja keine Prüfung und wir erfassen keine Namen.

Falls sich ein Gruppensprecher herausschält, markieren wir dies: „Aha, Du gibst uns Auskunft. Gut, dann habe ich folgende Fragen …". *Falls nicht, kann versucht werden, in die Richtung zu moderieren: „Am besten wäre es, wenn eine/r von euch unser Interviewpartner wäre. Wer könnte das sein?" Wenn sich einer bereit erklärt, diesen nehmen.*

➔ *Beginn EB1*

Nach Abschluss: Vielen Dank und viel Spaß auf der Tour!

➔ *Beendigung der Erhebung sofort, wenn nicht alle ein VS-Gerät mit sich führen oder der Erheber zum Eindruck kommt, dass auch die sonstige Notfallausrüstung zu gering vorhanden ist.*

➔ *Beendigung der Erhebung sofort, wenn die Risikoanalyse Verzicht ergibt, jedoch die Tourengeher trotzdem gehen würden.*

➔ *Ende der Erhebung auch, wenn Erheber deutlich beeinflussend interveniert*

Wenn die Gruppe keine vollständige Notfallausrüstung (LVS-Gerät, Sonde, Schaufel) dabei hat:

➔ Da sie … nicht dabei haben, raten wir ab, eine Tour zu gehen. Deswegen können Sie auch nicht beim zweiten Erhebungstermin teilnehmen. Vielen Dank!

Bei RA-Ergebnis "Verzicht":

➔ Unsere Risikoanalyse für den heutigen Tag ergibt, dass diese Tour heute zu gefährlich ist und wir raten ab, diese heute zu machen. Deswegen können Sie auch nicht beim zweiten Erhebungstermin teilnehmen. Vielen Dank!

Bei Zusage für EB2:

Nach der Tour kommt ihr bitte <Lokalität/Parkplatz> zu mir. Die zweite Befragung wird circa 15 Minuten dauern und für euren Zeitaufwand laden wir euch nach der Tour gerne zu einem Kaffee und Kuchen ein.

➔ Wenn keine Zeit für EB2 -> kurze Notiz auf Rückseite EB1: Gedächtnisprotokoll (Erklärung siehe unten)

Zu Beginn EB2:

Erheber:in begrüßt die Gruppe wieder.

Zuerst einfach mal die gelaufene Tour beschreiben lassen, um festzustellen, ob die Gruppe auch dort gegangen ist, wo wir die Risikoanalyse gemacht haben!

Blitzlicht: Ankündigung des Blitzlichts in Handanweisung beachten!!!

Dann die Gruppe wie bei EZP1 entweder gemeinschaftlich oder primär vom Gruppensprecher die Fragen beantworten lassen.

Die Wissensfragen werden der Gruppe unterbreitet, mit der Bitte, ein "Gruppenbild" abzugeben. Das bedeutet, dass sie ihr Wissen zusammentragen können.

Am Ende von EZP2 wird ein kurzes, freies Gedächtnisprotokoll über die Erhebung angefertigt – am besten auf der Rückseite von EB2 (oder von EB1, wenn es keinen EZP2 gibt). Es dient dazu, Wahrnehmungen und Einschätzungen aufzunehmen, die sich nicht in den Erhebungsbögen abbilden lassen.

** Kursiv wird nicht gesagt*

Ansprache Freerider Hochfügen

Darf ich mich mit Euch in die Gondel setzen um eine Umfrage von DAV Sicherheitsforschung durchzuführen? Wir machen eine Befragung zum Entscheidungsverhalten beim Freeriden.

Erheber:in stellt sich kurz vor.

Erheber:in stellt kurz den Ablauf der Erhebung vor:

- Fragen während der Auffahrt
- GPS mitnehmen und Track aufzeichnen (nur für Studienzwecke, wird nicht veröffentlicht)
- nach der Abfahrt wieder hier unten zu beantworten? Wir haben als Belohnung einen Verzehrgutschein für ein Getränk (3,-) pro Person für Euch!

Probanden werden nur in die Studie aufgenommen, wenn sie

- planen Offpist im Erhebungsgebiet zu fahren,
- bereit sind, ihre Fahrt mit GPS-Gerät aufzeichnen zu lassen,
- und sich für beide Befragungen zur Verfügung stellen.

Wenn Sie ein Kriterium nicht erfüllen: Verabschiedung und Suche nach neuen Interviewpartnern.

Risikoaufklärung: Wir kommentieren die Lawinengefahr heute nicht und wollen euch auf eure Eigenverantwortlichkeit im Gelände hinweisen. Es soll ja eine neutrale Erhebung sein.

Falls das Handy gezückt wird zum LLB nachlesen! ➔ Macht euch keine Sorgen es ist kein Wissenstest

Wenn Einwilligung, dann geht es los:

Klarstellen: Macht's euch keinen Kopf, wir wollen euch mit dem Stand befragen, den ihr habt, es ist ja keine Prüfung und wir erfassen keine Namen.

Falls sich ein Gruppensprecher herausschält, markieren wir dies: „Aha, Du gibst uns Auskunft. Gut, dann habe ich folgende Fragen …". *Falls nicht, kann versucht werden, in die Richtung zu moderieren: „Am besten wäre es, wenn eine/r von euch unser Interviewpartner wäre. Wer könnte das sein?" Wenn sich einer bereit erklärt, diesen nehmen.*

➔ *Beginn EB1*

Nach Abschluss: Jetzt wollen wir Euch für diese Abfahrt noch ein GPS-Gerät mitgeben, das anonym Eure Spur aufzeichnet. Vielen Dank und viel Spaß auf der Abfahrt!

Wenn keine Bereitschaft auf GPS-mitnahme, dann Abbruch und Beendigung der Befragung nach EB1

➔ *´kurze Notiz auf Rückseite EB1:* ***Gedächtnisprotokoll*** *(Erklärung siehe unten)*

- *Beendigung der Erhebung sofort, wenn nicht alle ein VS-Gerät mit sich führen oder der Erheber zum Eindruck kommt, dass auch die sonstige Notfallausrüstung zu gering vorhanden ist.*
- *Beendigung der Erhebung sofort, wenn die Risikoanalyse Verzicht ergibt, jedoch die Tourengeher trotzdem gehen würden.*
- *Ende der Erhebung auch, wenn Erheber deutlich beeinflussend interveniert*

Wenn die Gruppe keine vollständige Notfallausrüstung (LVS-Gerät, Sonde, Schaufel) dabei hat:

➔ Da sie … nicht dabei haben, raten wir ab, eine Tour zu gehen. Deswegen können Sie auch nicht beim zweiten Erhebungstermin teilnehmen. Vielen Dank!

Bei RA-Ergebnis "Verzicht":

➔ Unsere Risikoanalyse für den heutigen Tag ergibt, dass diese Tour heute zu gefährlich ist und wir raten ab, diese heute zu machen. Deswegen können Sie auch nicht beim zweiten Erhebungstermin teilnehmen. Vielen Dank!

Bei Zusage für EB2:

Nach der Tour kommt ihr bitte <Lokalität/Parkplatz> zu mir. Die zweite Befragung wird circa 15 Minuten dauern und für euren Zeitaufwand laden wir euch nach der Tour gerne zu einem Kaffee und Kuchen ein.

Zu Beginn EB2:

Erheber begrüßt die Gruppe wieder.

GPS zurück nehmen.

Blitzlicht: Ankündigung des Blitzlichts in Handanweisung beachten!!!

Dann die Gruppe wie bei EZP1 entweder gemeinschaftlich oder primär vom Gruppensprecher die Fragen beantworten lassen.

Die Wissensfragen werden der Gruppe unterbreitet, mit der Bitte, ein "Gruppenbild" abzugeben. Das bedeutet, dass sie ihr Wissen zusammentragen können.

Am Ende von EZP2 wird ein kurzes, freies ***Gedächtnisprotokoll*** *über die Erhebung angefertigt – am besten auf der Rückseite von EB2 (oder von EB1, wenn es keinen EZP2 gibt). Es dient dazu, Wahrnehmungen und Einschätzungen aufzunehmen, die sich nicht in den Erhebungsbögen abbilden lassen.*

** Kursiv wird nicht gesagt*