

GKMR in der Praxis

Nach dem Beitrag über die Änderungen und Anpassen von GKMR für 2021 auf Seite XX wird in diesem Beitrag die Anwendung in der Praxis für zwei unterschiedliche Anwender-Levels beschrieben. Von Chris Semmel & Benjamin Reuter

Risikomanagement mit GKMR ist auf zwei Levels möglich. Einmal für den Anwender ohne genauere Kenntnisse der Schneedecke vor Ort bzw. ohne tiefer in die Lawinenbildung einzusteigen. Das ist ganz ohne Wertung gemeint, denn auch ein fortgeschrittener Anwender kennt die Schneedecke in einem neuen Gebiet nicht und kann die relevanten Fragen oft nicht beantworten. Wir nennen das Level 1. Mit genaueren Kenntnissen zum Schneedeckenaufbau, welche Schwachschichten existieren, wo sich diese befinden und wie leicht diese zu stören sind bzw. wie stark diese zur Ausbreitung neigen, kann man dann präzisere Einschätzungen vornehmen (Level 2). Auch das ist wieder ohne Wertung gemeint. Jeder noch so große Experte wird sich auf Level 1 zurückziehen, wenn er neu in einem Gebiet ist und noch keine Informationen besitzt. Ausgangspunkt für die Planung soll – wenn verfügbar – immer der Lawinenlagebericht sein.

GKMR in der Praxis an einem fiktiven Beispiel aus den Bündner Bergen.



Level 1



Informationen aus dem Lawinenlagebericht (Abb. 1)

- Welche Lawinenprobleme sind vorhergesagt?
- Wo liegen die Gefahrenstellen der einzelnen Lawinenprobleme?
- Gibt es Anhaltspunkte zur Auslösewahrscheinlichkeit?

Das sind ganz schön viele Infos, die es zu verarbeiten gilt.
Wir sortieren die Informationen (Abb. 2):

- Neuschneeproblem, ca. 20 cm Mächtigkeit, alle Expositionen, einzelner Skifahrer kann auslösen.
- Altschneeproblem, große Lawinen möglich, Exposition Nord, Höhe über 2400 m, könnten durch Neuschnee- bzw. Tribschneeauslösungen ausgelöst werden (große Zusatzbelastung).

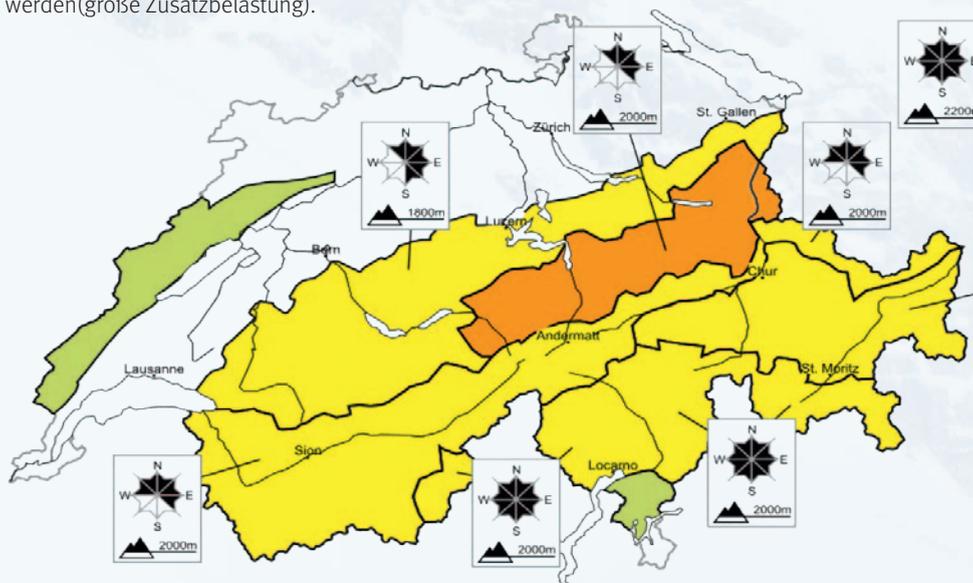
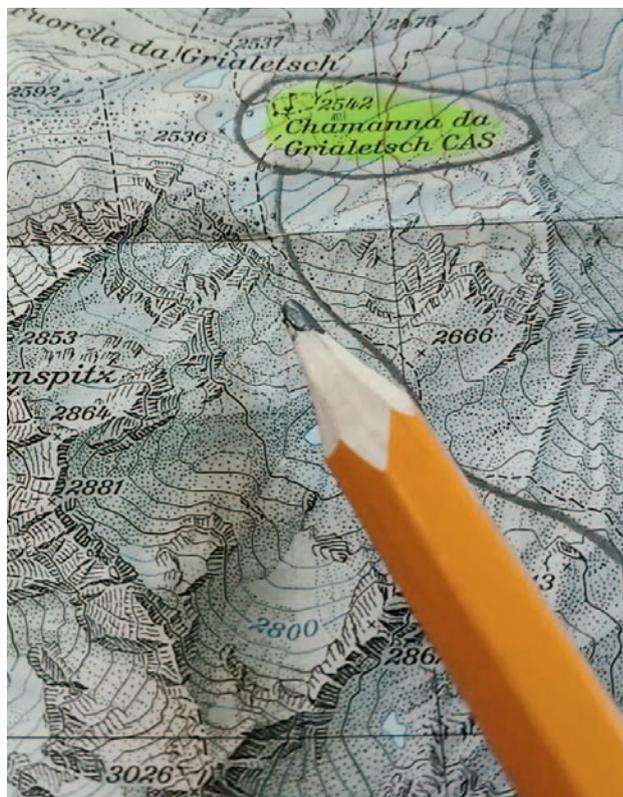


Abb. 1 Lawinenlagebericht: „Leichter Anstieg der Lawinengefahr – oberhalb von etwa 1600 m fielen in der Nacht ortsweise bis 20 cm Neuschnee. Einzelne Skifahrer können hier Lawinen auslösen, die meist mittlere Grösse erreichen. Die Lawinen können bis in tiefe Schichten anreissen und eine gefährliche Grösse erreichen dies vor allem noch im nördlichen Sektor oberhalb 2400 m.“

Abb. 2 Lawinprobleme und Gefahrenstellen. Informationen für jedes Lawinproblem auf einen Blick.

Die lokalen Gefahrenstellen erkennen				
Problem	Exposition	Höhenlage	Beschreibung	Auslösewahrscheinlichkeit
			20 cm Neuschnee, mit Wind, leicht störfbar, Grösse "mittel"	hohe Auslösewahrscheinlichkeit
				
			Schwachschicht durch Skifahrer schwerer störfbar, allerdings können Trieb- und Neuschneebretter in tiefere Schichten durchreissen, Grösse "gross"	Durch kleinere oder mittlere Schneebretter auslösbar
			Kein Problem	—

Abb. 3 Die Schlüsselstelle auf der Landeskarte



S Schlüsselstellen erkennen

Um eine bestimmte Tour bewerten zu können, geht es zunächst darum, die Schlüsselstellen zu finden. Da hilft uns die 30°-Methode.

Die 30°-METHODE

- Wir betrachten alle Steilhänge auf und oberhalb unserer Route als mögliches Lawinengelände.
- Wir schränken unsere Auswahl auf die Hänge ein, die mit den im LLB benannten Gefahrenstellen übereinstimmen – Hänge $\geq 40^\circ$ bleiben in der Auswahl, auch wenn sie nicht in der Kernzone liegen.
- Falls Fernauslösungen und spontane Lawinen unwahrscheinlich* sind, beschränken wir unsere Auswahl auf die Hänge, die wir begehen oder befahren – und schließen oberhalb angrenzende Hänge nicht mit ein.

* Bei Alt- und Neuschneeproblemen ist der gesamte Hang einzubeziehen. Fernauslösungen sind hier typisch. Bei reinen Trieb- und Neuschneeproblemen sind Fernauslösungen eher untypisch. Beim Nassschneeproblem gibt es keine Fernauslösungen. Die Gefahr von spontanen Lawinen wird meist im Gefahrenbeschrieb des LLB erwähnt.

Abb. 4 Grobe Risikobewertung mit dem Tool „Passt die Tour“.

Auslösewahrscheinlichkeit G		+ Konsequenzen K	= Risiko R
●		●	●
Schlüsselstellen nach der 30° Methode	≥ 40°	Hangneigung steiler als 40°	<ul style="list-style-type: none"> ▮ Ist der Steilhang gross? ▮ Mächtiger Anriss möglich? ▮ Gibt es Geländefallen? ▮ Keine sicheren Sammelpunkte? Immer kritisch, da hohe Auslösewahrscheinlichkeit
	≥ 35°	Hangneigung 35°-39°	<ul style="list-style-type: none"> ▮ Ist der Steilhang gross? ▮ Mächtiger Anriss möglich? ▮ Gibt es Geländefallen? ▮ Keine sicheren Sammelpunkte? Kritisch ab einem „Ja“.
	≥ 30°	Hangneigung 30°-34°	<ul style="list-style-type: none"> ▮ Ist der Steilhang gross? ▮ Mächtiger Anriss möglich? ▮ Gibt es Geländefallen? ▮ Keine sicheren Sammelpunkte? Kritisch ab zwei „Ja“.
	< 30°	Drohen Fernauslösungen? Abstand zu Hängen einhalten (>5.6)	

u Unser Beispiel

Wir wollen gerne von der Grialetsch-Hütte in Richtung Piz Grialetsch aufsteigen (Abb. 3). Unweit von der Hütte wird es das erste Mal steil. Dieser Hang fällt in die Hangneigungsklasse 35-39° (Punkt 1). Wir müssen durch diesen nordseitig exponierten Hang aufsteigen. Der Hang liegt auf 2570-2650 m. Es handelt sich um eine Gefahrenstelle nach dem LLB (Punkt 2). Da wir durch den Hang müssen, wird das eine Schlüsselstelle. Selbst wenn der Hang „nur“ oberhalb unserer Route läge, wir ihn also nicht begingen, müssten wir ihn als Schlüsselstelle beachten, denn in diesem Hang rechnen wir mit den Lawinenproblemen Neu- und Altschnee. Fernauslösungen sind also nicht auszuschliessen – auch nicht bei Gefahrenstufe „mässig“ (Punkt 3).

d Die Gefahr „G“

Haben wir in der Planung nur wenige regionale Informationen aus dem Lawinenlagebericht und die Hangneigung aus der Karte, können wir die Auslösewahrscheinlichkeit nur grob schätzen. Hier hilft das Tool „Passt die Tour?“. Mit Hangneigungsklasse 35-39° befinden wir uns in der dritten Reihe von unten in der Tabelle. Nun zum „K“ ...

d Die Konsequenzen „K“

Rücken wir ein Feld nach rechts in der Zeile finden wir vier Fragen zu den Konsequenzen. Klar, denn Risiko ist die Eintretenswahrscheinlichkeit einer Gefahr, gepaart mit den Konsequenzen. Kurz gesagt, wir überlegen, was uns droht, wenn wir den Hang auslösen? Hier die vier Fragen zu den Konsequenzen etwas erklärt:

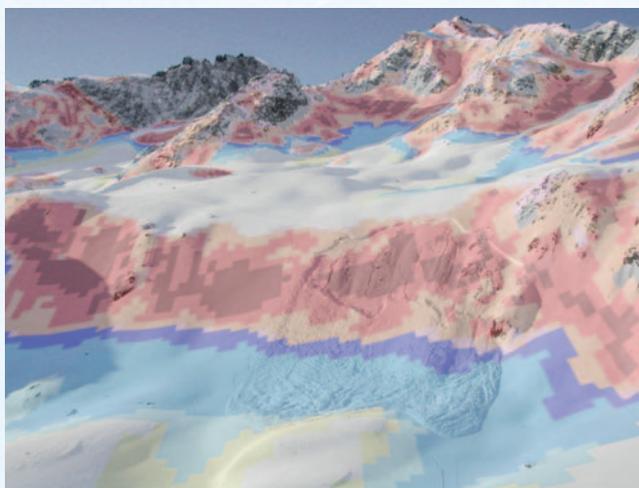
Bewertung der Konsequenzen

- ▮ „Ist der Steilhang gross?“ D.h. ist der Hang so groß, dass eine Auslösung in einer ernsten Verschüttung endet? Bei kleinen „Schnappern“ sind wir vielleicht etwas mutiger, wie auch in der Abfahrt, wenn wir einen Hang von oben betreten.
- ▮ „Mächtiger Anriss möglich?“ Anders gesagt: Wieviel Schnee kommt runter? Je mehr Schnee, desto tiefer und schlimmer kann eine Verschüttung werden.
- ▮ „Gibt es Geländefallen“, die die Folgen einer Erfassung verschlimmern? Also Gräben unterhalb, die zu großen Verschüttungstiefen führen können oder Hindernisse, wie Abbrüche, Felsen oder Bäume, die zu Verletzungen führen können.
- ▮ „Sichere Sammelpunkte?“ Wir wollen die Verschüttung mehrerer Personen vermeiden, z.B. durch die Wahl geeigneter Sammelpunkte oder durch eine geschickte Gruppenorganisation. Denn je mehr Personen verschüttet sind, umso kleiner die Überlebenschancen.



Abb. 5 Oben: Foto der Schlüsselstelle mit einer Lawine.

Unten: Fotomontage der whiterisk.ch Karte zur Geländeklassifikation mit Anrissgebieten in rot, typischen Fernauslösungsbereichen in blau und typischen Auslaufbereichen in gelb.



Für „unvorteilhafte“ Antworten gibt es einen Minuspunkt. Den ersten Minuspunkt gibt's für die Größe, denn wir kommen im Aufstieg unter den Hang und 60-80 Höhenmeter Hang liegen über uns. Kommt der Hang, endet das in einer ersten Verschüttung.

Der zweite Minuspunkt ist für die beträchtliche Schneemenge die wir auslösen können, denn neben den relativ wenigen 20 cm Neuschnee könnte das Schneebrett auch bis in die tiefer liegende Altschneeschiicht anreißen. Dann könnte der Anriss 50 cm oder gar mehr betragen und eine beachtliche Menge Schnee könnte zusammenkommen. Zwar werden wir im flachen Bereich unter dem Hang gleich zu liegen kommen und es sind keine Geländefallen in Form von Gräben, Felsen oder Abbrüchen vorhanden. Kein Minus hier. Steigen wir jedoch zu zweit auf, wären wir beide weg. Keiner wäre da, der schnell Rettungsmaßnahmen einleiten könnte. In der Abb. 5 erkennt man den typischen Bereich für eine Fernauslösung und die Ablagerung (blau und gelb) in den Risiko-Karten des SLF. Wir haben also drei Minuspunkte bei den Konsequenzen.

d Das Risiko

Nun kombinieren wir die Gefahr mit den Konsequenzen. In der Abb. 4 rücken wir ein Kästchen weiter nach rechts: In der Hangneigungsklasse 35-39° genügt ein Minuspunkt bei den Konsequenzen bereits, dass wir von einer „kritischen Schlüsselstelle“ sprechen. Was wir tun sollen, steht in den Empfehlungen für kritische Schlüsselstellen ...

Handlungsempfehlung für kritische Schlüsselstellen

- Für kritische Schlüsselstellen planen wir Alternativen.
- Müssen wir mit Skifahrerlawinen oder gar spontanen Lawinen im Gebiet rechnen, sollten diese Alternativen defensiver sein.
- Touren mit kritischen Schlüsselstellen ohne eine defensivere Alternative passen nicht zu den Verhältnissen.

Wir empfehlen in solchen Fällen sich bereits in der Planung eine „Alternative“ zurechtzulegen. Denn wir müssen damit rechnen, dass wir hier nicht weiterkommen und sollten eine Alternative als Plan B in der Tasche haben. Vor Ort und unterwegs finden wir eventuell weitere und detailliertere Informationen, die diese kritische Schlüsselstelle entschärfen, oder sogar ernster erscheinen lassen. Würden wir z.B. frische Schneebrettlawinen beobachten, wäre das ein Hinweis auf die Auslösebereitschaft der Schneedecke. Ebenso würden „Wumm-Geräusche“ auf die Instabilität der Schneedecke hinweisen und einen Verzicht nahelegen. Also dann doch eher zu Plan-B! Oder aber wir kommen morgen an den Hang und es ist bereits eine Gruppe aufgestiegen. Steigen wir genau in ihrer Spur hinterher, ist die Auslösewahrscheinlichkeit für uns gering. Auch Schneedeckenuntersuchungen können in solchen Situationen etwas mehr Klarheit bringen. Doch das sind alles Schritte und Überlegungen, die schon zum Level 2 gehören ...



Chris Semmel ist Bergführer und Sachverständiger. Er lebt und kletzt im bayerischen Alpenvorland.

Level 2

Auch im Level 2 starten wir wie oben beschrieben mit den Informationen aus dem LLB, ordnen sie den Lawinenproblemen zu und suchen die Schlüsselstellen der Tour.

Waren wir bereits im Gebiet unterwegs, können wir schon tiefer in die Zusammenhänge einsteigen und füllen die Checkliste zur Beurteilung der lokalen Lawinengefahr aus:

- Wurden unlängst Alarmzeichen beobachtet? Passt das zu dem Gefahrenbeschreibung im Lawinenlagebericht?
- Wie sieht der Schneedeckenaufbau im Gebiet aus? Gibt es Unterschiede? Wie passt das mit den Infos aus dem Lagebericht (Teil Schneedecke) zusammen?
- Wie war das Wetter in den vergangenen Stunden und wie wird es morgen? Welchen Einfluss hatte es auf die Schneedecke?

Hieraus lassen sich nun die Lawinenprobleme und deren Verbreitung ableiten. Stimmen unsere Beobachtungen mit den prognostizierten Lawinenproblemen überein? So können wir den Lawinenlagebericht örtlich präzisieren. Wie schätzen wir die Auslösewahrscheinlichkeit für das kleine Gebiet ein, in dem wir unterwegs sein werden? Wir sehen den Berg oder die Talseite, auf der wir unterwegs sind. Das kann etwas abweichen von der regionalen Einschätzung des Lawinenlageberichts. Denn der beschreibt eine Region, die mehrere Hundert Quadratkilometer groß ist.



Die Gefahr „G“

Nun haben wir eine gute Informationsgrundlage geschaffen. Es geht an das Bewerten der Auslösewahrscheinlichkeit – dem „G“. Hierbei nähern wir uns dem Problem durch vier Fragen:

Bewertung der Auslösewahrscheinlichkeit

- Bruchinitiierung: Gibt es eine Schwachschicht? Können wir sie entlang unserer Route oder am Sammelpunkt stören?
- Bruchausbreitung: Unterstützt das Schneebrett die Bruchausbreitung? Ist die Schwachschicht aktiv und im Hang verbreitet?
- Spuren im Hang: Frische Spuren sind ein Indiz für eine geringere Auslösebereitschaft. Ständiges Befahren führt zu großen räumlichen Unterschieden (Variabilität), die die Bruchausbreitung verhindern können. Vorsicht jedoch beim Altschneeproblem.
- Weitere Gefahren: Drohen der Gruppe weitere Gefahren von oben (z.B. spontane Lawinen, Seracs oder andere Gruppen, die ein Schneebrett auslösen könnten)?

Basierend auf den Informationen aus dem Lagebericht gehen wir davon aus, dass es an der Schlüsselstelle eine Schwachschicht im Altschnee geben kann. Der Neuschnee, der am Vortag gefallen ist, bedeutet zusätzliche Last. Die Auslösewahrscheinlichkeit steigt dadurch an. Zunächst stehen die Zeiger auf Minus.



Video Level 2



ASSESSING LOCAL AVALANCHE DANGER		RATING	
Location: <i>Ennalsch</i>	Name: <i>See / Chris</i>		
Date: <i>31 May</i>	Time: <i>10:00</i>		
SIGNIFICANT INSTABILITY (RECENT / CURRENT)		probability	consequences
<i>2 skumpfs @ hut no recent avalanching</i>			<i>0 / -</i>
SNOW COVER INFORMATION AND SNOW INSTABILITY			
Layering: <i>30cm ↓ yesterday</i>		<i>++ VV ⊙</i>	
Test results: <i>ECTP 7 @ VV, GTS SG</i>		<i>-</i>	
CURRENT WEATHER			
Precipitation	<i>light from NW</i>	<i>0</i>	
Wind	<i>-10°C @ 2000m</i>	<i>0</i>	
Air temperature	<i>NO</i>	<i>+ / 0</i>	
Warming / Wating		<i>+</i>	
AVALANCHE DANGER			
Likelihood of triggering		UNLIKELY - POSSIBLE - EXPECTED	
Avalanche prone locations corresponding to avalanche problems: <i>Wind Elabs</i>		<i>SURFACE HOT? PATCHY?</i>	
Avalanche type and size: <i>Small - med skies triggered</i>			
Local danger estimate: <i>Sunny, cold</i>		LOW - MODERATE - CONSIDERABLE - HIGH - VERY HIGH	
Weather outlook: <i>return same way?</i>		Banger outlook: <i>→</i>	
OTHER SAFETY ISSUES (Visibility, Fall hazards, Health, Group dynamics, etc.)			

RATING THE CRUX SLOPES		DATE		TIME	
LOCATION	ASPECT	LIKELIHOOD OF TRIGGERING	CONSEQUENCES	MITIGATION MEASURES	RISK
<i>GRABER</i>	<i>SW</i>	<i>30</i>	<i>30</i>		
ELEVATION	SLOPE ANGLE	FAILURE INITIATION	CRACK PROPAGATION	OTHER HAZARDS	NOTES
<i>2500</i>	<i>30</i>	<i>+</i>	<i>+</i>		

RATING THE CRUX SLOPES		DATE		TIME	
LOCATION	ASPECT	LIKELIHOOD OF TRIGGERING	CONSEQUENCES	MITIGATION MEASURES	RISK
<i>GRABER</i>	<i>SW</i>	<i>30</i>	<i>30</i>		
ELEVATION	SLOPE ANGLE	FAILURE INITIATION	CRACK PROPAGATION	OTHER HAZARDS	NOTES
<i>2500</i>	<i>30</i>	<i>+</i>	<i>+</i>		

Abb. 6 (links) Checkliste zur Beurteilung der lokalen Lawinengefahr. Abb. 7 (rechts oben) Wir bewerten die Schlüsselstelle und tragen die Hinweise auf die Gefahr in die Felder ein. So lassen sich auch viele Schlüsselstellen schnell bewerten, wie vor einem Freeride-Tag. Abb. 8 (rechts unten) Die Konsequenzen werden bewertet und am Ende mittels Schieberegler mit der Gefahr verglichen.

In unserer lokalen Gefahrenbeurteilung (Abb. 6) haben wir weitere Informationen zusammengetragen: zwei Wumm-Geräusche haben wir im Bereich der Hütte beobachtet. Das sind Hinweise darauf, dass es eine Schwachschicht und ein Schneebrett gibt – auch wenn wir bisher keine Lawinen beobachtet konnten. Wir wollten wissen, was da „wummt“. An einem kleinen Hügel mit nordseitiger Ausrichtung schauten wir in die Schneedecke: eine Schwachschicht mit alten Oberflächenreifkristallen. Sie wurde vor längerer Zeit eingeschnitten und liegt nun nach dem Schneefall 30 cm unter der Oberfläche. Der ECT breitete aus. Unser Bild wird klarer. Wir gehen auch mit den lokalen Informationen davon aus, dass Bruchinitiierung und Bruchausbreitung möglich sind. Da der Hang nordseitig ausgerichtet ist, müssen wir davon ausgehen, dass der Oberflächenreif sich dort verbreitet bilden und auch halten konnte. Zwei Minus bei den ersten beiden Fragen.

Von frischen Spuren wissen wir nichts. Bei einem reinen Neuschnee-Problem sind Spuren im betreffenden Hang ein recht gutes Zeichen dafür, dass dieser nicht so leicht zu stören ist. Anders ist das bei einem Altschnee-Problem. Hier kann es schon mal vorkommen, dass man die Schwachschicht nur an Stellen, wo das Schneebrett weniger mächtig ist, stören kann. Da können links und rechts daneben schon

Spuren sein, doch ausgerechnet die eine trifft den „Zünder“. Anzeichen für eine große räumliche Unterschiede haben wir bisher auch keine. Wir müssen davon ausgehen, dass sich also ein Bruch über den ganzen Hang ausbreiten kann. Noch ein Minus (Abb. 7).

Die letzte Frage klingt banal, wird aber gerne übersehen. Andere Personen, eine Lockerschneelawine aus einer Rinne oberhalb, auch solche Dinge können ein Schneebrett auslösen. Abfahrende Gruppen erwarten wir in der Früh keine. Mit uns aufsteigende kann es geben, aber das sehen wir ja dann. Plus.

Das „G“ wird im Level 2 also „hangspezifisch“ bewertet. Die Bewertung des „G“ oder die Beantwortung der Fragen zum „G“ ist komplex. Klare Antworten sind hier oft schwierig.

Die Konsequenzen

Beim „K“ ist das meist leichter. Die Antworten auf die Fragen zu den Konsequenzen tragen wir in die Felder ein (Abb. 8).



Abb. 9 Schieberegler für die Auslösewahrscheinlichkeit, das «G» in GKMR, und die Konsequenzen, das «K» in GKMR. «K» ließ sich durch Massnahmen etwas verringern.

Abb. 10 Was kann passieren? Und was dann? GKMR hilft uns, Argumente klar gegenüberzustellen. So ergibt sich die Risikobewertung. Komplexe Situationen lassen sich sodann erklären.

d Die Maßnahmen und das Risiko, das bleibt ...

Die Maßnahmen „M“, das ist unser Handwerkszeug. Sinnvolle Maßnahmen leiten sich von den Minus in Abb. 8 ab. Vor Ort mit guter Sicht, lohnt es sich die einzelnen Minus abzuklopfen und nach sinnvollen Kombinationen von Maßnahmen zu suchen.

Zum „G“: Steigen wir mit Abständen auf, können wir die Wahrscheinlichkeit, einen Bruch zu initiieren, verringern, indem wir eine große Zusatzbelastung vermeiden. Die Schwachschicht liegt jedoch nur etwa in 30 cm Tiefe der Schneedecke. Da dürfte diese Maßnahme nicht viel helfen. Bei dieser Tiefe genügt oft schon eine kleine Zusatzbelastung. An der Tendenz zur Bruchausbreitung können wir nichts ändern. Da wir keine Hinweise auf viele Spuren im Hang vor dem Schneefall haben, bleibt auch das dritte Minus stehen.

Zum „K“: Der Hang zeigt links wie rechts die gleiche Höhe. Eine Stelle, an der er nur wenig hoch ist, wir also keine ernste Verschüttung riskieren würden, gibt es nicht. An der Schneemasse, die im Falle einer Auslösung runterkommen würde, können wir wohl nichts

ändern. Es sei denn, wir fänden einen deutlich abgeblasenen Bereich, in dem wir aufsteigen könnten. Wir könnten die Konsequenzen etwas reduzieren, in dem wir unseren Partner an einem sicheren Sammelpunkt weit entfernt von Hangfuß warten lassen, bis wir allein bis oben aufgestiegen sind. So wird er nicht verschüttet und könnte retten, sollte es zu einer Verschüttung kommen (Abb. 9).

In Summe bleiben beide Schieberegler oberhalb der Mitte, trotz Maßnahmen. Die Beweislage ist belastend (Abb. 10). Wir werden wohl zum Plan B greifen.

Wir bedanken uns bei Johan Gaume, Andreas Stoffel und Jürg Schweizer für die Fotos und die Fotomontagen, die zur Illustration dienen.

