



Alpine Gefahren und Lawinenkunde



Inhalt:

I. Alpine Gefahren

II. Lawinenkunde

1. Schneekunde

2. Lawinenkunde

- Lawinenarten
- Faktoren der Lawinenbildung
- Beurteilung der Lawinengefahr (MUNTER Methode)

3. Lawinenlagebericht und weitere Informationen



I. Alpine Gefahren

Vom **Menschen** verursacht
und damit beeinflussbar

Subjektive Gefahren

- Körperliche Verfassung, Ermüdung
- Selbsteinschätzung
- Erfahrung
- Können
- Ausrüstung
- Bekleidung
- Orientierungsvermögen

Von **Natur**, Umfeld,
Witterung verursacht

Objektive Gefahren

- Berge
- Gelände
- Wetter (Wind, Temp., Regen)
- Schnee, Eis, Sonne
- Höhe („Höhenkrankheit“)
- Schneebeschaffenheit
- Lawinen



I. Alpinen Gefahren - Vorbeugung

Subjektive Gefahren

- Selbstkontrolle, Informationen einholen (Schneefall, Wind, Temperatur, Geländeneigung, Untergrund, ...)
- Training, Übung („Lawinenkunde“)
- Gute gesundheitliche Verfassung
- Richtiges Einschätzungsvermögen und Organisation des Vorhabens

Objektive Gefahren

- Sammeln von Erfahrung im Gebirge
- Kenntnisse der Naturerscheinungen
- Beherrschung der Schwierigkeiten



Alpines Gelände!
Achtung.
hier verlassen Sie den
gesicherten Bereich!
Lawinengefahr!

Warum Lawinenkunde ?

90 % aller Lawinen werden vom Wintersportler selbst ausgelöst.

20 % aller Verschütteten sind sofort tot oder zerquetscht.

60 % aller Verschütteten sind nach 30 Minuten tot.

70 % aller Verschütteten sind nach einer Stunde tot – und machen

50% aller tödlichen alpinen Unfälle aus



„Die Lawine...

Einteilung nach

- Form des Anrisses
- Form der Bewegung
- Lage der Gleitfläche
- Form der Bahn
- Feuchtigkeit der abgleitenden Schneedecke
- Länge der Bahn
- Art des Schadens
- Art des anbrechenden Materials

Daraus resultieren

- Staublawine
- Fließlawine
- **Schneebrett**
- Lockerschneelawine
- Eislawine
- **Grundlawine**
- Mischformen
- Festschnee-
/Schneebrettlawine

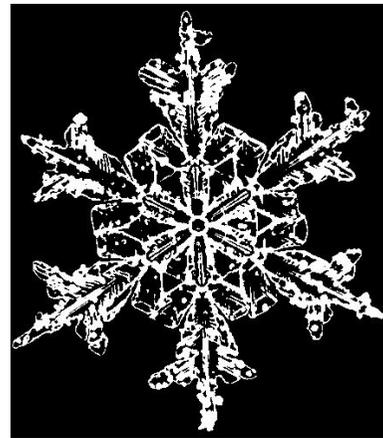
... gibt es nicht



In der Schneedecke vollzieht sich permanent eine Umwandlung der Schneekristalle !

Abbauende Umwandlung

- Mechanischer Abbau durch Windeinfluss
- Verfilzung durch Temperatur und Druck
- Umwandlung der Neuschneekristalle zu körnigem Altschnee



Aufbauende Umwandlung

- Temperaturgefälle zwischen Schneeschichten („Gleitebenen“) oder zwischen Luft und Boden
- Grosses Temperaturgefälle beschleunigt lockere, ungebundene Schwimmschneebildung – eine sehr lange latente Gefahr im „inneren“ der Schneedecke

Schneeprofile



Faktoren der Lawinenbildung

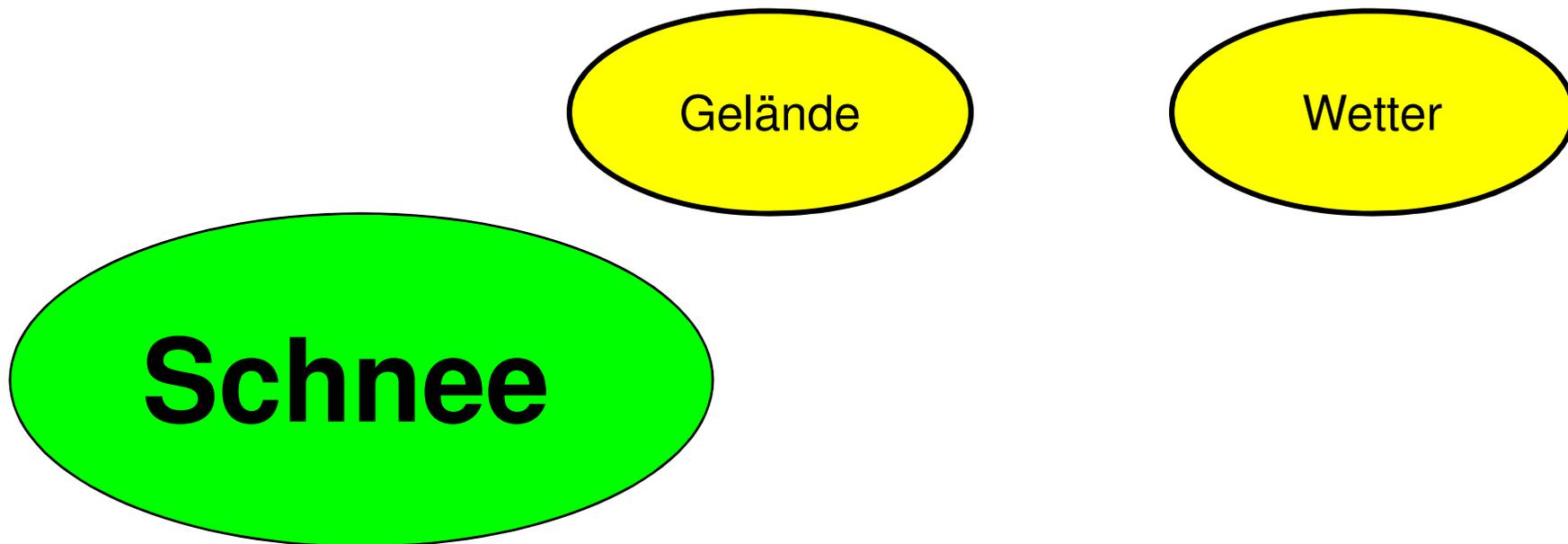
Schnee

Gelände

Wetter



Faktoren der Lawinenbildung





Schnee

Ständige Veränderungen in der Schneedecke lassen unterschiedliche Schichten entstehen (Gleithorizonte)

Kritische Neuschneemengen

10-20 cm bei ungünstigen Bedingungen

30-50 cm bei guten Bedingungen



Ungünstige Faktoren

- Starker Wind (50 km/h)
- Tiefe Temperaturen ($< 8^{\circ}$)
- Schmelzharsch, Eis, Reif
- Hang selten befahren

Günstige Faktoren

- Schwacher Wind
- Temperaturen um 0°
- Hang oft oder ständig befahren



Faktoren der Lawinenbildung

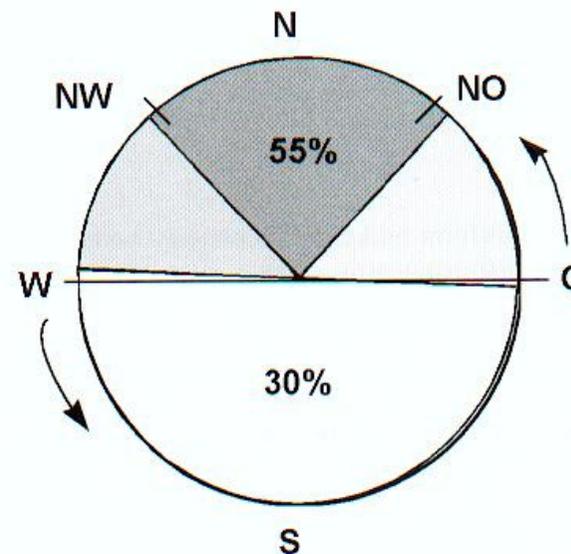
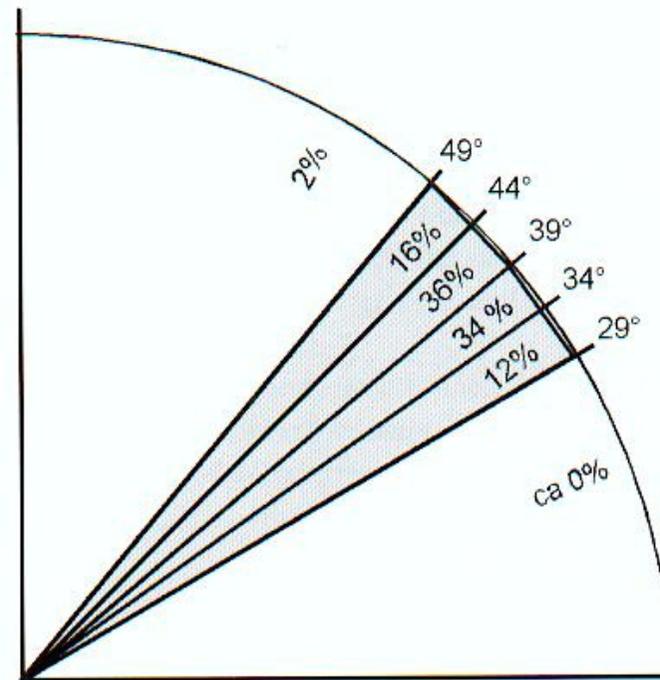
Schnee

Wetter

Gelände

Gelände

- Neigung des Hangs
- Exposition des Hangs





Faktoren der Lawinenbildung

Schnee

Gelände

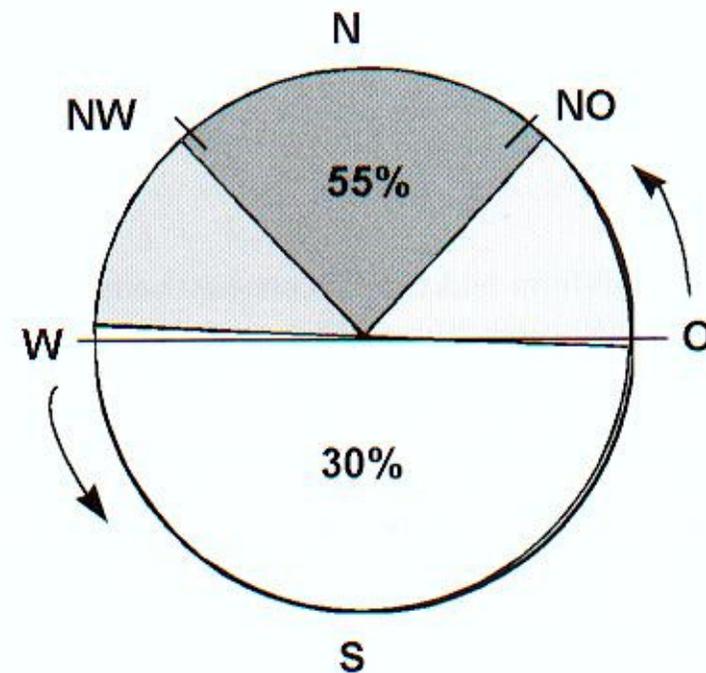
Wetter



Wetter

Sonneneinstrahlung

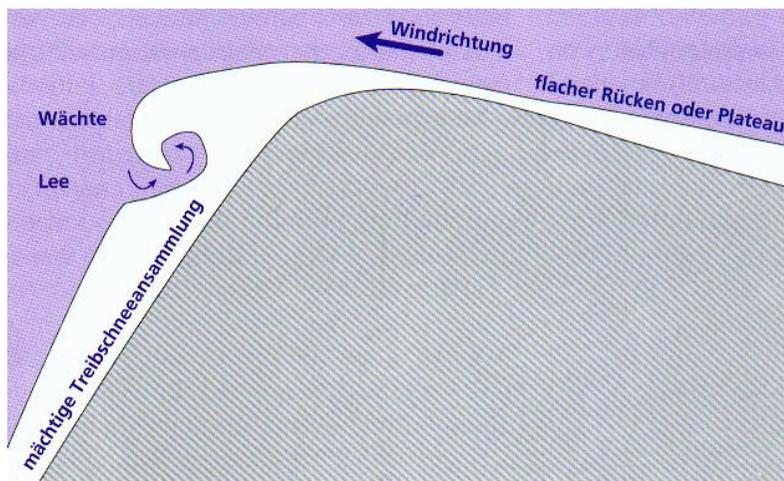
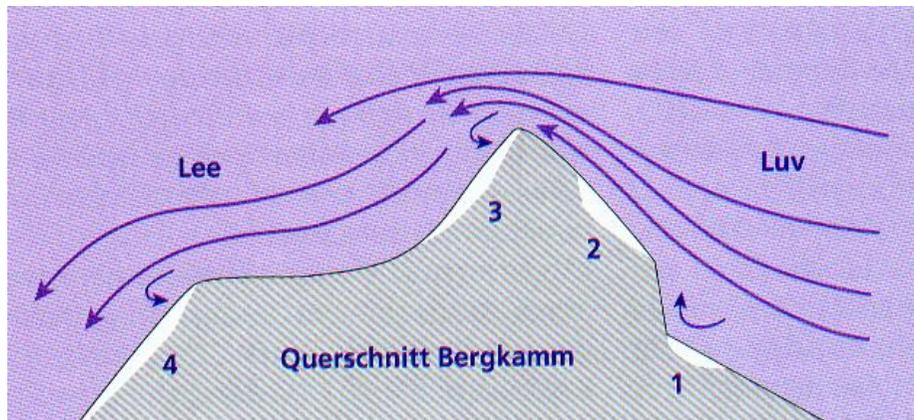
Temperatur





Wetter

Wind ("Baumeister der Lawinen")





Lawinenabgang in einem
Waldstück nach Belastung
durch einen Skifahrer

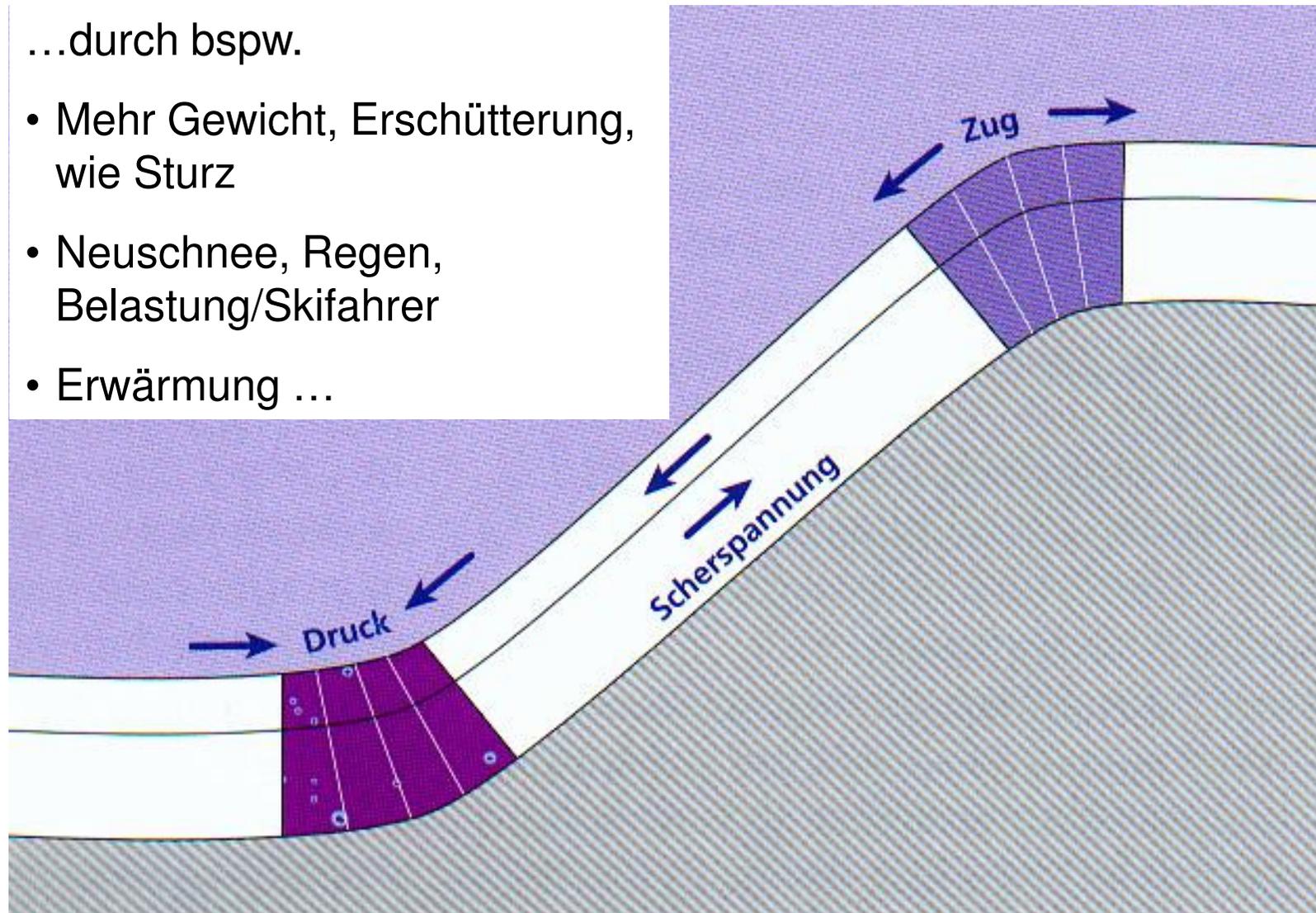


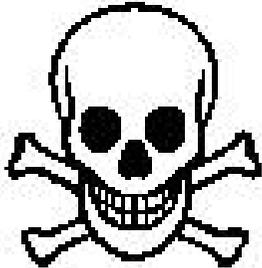


Zug-, Scher- und Druckzonen als primäre Risskanten

...durch bspw.

- Mehr Gewicht, Erschütterung, wie Sturz
- Neuschnee, Regen, Belastung/Skifahrer
- Erwärmung ...





Die 13 tödlichen Irrtümer

1. Lawinen lösen sich irgendwo hoch oben von selbst aus und verschütten uns, weil wir uns unglücklicherweise in diesem Moment in der Schusslinie aufhalten *
2. Bei großer Kälte gibt es keine Lawinen
3. Bei dünner Schneedecke ist es nicht gefährlich
4. Wald schützt vor Lawinen; unterhalb der Waldgrenze ist es nicht gefährlich *
5. Ski und Tierspuren garantieren für Lawinensicherheit
6. Nach 2 bis 3 Tagen hat sich die Schneedecke gesetzt und die Schneedecke ist tragfähig



Die 13 tödlichen Irrtümer:

7. Wumm-Geräusche sind günstige Setzungsgeräusche
8. In diesem Steilhang habe ich noch nie eine Lawine beobachtet, also ist er lawinensicher
9. Unebenheiten am Boden verankern die Schneedecke
10. In diesem kleinen Hang kann nicht viel passieren
11. Das Einrammen des Skistocks gibt Aufschluß über die Tragfähigkeit der Schneedecke
12. Schneebretter sind hart und tönen beim Begehen hohl
13. Lawinen sind nur bei Schlechtwetter zu erwarten - heute ist es schön, also sicher



Risikoabschätzung und lawinenkundliches Verhalten

Level A („Basis“)

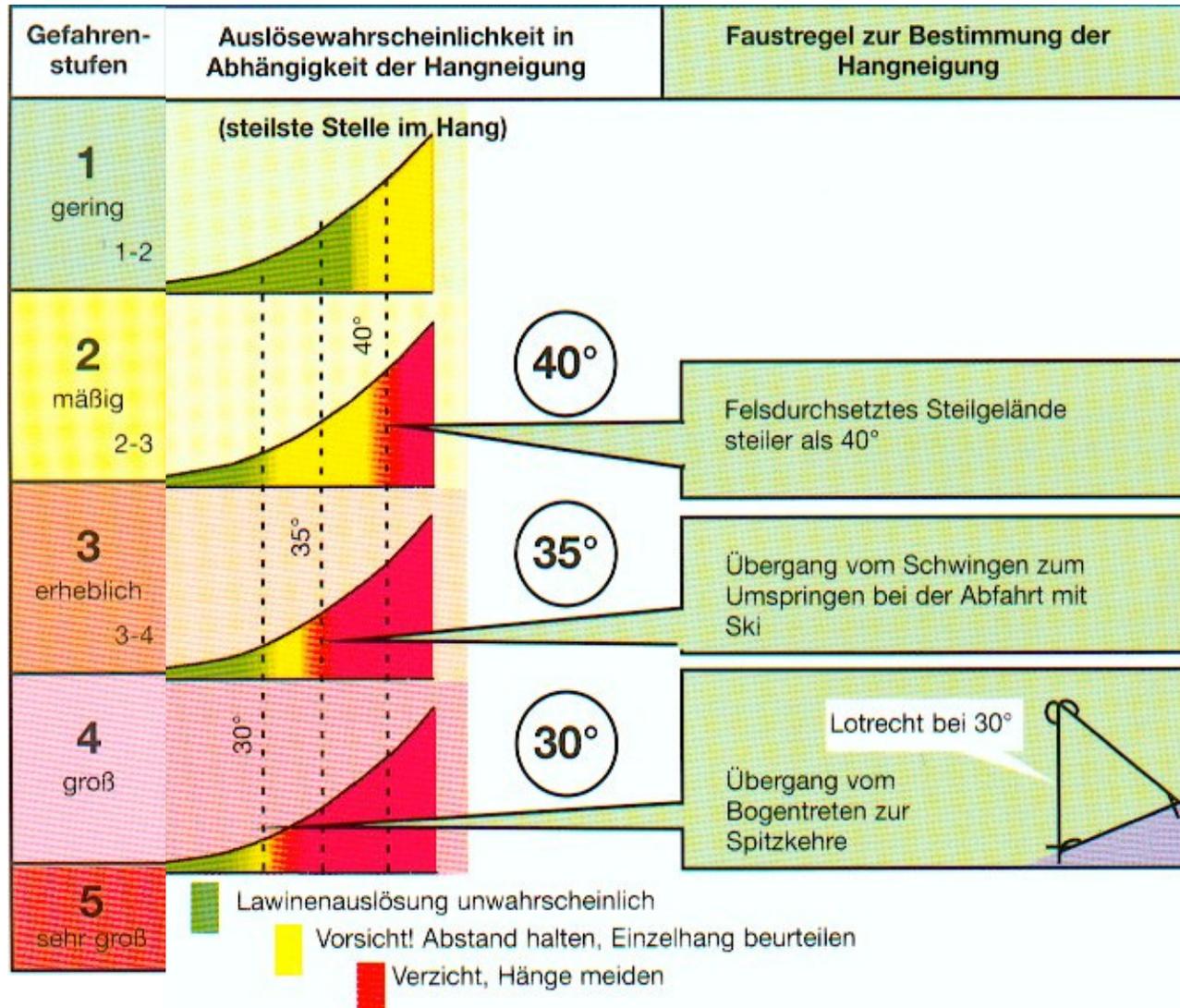
- Abrufen
Lawinenlagebericht
- Überprüfung
Gefahrenstufen im
Lawinenlagebericht
(Neuschneemenge etc.)
- Ableitung aus „Level A-
Tabelle“ Verhaltenhinweis
- Hangneigung (s. n. Seite)

Level B (“MUNTER´s Wahrscheinlichkeits- methode“)

- 3 X 3 Filter
- Reduktionsmethode



Lawinengefahr verändert sich in Abhängigkeit von der Hangneigung



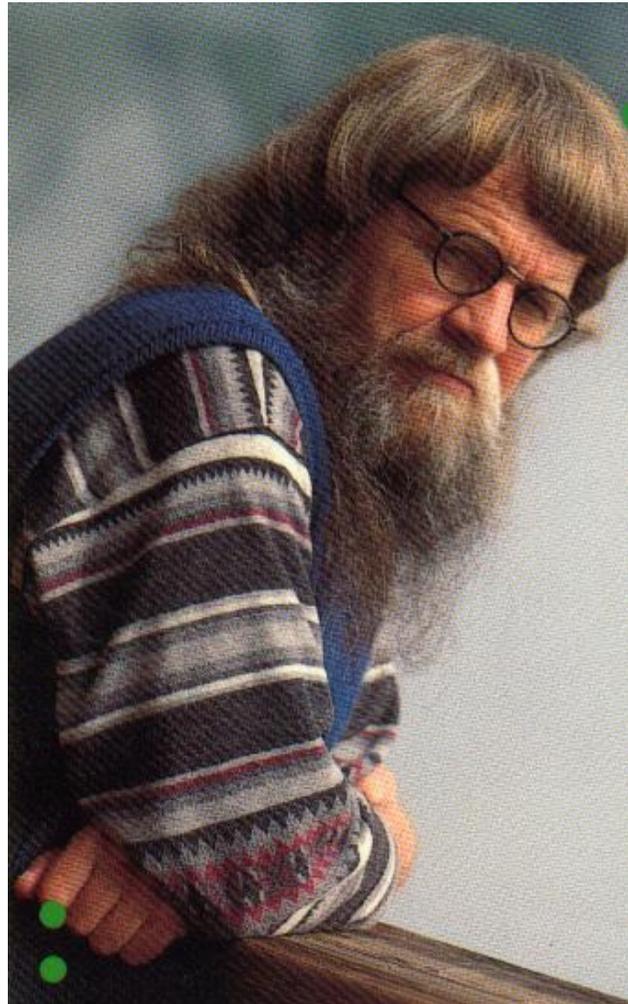


Beurteilung der Lawinengefahr nach MUNTER (Level B)

Werner MUNTER

seit 1971 Bergführer und
Ausbilder

Eidgenössisches Institut für
Schnee- und
Lawinenforschung in der
Schweiz



3 x 3 Filter

ganzheitliche Methode
der Lawinengefahr

Reduktions- methode

Planungs - und
Kontrollinstrument

3 Entscheidungsschritte („3 x 3 Filter“)



Filtermethode	Vorgehensweise: 1. Filtermethode in 3 Ebenen durchführen → wenn OK Level B (erweitert) 2. Überprüfung mit Reduktionsmethode → wenn OK → gehen					Gelände	Mensch	
	Schnee- und Wetterverhältnisse							
1. Tourenplanung zu Hause	Ausgangssituation: Lawinenlagebericht, Wetterbericht, Tendenz, kritische Region ausgrenzen					<ul style="list-style-type: none"> Führer/Auskünfte Karte 1 : 25000 Neigung messen Schlüsselstellen/Varianten Checkpoint einzeichnen 	<ul style="list-style-type: none"> Wer kommt mit? Teilnehmerzahl persönl. Können Ausrüstung Kondition 	
	<i>Einflussfaktoren</i>	Sehr günstig	günstig	mittel-mäßig	ungünstig			Sehr ungünstig
2. Routenwahl und einsehbarer Tourenabschnitt	Neuschnee <ul style="list-style-type: none"> Menge Konsistenz Intensität Zeit seit letztem Schneefall 	7.5 cm locker gering/langer Zeitraum 4 Wochen	15 cm 2 Wochen	30 cm 1 Woche	60 cm 2 Tage	120 cm gebunden stark (10cm/Std.) kurzer Zeitraum 1 Tag	<ul style="list-style-type: none"> Steilheit Exposition Relief: Rinnen, Rücken, Mulden Wächten/Kammlage Ist der Hang häufig befahren? Untergrund/Vegetation Fernauslösung möglich? Alarmzeichen 	<ul style="list-style-type: none"> Wer ist da? tatsächliche Teilnehmerzahl andere Gruppen im Gelände Verhalten/Disziplin
	Wind/ Windstärke <ul style="list-style-type: none"> frischer Triebsschnee Einzelhang: Lee od. Luv Zeitdauer der Windeinwirkung 	Windstill geringe Verfrachtung Luv kurz	Fahne steht im Wind geringe Verfrachtung Luv	hörbar mäßige Verfrachtung Lee	Schneefahne am Grat erhebliche Verfrachtung Lee	rütteln an Fensterläden massive Verfrachtung Lee lang		
	Temperatur <ul style="list-style-type: none"> Tendenz tageszeitliche Erwärmung Sonneneinstrahl./Bewölkung 	um 0°C sink. Temp. morgens bedeckt	um -3°C vormittags	um -6°C gleichbl. Temp. mittags aufgelockerte Bewölkung	um -12°C	um -24°C steigende Temp. nachmittags wolkenlos		
3. Einzelhang/Checkpunkte	Sichtverhältnisse	sonnig		bewölkt		neblig	<ul style="list-style-type: none"> Was ist über mir? Was ist unter mir? Steilheit Exposition Geländeform Wächten/Kammlage Ist der Hang häufig befahren? Untergrund/Vegetation Absturzgefahr Alarmzeichen 	<ul style="list-style-type: none"> Zustand der Teilnehmer Kondition Abstände Spurkorridor sturzfreies Fahren Sammelpunkte
	Altschneeoberfläche <ul style="list-style-type: none"> Beschaffenheit Verbindung Altschnee/Neuschnee 	Sulz Feucht eingeschneit	Abgebauter Altschnee	Harsch	Eis	Oberflächenreif Wildschnee kalt eingeschneit > -8°		
	Altschneefundament <ul style="list-style-type: none"> Zusammensetzung Untergrund 	Kompaktes abgebautes Schneepaket feines Blockwerk	Massive Harschplatte dichter Bewuchs	Weiche Zwischenschicht lichter Bewuchs	Schwimm-schnee am Boden eingeschneites Gebüsch	Tiefenreif mächtiger Schwimmschnee langes Gras		



Reduktionsmethode gibt Hinweis auf Verzicht gefährlicher Bereiche

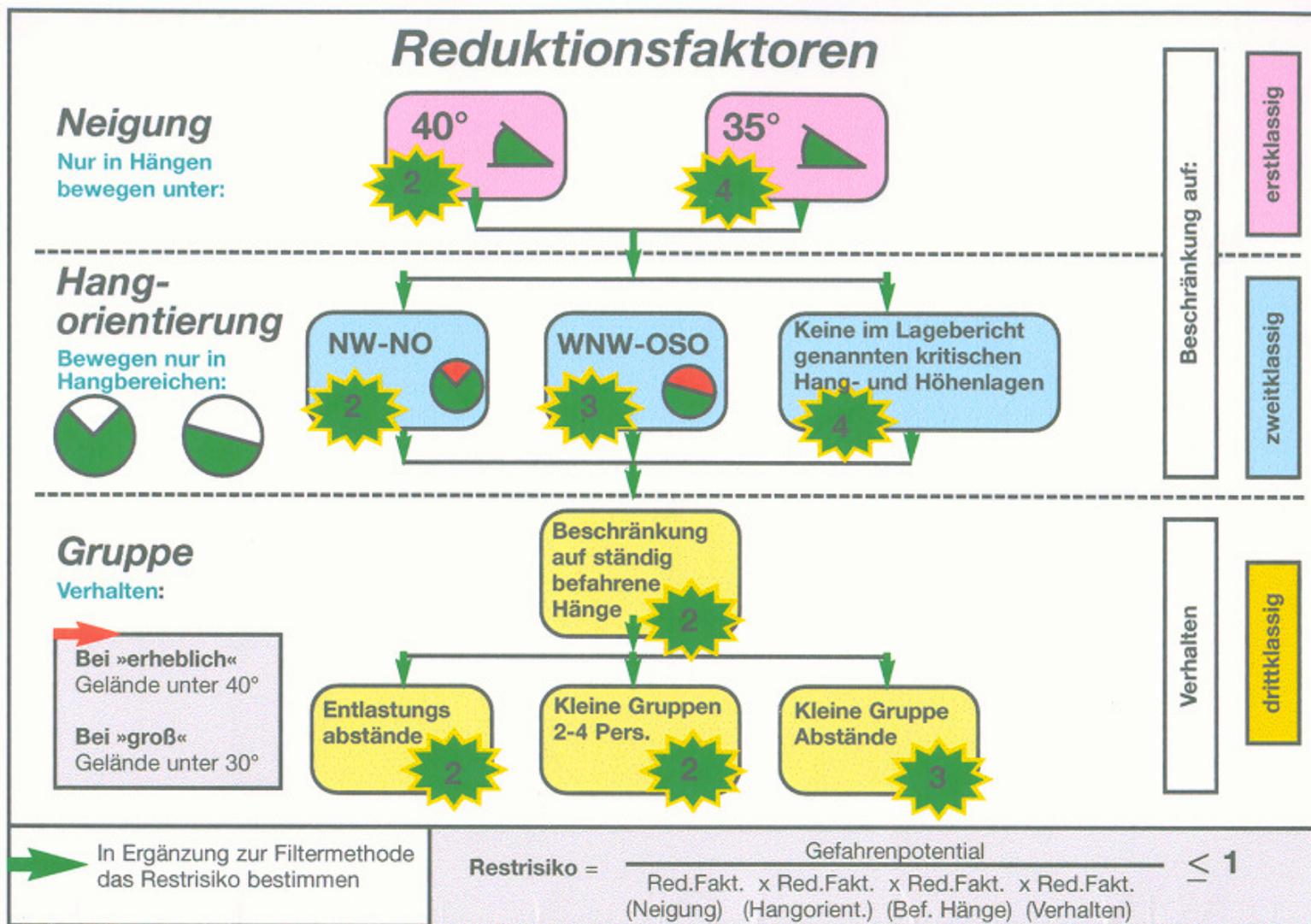
Restrisikoformel

$$\text{Restrisiko} = \frac{\text{Gefahrenpotential}}{\text{Reduktionsfaktoren}} \leq 1 \text{ sollte erreicht werden}$$

Aufgrund dieser Erkenntnis ergibt sich die Berechnung des Gefahrenpotentials in Abhängigkeit vom Lawinenlagebericht

$$\text{Gefahrenpotential} = 2^{\text{Gefahrenstufe}}$$

Restrisikoformel gibt Zahlenwerte zur Einschätzung des Risikopotentials. Basis ist Lawinenlagebericht, Methode „korrigiert“ den Wert.





1 gering	Die Schneedecke ist allgemein gut verfestigt und stabil.	Lawinenauslösung ist allgemein nur bei großer Zusatzbelastung* an sehr wenigen, extremen Steilhängen möglich. Spontan sind nur kleine Lawinen (so genannte Rutsche) möglich.
2 mäßig	Die Schneedecke ist an einigen Steilhängen** nur mäßig verfestigt, ansonsten allgemein gut verfestigt.	Lawinenauslösung ist insbesondere bei großer Zusatzbelastung* vor allem an den angegebenen Steilhängen** möglich. Größere spontane Lawinen sind nicht zu erwarten.
3 erheblich	Die Schneedecke ist an vielen Steilhängen** nur mäßig bis schwach verfestigt.	Lawinenauslösung ist bereits bei geringer Zusatzbelastung* vor allem an den angegebenen Steilhängen** möglich. Fallweise sind spontan einige mittlere, vereinzelt aber auch große Lawinen möglich.
4 groß	Die Schneedecke ist an den meisten Steilhängen schwach verfestigt.	Lawinenauslösung ist bereits bei geringer Zusatzbelastung* an zahlreichen Steilhängen wahrscheinlich. Fallweise sind spontan viele mittlere, mehrfach auch große Lawinen zu erwarten.
5 sehr groß	Die Schneedecke ist allgemein schwach verfestigt und weitgehend instabil.	Spontan sind zahlreiche große Lawinen, auch in mäßig steilem Gelände, zu erwarten.

Die Europäische Lawinengefahrenskala,

- Mit 5 Gefahrenstufen
- Definition der Steilhänge ab 30°

Weitere Informationsquellen zum Thema Schnee – und Lawinenkunde



www.ski-online.de

www.ifyouski.de

www.lawinenwarndienst.bayern.de

www.slf.ch

www.alpenverein.de

www.planat.ch

www.snow.ch

www.lawine.at

DSV Lehrplan Skitour als weitere Quelle



DSV
TOURENWESEN

Merkblatt zum
DSV-Lehrplan
Skitour

Herausgeber: Deutscher Skiverband
Referat Tourenwesen

Verfasser: Bundeslehrteam Skitour

Neigungsmaßstab für Karten 1:25000 und 20 m Höhenlinien

12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

an der Falt-
kante anlegen



**Experte, paß auf!
Die Lawine weiß nicht,
daß Du Experte bist ...**

(André Roch)



Herzlichen Dank

