

## 20. bis 26. Dezember 2002: Schwierig einzuschätzende Lawinensituation

Für die Entwicklung der Lawinensituation in der Adventswoche relevant war einerseits die Ausgangslage mit dem verbreitet eingeschneiten Oberflächenreif (Abbildungen 1 und 2), neue Schneefälle vom 20. bis 23. Dezember (Abb. 3) sowie eine kurze Verfrachtungsperiode in der Nacht vom 22. auf den 23. Dezember. Zudem stiegen die Temperaturen markant an (Abb. 4 und 5).



Abb. 1: Anlässlich einer Schneedeckenuntersuchung im Gebiet Madrisa (Klosters) vorgefundener eingeschneiter Oberflächenreif in einem Nordhang auf 2600 m ü.M (Schicht zwischen den Zündhölzern). Die einzelnen Oberflächenreifkristalle sind rund 3cm gross (Photo: Thomas Stucki, SLF / 21.12.02).



Abb. 2: Schneeprofilaufnahme im Gebiet Madrisa (Klosters) bei einsetzendem Schneefall. An der Rutschblockwand ist die eingeschneite Oberflächenreifebene ebenfalls gut zu erkennen (Pfeile). Die Stabilität dieser Schicht war mit Auslösung der Rutschblockstufe 4 (erster Sprung mit Ski, Hangneigung 31 °) unerwartet hoch. (Photo: Thomas Stucki, SLF / 21.12.02)

In der Nacht von Freitag 20.12. auf Samstag schneite es verbreitet wenige Zentimeter. Dann setzten am Samstag während des Tages von West nach Ost Niederschläge ein, die in der Summe bis am Montag 23.12. die in Abbildung 3 dargestellten Neuschneemengen brachten.

**Neuschneesumme ( sum 3 Tage )**  
20. Dez. 2002 - 23. Dez. 2002

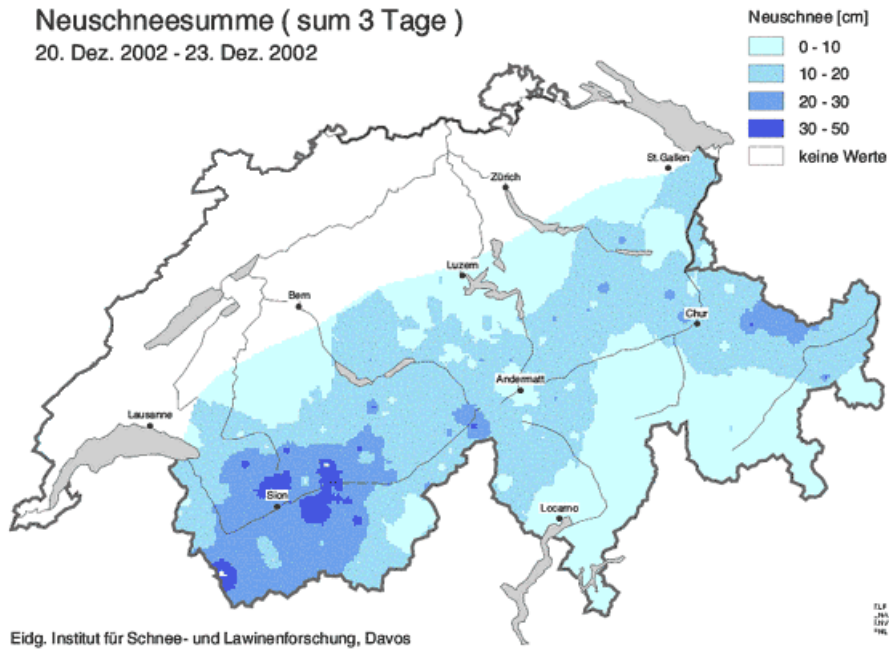
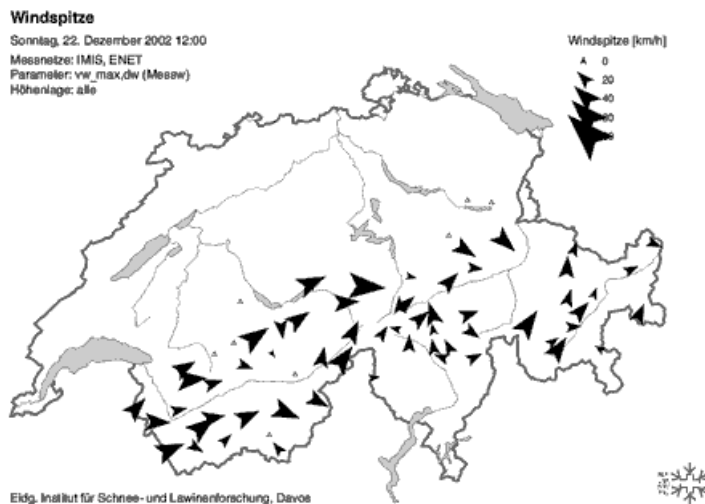


Abb. 3: 3-Tages-Neuschneesumme gemessen (manuelle Messungen) und berechnet (automatische Stationen) auf horizontalen Flächen. Am Alpensüdhang blieb es trocken.

Die Winde wehten aus West bis Nordwest und waren meist mässig. In der Nacht auf Montag waren sie aber auch stark bis stürmisch und führten nicht nur in den Gebieten mit Niederschlägen zu frischen Triebsschneeansammlungen. In Abbildung 4 und 5 ist die Windentwicklung von Sonntag- bis Montagmittag dargestellt. Während am Alpennordhang und im Wallis die Winde über die meiste Zeit ähnlich kräftig waren, erreichten sie im nördlichen Tessin, in Nordbünden und im Engadin nur über kurze Zeit am Montagmorgen Sturmstärke. Mittelbünden blieb von den höchsten Windgeschwindigkeiten weitgehend verschont.



Abb. 4: Mittlere Windgeschwindigkeiten, gemessen an den automatischen IMIS- und ENET-Stationen.



Die Vorhersage der Lawinengefahr im nationalen Lawinenbulletin für den Montag 23.12. ging für Nordbünden von rund 10 cm Neuschnee, und nicht von stürmischen Winden aus. Die Veränderung - in bezug auf die rund doppelte Neuschneemenge und den stärkeren Wind - wurde dann für die Einschätzung im Regionalen Lawinenbulletin am Montagmorgen erkannt und die Beurteilung entsprechend angepasst (Abb. 6). Für Teile des Engadins wurde allerdings die Schneeverfrachtung ohne Neuschnee etwas unterschätzt - Mindestens in den Gebieten mit stärkstem Windeinfluss, namentlich im Dreieck Albula - Bernina - Ofenpass.

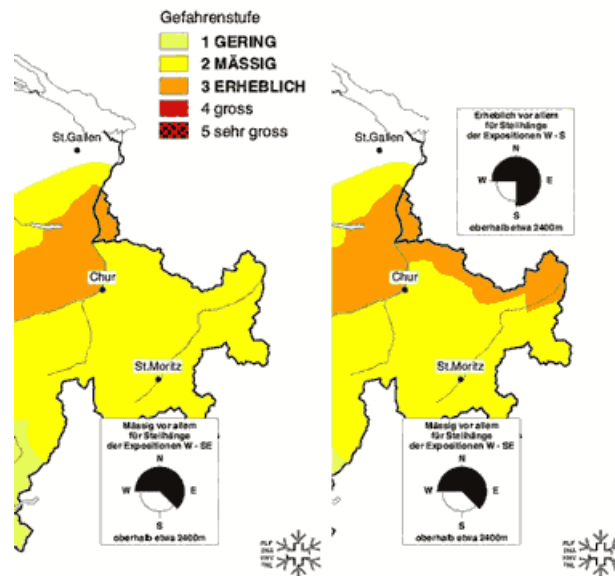


Abb. 6: Links: Ausschnitt aus der Gefahrenkarte zum nationalen Lawinenbulletin für den 23.12. - Ausgabe am 22.12. 17 Uhr. Rechts: Ausschnitt aus der Gefahreinschätzung der regionalen Lawinenbulletins für den 23.12 - Ausgabe am 23.12 8 Uhr. Die Lawinengefahr wurde am Morgen im nördlichen Prättigau, der Silvretta, dem Samnau und dem unteren Unterengadin als erheblich eingestuft.

Die Temperaturen stiegen zwischen Samstag 21.12. und Montag 23.12. deutlich an. Dadurch regnete es in den westlichen Gebieten bis gegen 2600 m, in den östlichen Gebieten bis gegen 2200 m hinauf. Die höchsten Temperaturen wurden in der zweiten Tageshälfte des Montags 23.12. erreicht und betragen zum Beispiel an der Station Weissfluhjoch (2693 m) plus 4.4 Grad. Obwohl für diese Jahreszeit Wärmeeinbrüche typisch sind, waren die Temperaturen deutlich zu hoch für die Jahreszeit (Quelle: Spezialwetterbericht MeteoSchweiz vom 23.12.02).

In Abbildung 7 sind für die Flachfeldstation Weissfluhjoch (Schneestation auf 2540 m) die Luft- und Schneeoberflächentemperatur (rot resp. blau) sowie in Abbildung 9 die Schneetemperaturen abgebildet. Obwohl die Lufttemperatur ab dem 23.12. morgens deutlich anstieg, sank die Schneeoberflächentemperatur markant ab. Auch die relative Luftfeuchtigkeit (Abbildung 8) sank markant, das heisst die Luft trocknete schnell ab. Dieses Beispiel ist typisch und zeigt deutlich, dass die Entwicklung der Schneeoberflächentemperatur, und damit auch die Schneetemperaturen, wesentlich vom Grad der Bewölkung und der rel. Luftfeuchtigkeit abhängt. Je weniger Wolken am Himmel sind und je trockener, desto mehr Wärmestrahlung kann die Schneeoberfläche abgeben und desto stärker kann sie abkühlen. Oder umgekehrt: Wenn der Himmel bedeckt ist oder sogar Nebel vorhanden und die relative Luftfeuchtigkeit hoch ist, dann liegen Luft- und Schneeoberflächentemperatur sehr nahe beieinander. Exakt identisch sind die Kurven, wenn Schnee fällt (22.12. in der zweiten Tageshälfte). Tageszeitliche Schwankungen dringen bis etwa 30 cm in die Schneedecke ein. In tieferen Schichten der Schneedecke sind die kurzfristigen Schwankungen gedämpft und eine Abkühlung oder Erwärmung der Schneedecke benötigt - je nach Intensität der Veränderung - mehrere Tage.

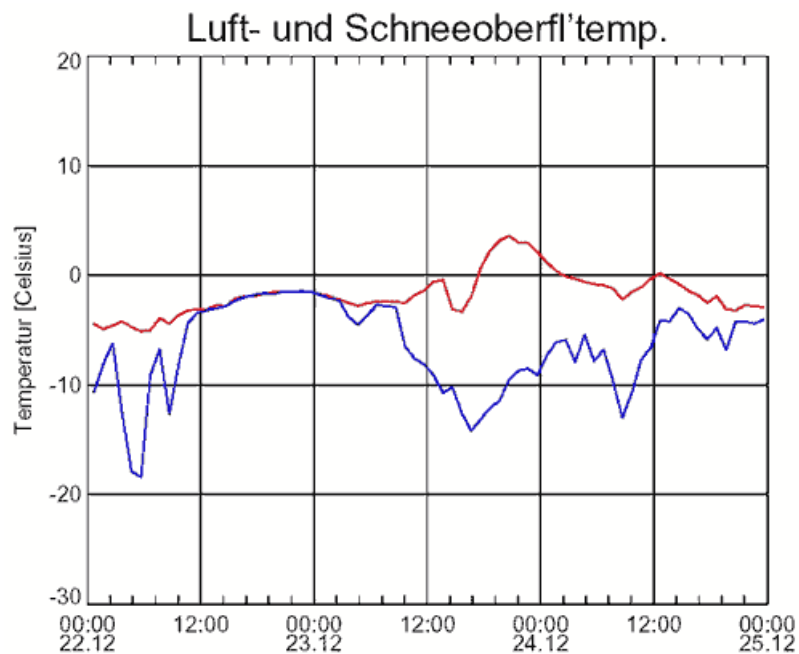


Abb. 7: Luft- und Schneeoberflächentemperatur (rot resp. blau) an der Flachfeldstation Weissfluhjoch (Schneestation 2540 m). Abgebildet ist die Periode vom 22.12. bis und mit dem 25.12. Luft- und Schneeoberflächentemperatur sind deckungsgleich, wenn der Himmel bedeckt ist und Niederschlag fällt.

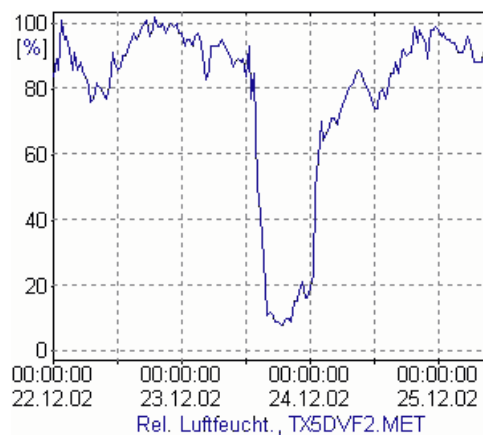


Abb. 8: Die relative Luftfeuchtigkeit sank im Verlaufe des 23.12. kurzzeitig markant.

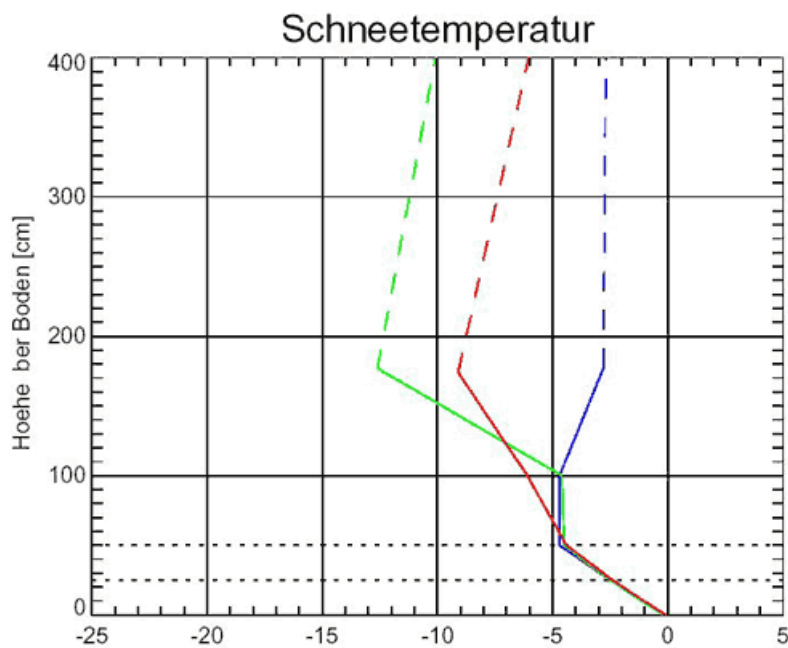


Abb. 9: Schneetemperaturen an der Flachfeldstation Weissfluhjoch (Schneestation 2540 m). Abgebildet sind drei Zeitpunkte vom 23.12.02: blau 8 Uhr, grün 16 Uhr, rot 24 Uhr. Gemessen werden die Schneetemperaturen am Boden sowie 25cm, 50cm und 100cm über Boden und an der Schneeoberfläche. Die gestrichelten Linien verbinden die Schneeoberflächentemperatur mit der Messung der Lufttemperatur auf rund 6 m Höhe über Boden.

Die oben beschriebenen frischen Triebsschneeanisammlungen lösten sich dann am Montag noch vor Sonnenaufgang zusammen mit dem schon auf dem Oberflächenreif vorhandenen Schnee teilweise spontan, oder wurden während des Tages durch Wintersportler ausgelöst.



Abb. 10: Einige dieser Lawinen lösten sich am 23.12.02 noch vor Inbetriebnahme der Skilifte oder wurden vom Rettungsdienst künstlich ausgelöst (Photo: Hans-Jürg Etter, SLF / Skigebiet Madrisa am 26.12.02).

Insgesamt sind dem SLF vom 23.12. sieben Lawinen gemeldet worden, die von Personen ausgelöst wurden. Es wurden auch Personen mitgerissen. Es hat aber noch weitere Lawinenauslösungen durch Personen gegeben (vgl. Abbildung 11). Glücklicherweise ist niemand in einer Lawine gestorben.



Abb. 11: Im Variantenbereich des Parsennggebietes ausgelöste Schneebrettlawine vom 23.12. Glücklicherweise ging nur wenig Schnee ab und der Mitgerissene hat nur einen Ski verloren (Photo: Thomas Stucki, SLF / 23.12.02).

Die bekannt gewordenen trockenen Schneebrettlawinen gingen oberhalb von rund 2300 m ab. Unterhalb von etwa 2200 m sind vor allem am Alpennordhang zahlreiche Nassschneelawinen gemeldet worden.

Auch am Dienstag 24.12. wurden Lawinen gemeldet, die von Personen ausgelöst worden sind. Und obwohl die Temperaturen bis zum Donnerstag 26.12. generell wieder langsam sanken, konnte nur von einem langsamen Rückgang der Lawinengefahr ausgegangen werden.

# Gefahrenentwicklung

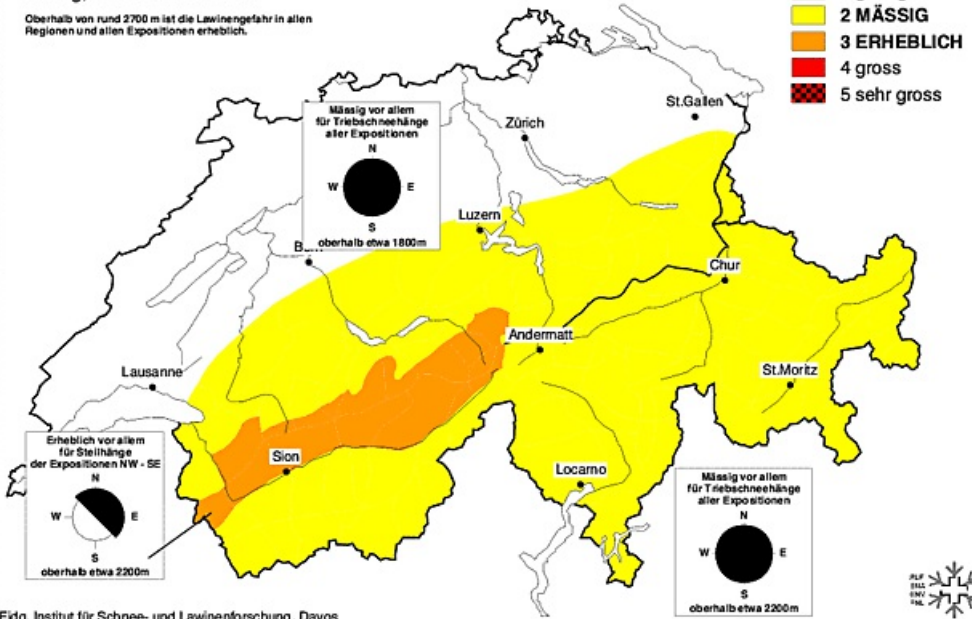
## Regionale Lawinengefahr für

Freitag, 20. Dezember 2002

Oberhalb von rund 2700 m ist die Lawinengefahr in allen Regionen und allen Expositionen erheblich.

Gefahrenstufe

- 1 gering
- 2 MÄSSIG
- 3 ERHEBLICH
- 4 gross
- 5 sehr gross



Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Davos

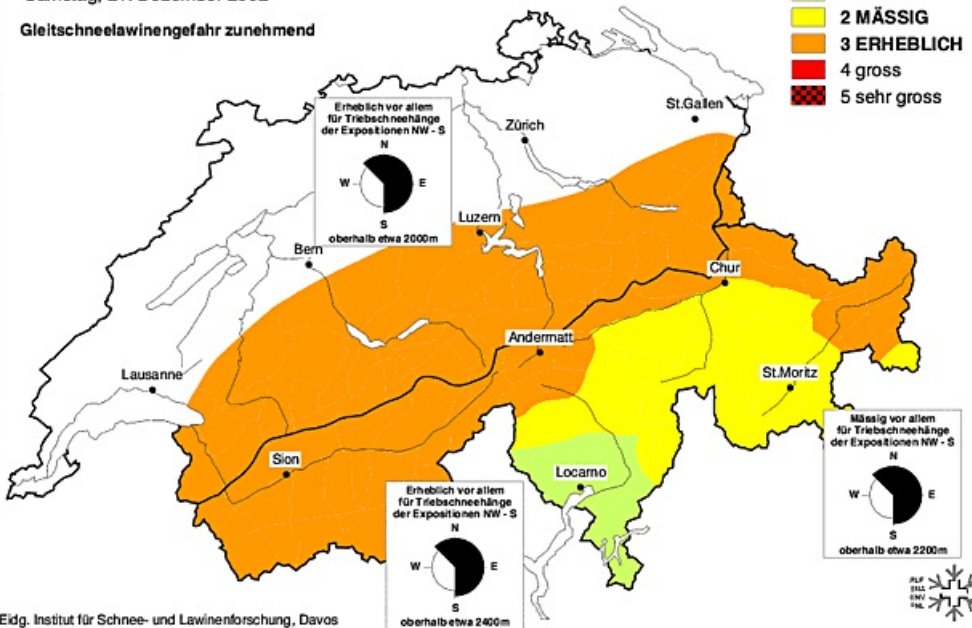
## Regionale Lawinengefahr für

Samstag, 21. Dezember 2002

Gleitschneelawinengefahr zunehmend

Gefahrenstufe

- 1 GERING
- 2 MÄSSIG
- 3 ERHEBLICH
- 4 gross
- 5 sehr gross



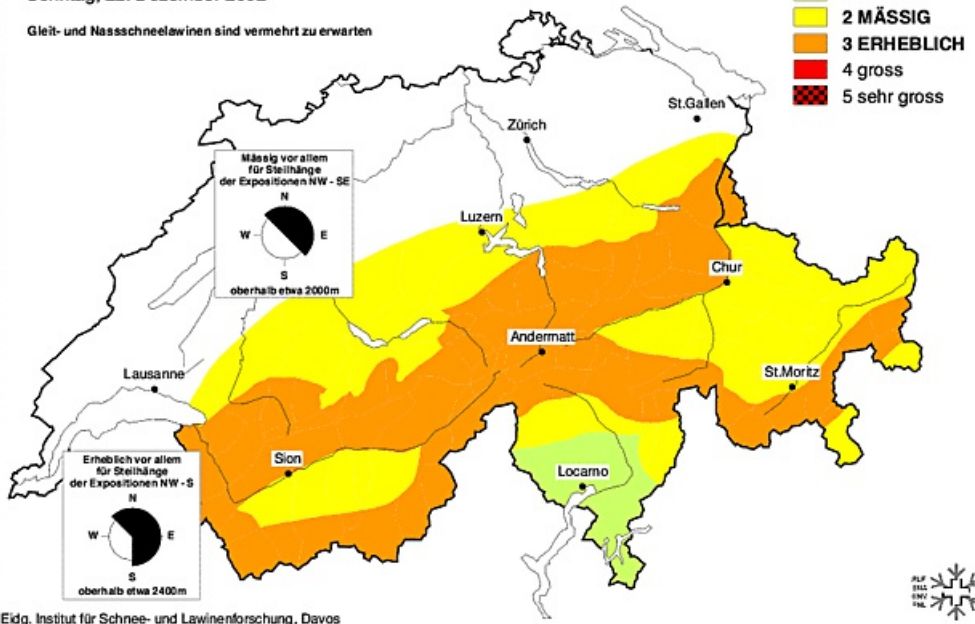
Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Davos

## Regionale Lawinengefahr für

Sonntag, 22. Dezember 2002

Gleit- und Nassschneelawinen sind vermehrt zu erwarten

- Gefahrenstufe
- 1 GERING
  - 2 MÄSSIG
  - 3 ERHEBLICH
  - 4 gross
  - 5 sehr gross



Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Davos

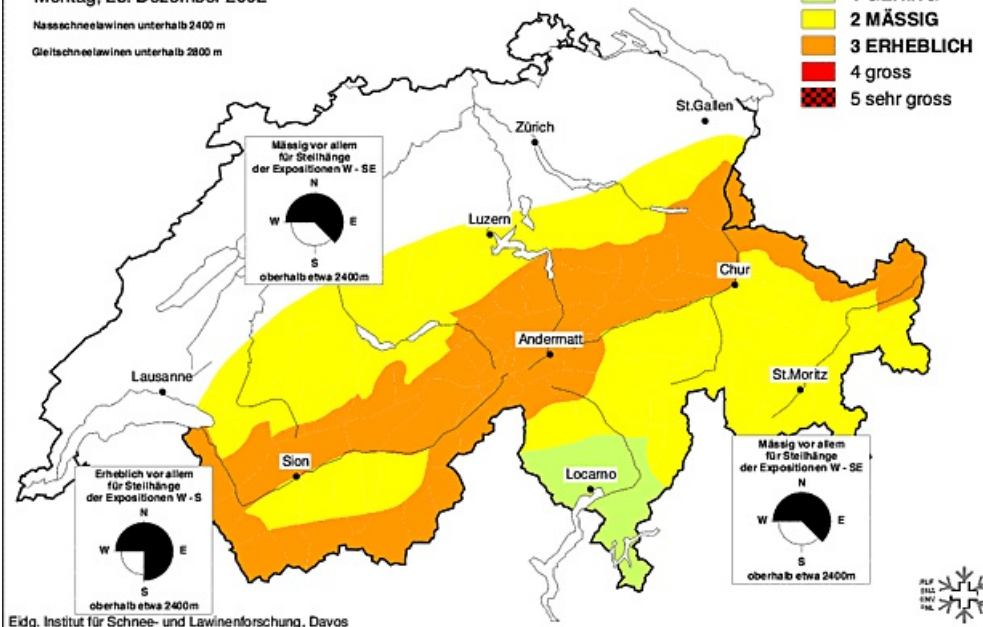
## Regionale Lawinengefahr für

Montag, 23. Dezember 2002

Nassschneelawinen unterhalb 2400 m

Gleitschneelawinen unterhalb 2800 m

- Gefahrenstufe
- 1 GERING
  - 2 MÄSSIG
  - 3 ERHEBLICH
  - 4 gross
  - 5 sehr gross



Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Davos

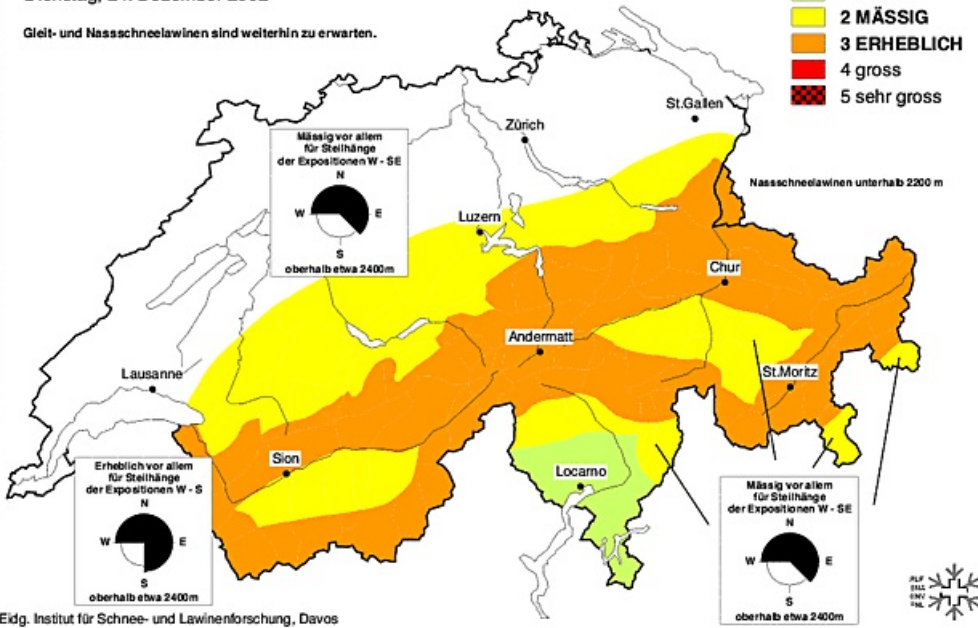
## Regionale Lawinengefahr für

Dienstag, 24. Dezember 2002

Gleit- und Nassschneelawinen sind weiterhin zu erwarten.

Gefahrenstufe

- 1 GERING
- 2 MÄSSIG
- 3 ERHEBLICH
- 4 gross
- 5 sehr gross



Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Davos

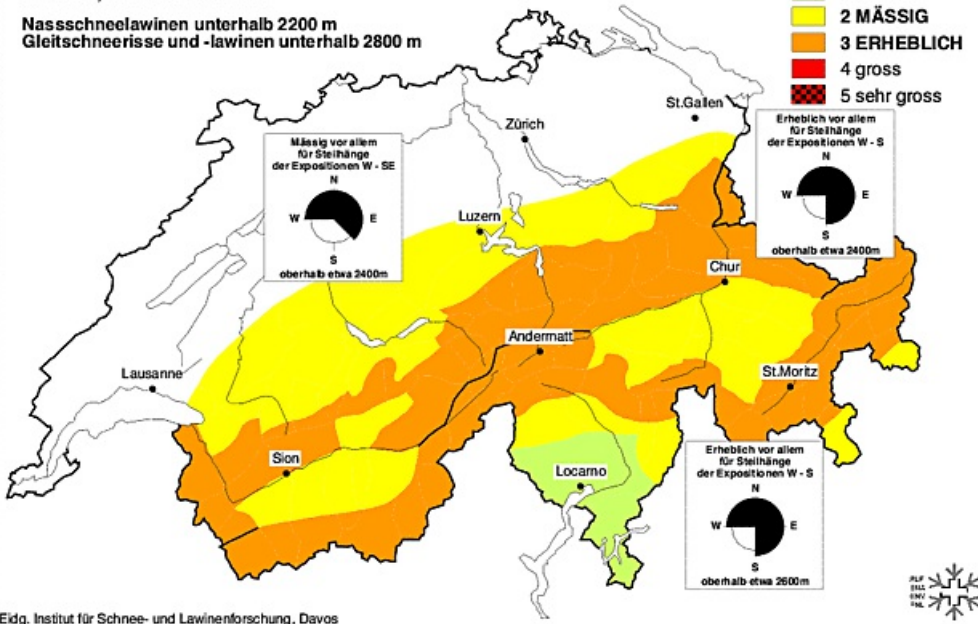
## Regionale Lawinengefahr für

Mittwoch, 25. Dezember 2002

Nassschneelawinen unterhalb 2200 m  
Gleitschneerisse und -lawinen unterhalb 2800 m

Gefahrenstufe

- 1 GERING
- 2 MÄSSIG
- 3 ERHEBLICH
- 4 gross
- 5 sehr gross



Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Davos



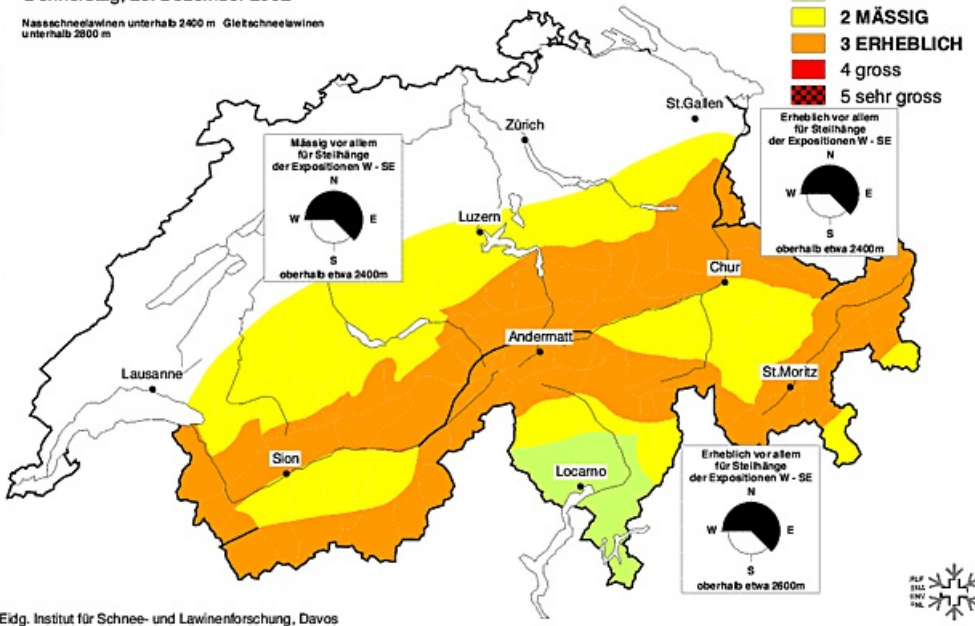
# Regionale Lawinengefahr für

Donnerstag, 26. Dezember 2002

Nassschneelawinen unterhalb 2400 m Gletschneelawinen unterhalb 2800 m

Gefahrenstufe

- 1 GERING
- 2 MÄSSIG
- 3 ERHEBLICH
- 4 gross
- 5 sehr gross



Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Davos