

Relevanz der Klimakrise auf den Lawinentypus: Lawinenradar Messungen und zukünftige Herausforderungen

Anselm Köhler (anselm.koehler@bfw.gv.at)

BFW - Bundesforschungszentrum für Wald, Innsbruck
Institut für Naturgefahren, Abteilung Schnee und Lawinen



Klimaauswirkungen bezüglich Lawinendynamik

- Klimatologische Studien zu Häufigkeit und Lawinentyp sind relativ rar: z. B. *Laternser, 2002; Eckert, 2009; Wilbur, 2018*

hingegen behandeln viele Studien Schnee als Resource und generell als Teil der Kryosphäre

Annahmen:

- Weniger Schnee in tiefen Höhenstufen
- Mehr Wetterextreme und häufige Wetterwechsel (Kaltfront – Warmfront)
- dadurch mehr Rain-on-Snow Ereignisse aber weiterhin Grossschneefälle
- genereller Konsens ist mehr Nassschneelawinenaktivität

Unterscheidung von Staub- und Nassschneelawinen



Relevanz der
Klimakrise auf den
Lawinentypus:
Lawinenradar
Messungen und
zukünftige
Herausforderungen

Anselm Köhler

Lawinen und Klima

Klimaauswirkungen

Lawinentypen

Messungen

Zusammenfassung

Unterscheidung von Staub- und Nassschneelawinen

Relevanz der
Klimakrise auf den
Lawinentypus:
Lawinenradar
Messungen und
zukünftige
Herausforderungen

Anselm Köhler

Lawinen und Klima

Klimaauswirkungen

Lawinentypen

Messungen

Zusammenfassung



Relevanz der
Klimakrise auf den
Lawinentypus:
Lawinenradar
Messungen und
zukünftige
Herausforderungen

Anselm Köhler

Lawinen und Klima

Messungen

Radarmessungen
Nassschneelawinen
Schneenetze

Zusammenfassung

Transformierende Lawine: Von Staub- zur Nassschneelawine



Transformierende Lawine: Von Staub- zur Nassschneelawine

Relevanz der Klimakrise auf den Lawinentypus:
Lawinenradar
Messungen und zukünftige Herausforderungen

Anselm Köhler

Lawinen und Klima

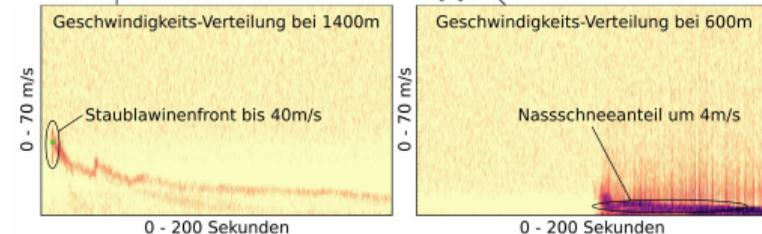
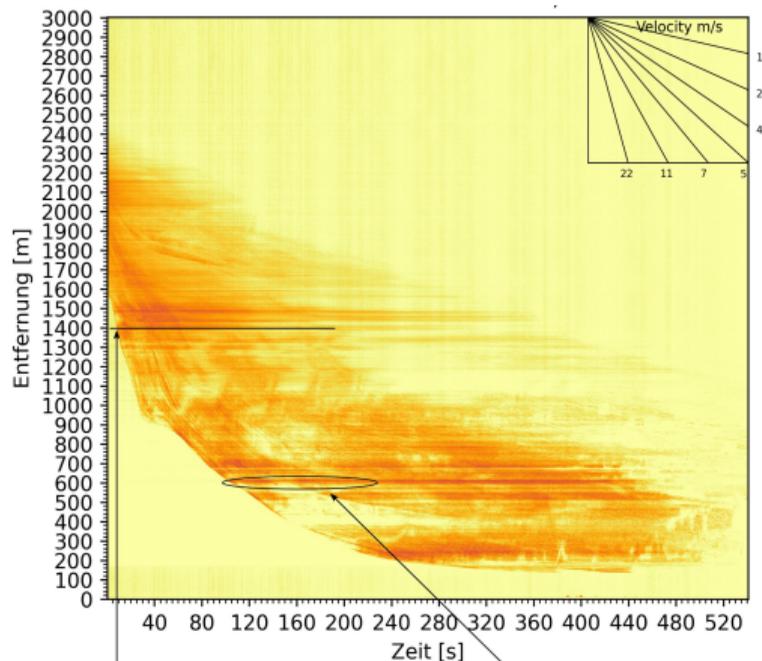
Messungen

Radarmessungen

Nassschneelawinen

Schneenetze

Zusammenfassung



Aus der Forschung zum operationellen Radareinsatz

- Der Lawinentyp, Grösse und somit ein Gefährdungspotential kann aus Radardaten sicht- und wetterunabhängig bestimmt werden:
 - ⇒ Eine "gute" (aber automatisierte) Darstellung der Lawinendaten ermöglicht Zusatzinformationen für die Arbeit der Lawinenkommissionen
 - ⇒ Alarmierung und Warnung kann abhängig von der Lawinenart sein, z. B. weil die Vorwarnzeiten und der Auslaufbereich unterschiedlich sind
- Radarsignal reagiert sensitiv auf den Wassergehalt in der Schneedecke
 - ⇒ Detektion einer möglichen Regengrenze entlang des Lawinenpfades
 - ⇒ Schneedeckeneigenschaft im Frühjahr, Schmelz-Gefrier-Zyklen
 - ⇒ Möglicherweise Vorhersage von Lawinentyp / Grösse

Klimakrise verschiebt Fokus auf Nassschneelawinen...

... zumindest auf warme/nasse Fließregime im Bereich von Infrastrukturen

- Dynamische Interaktion von Nassschneelawinen mit Infrastruktur
⇒ Messung von Drücken, Scherkräften und Ablagerungsverteilung im Auslauf ergeben wichtige Kenngrößen für die Praxis
- Numerische Lawinenmodelle beschreiben hauptsächlich trockene Lawinen
⇒ Parametrisierung von Transformierenden und nassen Lawinen



Klimakrise verschiebt Fokus auf Nassschneelawinen...

... zumindest auf warme/nasse Fließregime im Bereich von Infrastrukturen

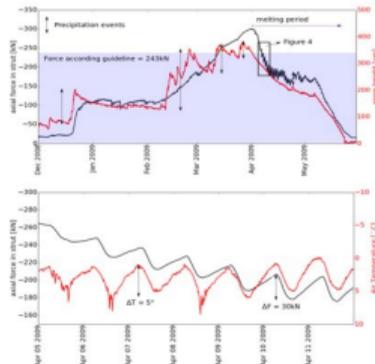
- Prozessverständnis der Transformation von kalten zu warmen Fließregimen
- ⇒ Messung und Modellierung der Schneetemperaturen entlang vom Pfad
- ⇒ Temperaturmessung nicht nur punktuell in der Lawine, sondern mittels mitschwimmenden Sensorbällen "AvaNodes"



Untersuchung von Kräfte auf Schneenetze



**Praxisempfehlungen
für den Einsatz von Schneenetzen**
Eine Zusammenfassung des Projektes Schneenetze



- Krafteinwirkung auf verschiedene Schneenetzbauweisen
 - Auswirkung von Temperaturänderungen auf die Belastungen
- ⇒ Praxisempfehlungen und Überprüfung von aktuellen Richtlinien

Zusammenfassung: Lawinendynamik im Klimawandel

- Lawinen und deren Problematik bleiben uns wohl erstmal erhalten, aber warme / nasse Fließregime sollten verstärkt untersucht werden.
- Lawinenradare bieten mehr Einblicke in die Fließdynamik anstatt nur einer binäre Detektion; dies sollte besser genutzt werden.
- Bemessungsgrundlagen und Richtlinien für die Praxis mit Fokus auf Nassschneelawinen sind wichtig.
- Numerische Modellierung als wichtiger Baustein der Gefahrenzonenplanung braucht Daten für Weiterentwicklungen in Bezug auf Nassschneelawinen.

Vielen Dank!