

EXTREME SCHNEEHÖHEN AM SONNBLICK

Roland Koch, Wolfgang Schöner, Marc Olefs, Bernhard Niedermoser
Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG)

Im Zuge des ACRP-Projekts SNOWPAT wurden extreme Schneehöhen am Sonnblick untersucht. Als Folge von besonderen Wetterlagen kann regional und von Jahr zu Jahr eine sehr unterschiedliche Winterschneedecke beobachtet werden.

Die Auswertung der Sonnblick-Schneepegel hat gezeigt, dass gerade in den Jahren 1944 und 1951 extreme Schneehöhen gemessen wurden (Abbildung 1). Die Entstehungsgeschichte dieser Maxima war hierbei grundlegend verschieden. Im Jänner 1951 sorgte die besondere Lage der Luftmassengrenzen eines Mittelmeertiefs für extreme Niederschläge am Südrand der Alpen. Dies führte im weiteren Verlauf nicht nur am Sonnblick sondern auch an tiefer gelegenen Klimastationen in Osttirol und Kärnten zu einer außergewöhnlich hohen Schneedecke. Im gesamten Alpenraum war der Winter 1950/1951 geprägt von zahlreichen folgenschweren Lawinenkatastrophen. In Österreich forderte die hohe Lawinenaktivität 135 Todesopfer.

Eine anhaltende Advektion von kalten und feuchten Luftmassen aus nördlicher Richtung begünstigte hingegen im März 1944 einen massiven Schneedeckenzuwachs am Sonnblick, welcher am 9. Mai zu der höchsten jemals gemessenen Schneehöhe von 11,9 m auf der Fleißscharte (ca. 2990 m) führte.

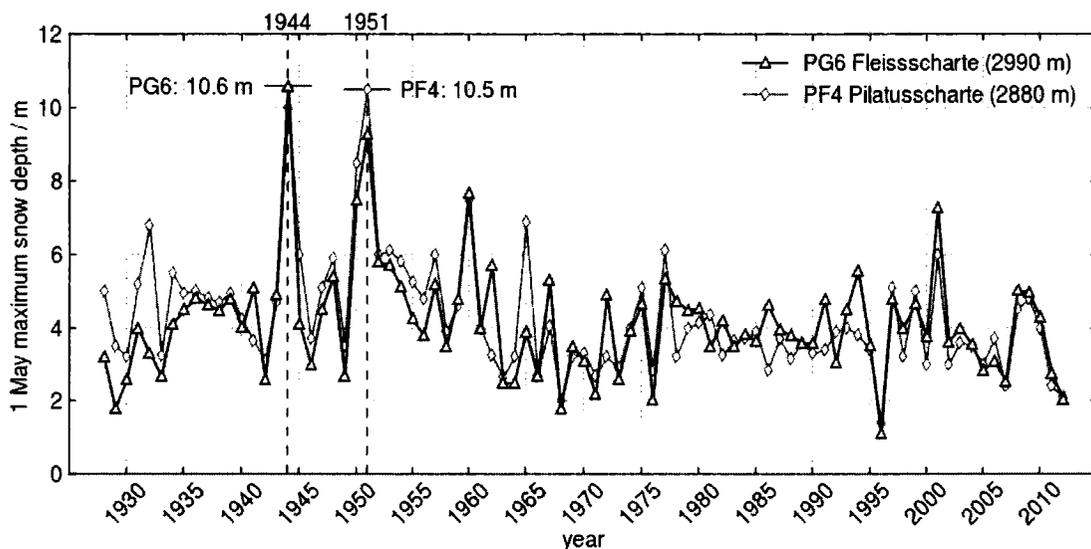


Abbildung 1 Lange Zeitreihen der maximalen Schneehöhe [m] gemessen am 1. Mai an den Sonnblick-Schneepegeln Fleißscharte (PG6, 2990 m) und Pilatusscharte (PF4, 2880 m). Die ausgeprägten Maxima von 1944 und 1951 heben sich deutlich von den übrigen Jahren ab.

Anfang April 1944 wurde auch auf dem Plattachferner (2650 m) im Zugspitzmassiv ein Maximum von 8,3 m beobachtet. Die Klimaabteilung des Deutschen Wetterdienstes (DWD) erklärte diesen Rekordwert jedoch vor einigen Jahren für ungültig, da die genauen Umstände dieser Messung nicht bekannt sind. Der neue Rekordwert beträgt nun 7,8 m und wurde am 26. April, 1980 gemessen.

Die Analyse von Klimazeitreihen und Reanalyse-Feldern ergab, dass am Sonnblick und im Zugspitzmassiv anhaltende Stauniederschläge im März 1944 für einen kontinuierlichen Schneedeckenzuwachs von 4 m sorgten. Zusätzlich fielen die Niederschläge bei sehr tiefen Temperaturen. Aufgrund der daraus resultierenden niedrigen Schneedichte und unter Berücksichtigung von massiven Schneeverwehungen, erscheint dieser Schneedeckenzuwachs plausibel.

Um ein besseres Verständnis für den zeitlichen Verlauf der Schneedecke im Jahr 1944 zu erlangen, wurde mit Hilfe des Schneedeckenmodells SNOWGRID (Olefs et al., 2013), die Schneedecke auf der Fleißcharte modelliert (Abbildung 2). SNOWGRID basiert auf der sogenannten Gradtag-Methode, berücksichtigt die Setzung und benötigt in einer Standardversion als Eingangsdaten nur Lufttemperatur und Niederschlag am Beobachtungsort. Die Schneesetzung beinhaltet in einem ersten Schritt die Modellierung der Schneedeckenverdichtung aufgrund der destruktiven (abbauenden) Schneemetamorphose der Neuschneesicht und der alten Schneedecke. Anschließend erfolgt die Berechnung der Setzung durch die Schneelast der Neuschneesicht.

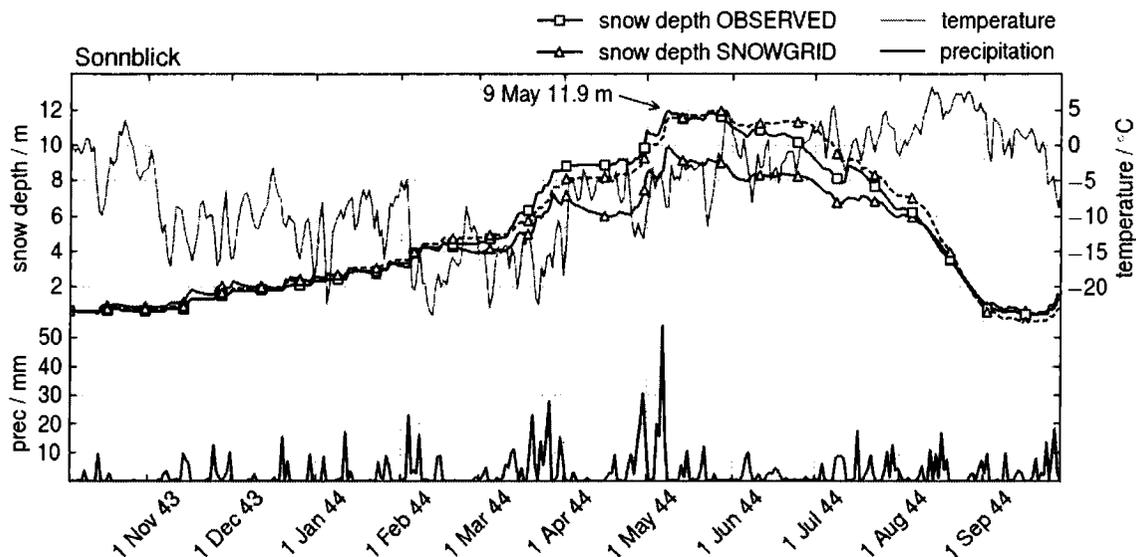


Abbildung 2 Täglicher Verlauf der am Sonnblick (Fleißcharte) beobachteten und mittels SNOWGRID modellierten Schneedecke [m] im Zeitraum vom 1. Oktober 1943 bis 30. September 1944. Die modellierte Schneedecke basierend auf einer gedämpften Setzung ist strichliert eingezeichnet. Der Rekordwert von 11,9 m wurde am 9. Mai 1944 gemessen. Auffällig sind der massive Schneedeckenzuwachs im März (ca. 4 m) und die fehlende Setzung im Folgemonat. Die am Sonnblick Observatorium (3109 m) beobachteten Tagesmittel der Lufttemperatur [°C] (Grau) sowie Tagessummen des unkorrigierten Niederschlags [mm] sind ebenfalls eingezeichnet. Diese Daten dienen als Antriebsdaten für die Modellierung mit SNOWGRID, wobei die Lufttemperatur auf das Niveau der Fleißcharte gebracht und der Niederschlag mit einem Korrekturfaktor multipliziert wurde.

Der Vergleich zeigt, dass der Schneedeckenzuwachs sowie die Schneeschmelze sehr gut wiedergegeben werden, die maximale Schneehöhe wird jedoch unterschätzt. Die Abweichung kann damit begründet werden, dass SNOWGRID eine deutliche Setzung der Schneedecke, speziell nach den Niederschlagsereignissen im März (Abbildung 3) modelliert, wohingegen die gemessene Schneehöhe auf der Fleißcharte konstant bleibt. Eine Erklärung dafür wäre, dass sich durch den im April beobachteten Temperaturanstieg bei anhaltend hohen Windgeschwindigkeiten vermutlich ein gut ausgeprägter Harschdeckel bildete. Von diesem Harschdeckel könnte eine stabilisierende Wirkung auf die Schneedecke ausgegangen sein, sodass keine merkliche Setzung eintrat. Die Modellierung der Schneedecke mit einer reduzierten Setzungsrate (Abbildung 2, strichlierte Linie) liefert im Gegensatz dazu eine Schneedeckenentwicklung, die mit dem beobachteten Verlauf gut übereinstimmt.

Der Windeinfluss könnte eine weitere Erklärung liefern. Die Fleißcharte liegt im Lee des Sonnblickrückens bei nordwestlich gerichteter Anströmung. Dadurch wird in der Fleißcharte deutlich mehr Schnee abgelagert als am Standort der Niederschlagsmessung nahe des Sonnblickobservatoriums.

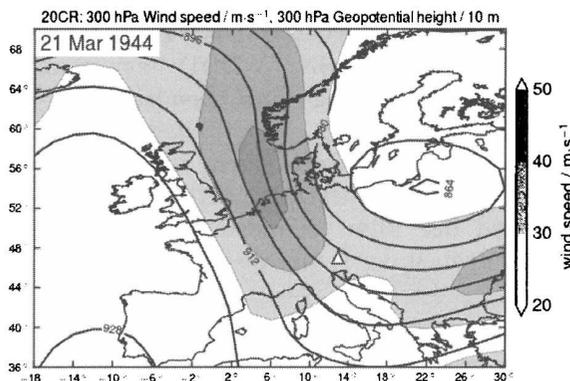


Abbildung 3 Typische Wetterlage im März 1944: Ein markanter Höhentrog erstreckt sich von Nordosteuropa bis in den Mittelmeerraum. An der Trogrückseite werden mit der starken, nördlichen Höhenströmung immer wieder kalte und feuchte Luftmassen in den Alpenraum transportiert. Dargestellt sind die 20th Century Reanalysis-Felder (20CR) der 300 hPa (ca. 8 km) Windgeschwindigkeit [m/s] und geopotentiellen Höhe [10 m] vom 21. März 1944. Der Sonnblick ist mit einem Dreieck gekennzeichnet.

PROJEKT SNOWPAT

Das Projekt SNOWPAT – Snow in Austria during the instrumental period - spatiotemporal patterns and their causes - relevance for future snow scenarios – wird durch den Klima- und Energiefonds gefördert (Projektnummer KR11AC0K00325) und im Zuge des Programms ACRP (Austrian Climate Research Program) durchgeführt. Projektpartner sind neben dem Leadpartner Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG), die Universität Innsbruck (Institut für Geographie) sowie das Institut für Schnee und Lawinenforschung (SLF) in Davos, Schweiz.

Kontakt

Wolfgang Schöner
 Institut für Geographie und Raumforschung,
 Universität Graz
 Heinrichstraße 36
 A-8010 Graz
wolfgang.schoener@uni-graz.at

Roland Koch
 Zentralanstalt für Meteorologie und
 Geodynamik
 Abteilung Klimaforschung
 Hohe Warte 38
 A-1190 Wien
roland.koch@zamg.ac.at

LITERATUR

OLEFS, M., SCHÖNER, W., SUKLITSCH, M., WITTMANN, C., NIEDERMOSER, B., NEURURER, A., WURZER, A., 2013. SNOWGRID – A New Operational Snow Cover Model In Austria. International Snow Science Workshop Grenoble – Chamonix, 2013.