

Tafel 3.2 Schnee - Analyse extremer Ereignisse

Einleitung

Die Tafel 3.2 umfasst drei Aspekte zum Thema Schnee. Die gemeinsame Klammer bildet die Darstellung extremer Verhältnisse: 100-jährliche Schneehöhen, maximal beobachtete Wasseräquivalente und Neuschneehöhen extremer Schneefall-Ereignisse. Gerade diese extremen Ereignisse beeinflussen und prägen das Leben im Alpenraum nachhaltig.

100-jährliche Schneehöhen

Die Karte der 100-jährlichen Schneehöhen basiert auf Punktmessungen von 125 Stationen, welche nach der Meereshöhe geordnet in der Tabelle zusammengestellt sind. Für jede Station wurden folgende zwei Größen erhoben: das bis 1982 gemessene höchste Wintermaximum der totalen Schneehöhe (HS_{max}) und die nach der Fisher-Tippett- bzw. Gumbel-Verteilung extrapolierte Schneehöhe mit einer mittleren Wiederkehrperiode von 100 Jahren (HS_{100}). Man beachte, dass bei einigen Stationen die Anzahl der berücksichtigten Messjahre (n) infolge von Messunterbrüchen nicht mit der Länge der ausgewiesenen Messperiode übereinstimmt.

Die 100-jährlichen Schneehöhen sind - regional differenziert - von der Meereshöhe abhängig. Es lassen sich die vier auf der Karte dargestellten Zonen auseinanderhalten. Auf der Grundlage der zur Analyse verfügbaren Stationen wurde für jede Zone eine Ausgleichsgerade berechnet. Oberhalb 2600 m ü.M. sind diese Geraden nicht mehr durch Messungen belegt.

Zur Abschätzung der 100-jährlichen Schneehöhe bestimmt man als erstes die Zone, in der sich der interessierende Ort befindet. Mit Hilfe des Diagramms oder der entsprechenden Gleichung der Ausgleichsgeraden erhält man in Funktion der Meereshöhe eine Schätzung der Schneehöhe. Die 50-jährliche Schneehöhe erreicht etwa 90 % des Wertes der 100-jährlichen.

Maximal beobachtete Wasseräquivalente

Die Karte der maximal beobachteten Wasseräquivalente der Schneedecke wurde von Punktmessungen an rund achtzig Stationen abgeleitet. Dabei musste das Wasseräquivalent bei etwa dreissig Stationen indirekt über die Schneehöhe berechnet werden. Die zur Verfügung stehenden Messreihen genügten nicht, um einerseits Frequenzanalysen und andererseits zeitliche Extrapolationen auf eine einheitliche Wiederkehrperiode durchzuführen. Deshalb stehen hier die maximal beobachteten Werte im Mittelpunkt der Darstellung. Die Auswertungen wurden ursprünglich im Hinblick auf die Ausarbeitung einer Karte der massgebenden Schneelasten ausgeführt [3].

Wie die 100-jährlichen Schneehöhen sind auch die maximal beobachteten Wasseräquivalente höhenabhängig. Es lassen sich fünf Zonen unterscheiden. Für jede Zone wurde eine sogenannte Umhüllende bestimmt, welche die Maximalwerte eingrenzt, die bis 1989 in Messreihen unterschiedlicher Länge beobachtet wurden.

Mit Hilfe der Graphik oder der Formeln kann beispielsweise festgestellt werden, dass bei einem 1200 m ü.M. gelegenen Standort in der Zone 2 ein Wasseräquivalent von 500 mm sehr selten überschritten wird.

Neuschneehöhen extremer Schneefall-Ereignisse

Der Aufbau der Schneedecke kann als Summe von einzelnen Schneefall-Ereignissen verstanden werden. Je nach den vorherrschenden Wetterlagen zeigt die Schneedeckenentwicklung von Winter zu Winter bedeutende Unterschiede.

Bei dieser Darstellung wurden Schneefälle mit bestimmten synoptischen Wettersituationen in Verbindung gebracht, um Aussagen über die räumliche Schneeverteilung zu erzielen. Diese

Verteilungsmuster sind zum Beispiel für die räumliche Interpolation von Neuschneeniederschlägen von Nutzen. Da der Aufbau der winterlichen Schneedecke häufig von einzelnen grossen Ereignissen bestimmt wird und zudem eine Aussage über die räumliche Verteilung bei solchen Ereignissen einfacher ist, stehen hier die extremen Neuschneefälle im Vordergrund. Für eine umfassende Beschreibung sei auf [2] verwiesen.

Für die Untersuchung wurden die Neuschneehöhen von rund 300 Stationen verwendet [1,4]. Insgesamt wurden fünfzig extreme Neuschneefälle analysiert und mit den entsprechenden Strömungs- und Feuchteverhältnissen in der Atmosphäre in Verbindung gebracht.

Die Karten zeigen die Verteilungsmuster der 24-stündlichen Neuschneehöhen von sieben typischen synoptischen Situationen. Mit den Pfeilen werden die Strömungs- und Feuchtebedingungen in der Atmosphäre in etwa 1500 m (850 hPa) und 3000 m (700 hPa) Höhe beschrieben. Die Ausrichtung des Pfeils kennzeichnet die Anströmungsrichtung, die Pfeillänge die Anströmungsgeschwindigkeit und schliesslich die Pfeilbreite die Feuchte der anströmenden Luft.

Die ersten vier Karten zeigen synoptische Situationen, welche südlich des Alpenkamms zu grossen Neuschneehöhen führten. Bei allen vier Lagen wurden die Alpen von feuchter Luft aus südlicher und südöstlicher Richtung angeströmt. Besonders interessant sind die Verhältnisse am 24. April 1976: Auf der Alpensüdseite fliesst feuchte Luft aus ESE- bis SE-Richtung. Im Mittelland bildet sich eine Gegenstromlage: In den unteren Luftschichten Anströmung aus NE, darüber Anströmung aus WSW. In der Folge treten südlich des Alpenkamms extreme Neuschneehöhen auf, wobei die Zone maximalen Schneefalls auch auf die Alpennordseite übergreift.

In weiteren drei Karten gelangen synoptische Situationen mit maximalen Neuschneehöhen nördlich des Alpenkamms zur Darstellung. Am 31. Januar 1978 und am 3. Februar 1978 strömt feuchte Luft aus W bis NW an. Im Gegensatz zur Januar-Situation greifen die starken Schneefälle am 3. Februar über den Alpenkamm, weil sich in der freien Atmosphäre am westlichen Alpenrand eine Starkwindzone gebildet hat.

Am 18. Januar 1974 fallen in Mittelbünden grosse Neuschneemengen. Der Alpenkamm wird von feuchter Luft aus NW- bis NNW-Richtung angeströmt.

Literatur

- [1] **Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung (1936/37-1987/88):** Winterberichte. Davos.
- [2] **Lang, H., Rohrer, M. (1987):** Temporal and spatial variations of the snowcover in the Swiss Alps. In: IAHS Publication, No. 166:79-92, Wallingford.
- [3] **SIA (1989):** SIA Norm 160 - Einwirkungen auf Tragwerke. Zürich.
- [4] **Witmer, U. (1986):** Erfassung, Bearbeitung und Kartierung von Schneedaten in der Schweiz. Geographica Bernensia, G25, Bern.