

WAHRSCHEINLICHKEITS-KALENDER FÜR SCHNEEHÖHEN

(Karte D 17)

VON FRANZ FLIRI

Bereits in den Karten D 8 bis D 13 war die relative Häufigkeit des Vorhandenseins einer Schneedecke von mindestens 1 cm Höhe für den 20. November, 20. Jänner und 20. März, ferner die mittlere Dauer einer solchen Decke, ihre durchschnittliche größte jährliche und ihre absolut größte Höhe dargestellt worden. Für die Periode 1930/31 bis 1959/60 konnten die Beobachtungen zahlreicher Orte im nördlichen und südlichen Landesteil verwendet werden.

Das Blatt D 17 stellt anhand wesentlich längerer Beobachtungszeiten von 63 ausgewählten Orten eine Ergänzung dar, die dem weiter steigenden Interesse am Naturschatz Schnee Rechnung tragen soll. Die Diagramme stützen sich auf Messungen der Schneehöhen am 10., 20. und jeweils letzten Tag der Monate von Oktober bis Mai. Für die übrigen Monate war die Bearbeitung nicht möglich, da aus dem südlichen Landesteil die Daten fehlten. Für die oben genannten Tage ließ sich die relative Häufigkeit (Wahrscheinlichkeit) des Vorhandenseins einer beliebig hohen Schneedecke berechnen. Naturgemäß nimmt die Wahrscheinlichkeit für einen bestimmten Tag mit der Schneehöhenzunahme ab.

In den Diagrammen ist die Wahrscheinlichkeit für alle Stichtage in Stufen von 10 zu 10 % eingetragen und als Linie gleicher Wahrscheinlichkeit dargestellt worden. Die Farbstufen unterstützen diese hauptsächliche Aussage. Es ist daher für jeden Tag leicht abzulesen, welche Schneehöhe an einem bestimmten Tag zu einer Wahrscheinlichkeit von 10, 20 usw. Prozent gehört. Die 100 %-Linie bezeichnet jenen Bereich, in dem die entsprechenden Höhen in jedem Jahr mindestens erreicht worden sind. Die 0 %-Linie wiederum gibt an, welche Schneehöhe an einem bestimmten Tag in keinem Jahr überschritten worden ist. Als eine in der Methode liegende Unschärfe darf der Umstand gelten, dass der tatsächliche Ablauf zwischen den obengenannten Stichtagen nicht erfasst worden ist. Aussagen für alle Kalendertage wären indessen nur im österreichischen Landesteil möglich gewesen und hätten die graphische Darstellung sehr erschwert. Die angegebenen Wahrscheinlichkeiten können auch so ausgedrückt werden, dass etwa die zur 10 %-Linie gehörende Schneehöhe alle 10 Jahre einmal erreicht wird, die zur 20 %-Linie gehörende alle 5, die zur 50 %-Linie gehörende jedes zweite Jahr und die zur 100 %-Linie gehörende schließlich jedes Jahr. Vor allem die 50 %-Linie (Medianlinie) hat einen vorzüglichen Aussagewert. Die Beobachtungszeiten der verwendeten Orte sind sehr verschieden und leider im italienischen Teil durch den Umstand beschränkt, dass Daten aus der Zeit vor dem ersten Weltkrieg nicht aufgefunden werden können.

In jedem Falle liegt die Frage nahe, welche maximalen Schneehöhen in einer einheitlichen längeren Periode auftreten können. In der Hochwasserstatistik pflegt man von 100-, 300-, ja sogar tausendjährigen Extremen zu sprechen. Diese Werte können natürlich nur aufgrund mehr oder weniger langer vorhandener Messreihen geschätzt werden. Man geht dabei so vor, dass man das Verteilungsgesetz einiger bekannter Extremfälle in einer mathematischen Funktion ausdrückt und dann auf die gewünschte längere Periode extrapoliert.

In der praktischen Durchführung bedient man sich seit einiger Zeit erfahrungsgemäß mit Vorteil der Fisher-Tippett-Regressionen. Wenn die Beobachtungsdauer in Jahren mit P bezeichnet wird und alle verwendeten Extreme, nach ihrem Rang geordnet, mit R, ergibt sich die unabhängige Variable in transformierter Form zu

$$x = -\ln \left[-\ln \left(1 - \frac{R}{P+1} \right) \right]$$

In der Folge wird die Korrelation zwischen x und den dazugehörenden Extremwerten y berechnet, wobei als optimale Anpassung nach der Methode der kleinsten Quadrate eine lineare, exponentielle, logarithmische oder Potenzfunktion gewählt werden kann. Das jeweils beste (höchste) Bestimmtheitsmaß (Quadrat des Korrelationskoeffizienten) dient als Hilfe, mit welcher Regressionsgleichung die Schätzwerte für die Extreme z.B. in 100 Jahren zu berechnen sind. Diese Werte sind in den vorliegenden Diagrammen für alle Stichtage anhand von etwa einem Dutzend beobachteter Extreme bestimmt und mit einer gestrichelten Linie gekennzeichnet worden. Zumal bei Orten mit einer sehr großen Beobachtungszeit wird diese Linie unweit der 0 %-Kurve verlaufen. Es kann auch sein, dass der für 100 Jahre berechnete Extremwert schon in der kürzeren Periode erreicht oder überschritten worden ist. An vielen Orten weist die 100-Jahrkurve einen sehr unregelmäßigen Gang auf. Daraus sollten keine zu weit reichenden Schlüsse gezogen werden. Solche Unregelmäßigkeiten sind nur Ausdruck einer allgemeinen Unsicherheit, mit der Extrapolationen behaftet sind.

In das Diagramm wurden schließlich auch die durchschnittlich an den Stichtagen zu erwartenden Schneehöhen in Form dünner aufrecht stehender Stäbe eingetragen. In der Regel enden sie nicht allzu weit entfernt von der 50 %-Linie der Wahrscheinlichkeit.

Die 63 Diagramme sind nach der Lage der Orte im Raum von Tirol so angeordnet, dass Vergleiche benachbarter Räume erleichtert werden. Auf Besonderheiten einzelner Orte soll hier nicht eingegangen werden. Wie in den Schneekarten D 8 bis D 13 kommt aber auch hier die besondere Stellung des inneralpinen Raumes deutlich zum Ausdruck.

Der allgemeine Verlauf der Linien gleicher Wahrscheinlichkeit ermöglicht aber zusätzliche Aussagen über den Auf- und Abbau der Schneedecke. Manche Orte lassen eine gute zeitliche Symmetrie erkennen, andere zeichnen sich durch einen langsamen Auf- und einen schnelleren Abbau aus, wobei der Zeitpunkt der maximalen Schneehöhe verspätet erscheint. Eine weitergehende Diskussion hierüber ist in einem Beitrag des Verfassers für die "Mélanges pour Charles P. Péguy" sowie in der Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie enthalten (in Druck).

Abschließend muss betont werden, dass die Aussagen der Diagramme jeweils nur für den angegebenen Ort, strenggenommen sogar nur für den Platz des Schneepegels gelten. Man weiß zur Genüge, dass sich die Schneeverhältnisse mit der Seehöhe, mit der Exposition zur Sonne und mit der vorherrschenden Windrichtung schon in kurzer Entfernung ändern können. Aus letzterem Grunde wurden auch Orte oberhalb der Waldgrenze nicht aufgenommen. Anderseits wurde Wert darauf gelegt, die Verhältnisse entlang wichtiger Verkehrswege, vornehmlich auch auf Pässen, darzustellen.