

# VERTEILUNG DER LUFTTEMPERATUR MIT DER HÖHE

(Karte D 16)

VON FRANZ FLIRI

Von jeder umfassenden klimakartographischen Darstellung eines bestimmten Raumes dürfen auch Aussagen über die Temperaturverhältnisse erwartet werden. Die große Bedeutung des täglichen und jährlichen Ganges der Lufttemperatur einschließlich der witterungsbedingten Schwankungen braucht hier nicht hervorgehoben werden. Für Vorgänge in der unbelebten Natur (z. B. Verdunstung, Gesteinsverwitterung), in der Tier und Pflanzenwelt (z. B. Vegetationsdauer, Frostschäden) wie auch im gesamten menschlichen Bereich (z. B. Wohlbefinden, zahlreiche wirtschaftliche Tätigkeiten) spielt die Temperatur der Luft eine besondere Rolle.

Dank dieser Bedeutung und der vermeintlich leichten physikalischen Beobachtbarkeit hat man daher auch im Raum von Tirol dieses Klimaelement früher als andere (z. B. Niederschlag, Schneedecke) beobachtet, in Innsbruck z. B. mindestens seit 1777. Heute wissen wir, dass das Messen mit dem Thermometer keineswegs problemlos ist. Beobachtungen aus früheren Jahrhunderten oder Jahrzehnten entsprechen kaum jemals den strengen Vorschriften hinsichtlich der Aufstellung und Beschaffenheit des Messgerätes einer- und der Beobachtungszeit andererseits.

Auch in der Beobachtungsperiode 1931 - 1960 waren die Bedingungen hinsichtlich der Lufttemperaturmessung im gegebenen Raum weder einheitlich noch ganz störungsfrei. Während im österreichischen Landesteil allgemein das Ablesen um 7, 14 und 21 Uhr geübt wurde, bevorzugte man im italienischen Teil die einmalige Ablesung am Maximum-Minimum-Thermometer. Mit beiden Verfahren kann man letztlich Temperaturstatistiken erstellen, doch sind z. B. die aus längeren Beobachtungsperioden abgeleiteten Mitteltemperaturen nicht vergleichbar bzw. die sichtbar werdenden Unterschiede von Ort zu Ort und im Jahresgang verschieden.

Da im österreichischen Landesteil zumindest an einer beschränkten Zahl von Stationen neben den Terminablesungen am gewöhnlichen Thermometer auch jene am Maximum-Minimum-Thermometer besorgt worden sind, lag es nahe, allein letztere Beobachtungen zur Grundlage einer das ganze Land umfassenden Beschreibung der Temperaturverhältnisse zu machen. In der genannten Periode und auf der gegebenen Kartenfläche lagen immerhin Beobachtungen an 226 Orten vor. Nicht alle Reihen waren zeitlich vollständig und mussten daher dem üblichen Reduktionsverfahren unterworfen werden, um sie mit den lückenlosen Reihen vergleichen zu können. Nur 106 Reihen waren soweit vollständig, dass die mittleren absoluten und die absoluten Extreme bestimmt werden konnten.

Eine vollständige Temperaturstatistik umfasst demnach:

- a) Die Mittelwerte der täglich beobachteten Maxima und Minima (mittlere tägliche Extreme). Sie werden zweckmäßigerweise für alle Monate getrennt berechnet, für den Jänner also z.B. aus  $31 \text{ mal } 30 = 930$  einzelnen Maxima und Minima. Der Durchschnitt von mittlerem Maximum und mittlerem Minimum wird auch als Mitteltemperatur schlechthin bezeichnet (genau: Maximum-Minimum-Mittel). Die Mitteltemperatur eines Monats errechnet sich also etwa aus 1860 Einzelmessungen (Jänner) und kann als recht genau bestimmt gelten.
- b) die Mittelwerte der höchsten und tiefsten Temperaturablesungen aller 30 Monate der Bezugsperiode. So kann etwa aus den höchsten Werten aller 30 Jänner ein "mittleres absolutes Jännermaximum", aus den tiefsten Werten entsprechend ein "mittleres absolutes

Jännerminimum" errechnet werden. Diese mittleren absoluten Werte errechnen sich also nur aus den 30 Extremen und sind nicht mehr so genau wie die obengenannten.

- c) die absoluten Maxima und Minima. Sie sind nichts anderes als die äußersten in der Bezugsperiode festgestellten Werte, d. h. meist nur einmal vorgekommen.

Eine Temperaturstatistik nach Monaten umfasst also je 12 mittlere Maxima und Minima, je 12 mittlere absolute Maxima und Minima und je 12 absolute Maxima und Minima. Aus jedem Wertepaar lässt sich eine Schwankung als Differenz berechnen. Sofort erhebt sich die Frage, wie diese Klimadaten kartographisch dargestellt werden können. Seit langem hat man auf den Karten Linien gleicher Mitteltemperatur gezeichnet (Isothermenkarten), sowohl für das Gesamtjahr als auch für einzelne Monate. Aus obiger Ausführung geht hervor, dass man nach diesem Verfahren eine große Zahl von einzelnen Karten entwerfen musste. Auf allen diesen Karten käme letztlich nur zum Ausdruck, dass es einerseits einen mehr oder weniger einheitlichen Jahresgang der Temperatur gibt und dass diese in der Regel mit der Höhe abnimmt. Zwei wichtige Erscheinungen der Temperaturverteilung wären dagegen nur sehr schwer erkenntlich zu machen. Es ist das einerseits das Auftreten örtlicher Kälteseen mit Temperaturumkehr nach der Höhe und andererseits die allgemeine Aufwölbung der Isothermen im nord- südlichen Querprofil.

Zum Darstellen der ersten Erscheinung würde man ein viel engeres Beobachtungsnetz benötigen. Die zweite Erscheinung dagegen würde im Kartenbild völlig gegenüber der allgemeinen und regelmäßigen Temperaturabnahme mit der Höhe zurücktreten.

Diese Überlegungen gaben den Ausschlag, auf eine oder mehrere Temperaturkarten zu verzichten und dafür die mittleren Tages- und Jahresgänge am Beispiel ausgewählter Stationen in Diagrammform zu zeigen. Für alle Monate wurden die mittleren, mittleren absoluten und absoluten Extreme in Form eines waagrecht liegenden Stabes gezeichnet, wobei die 53 Stationen aus allen Landesteilen nach der Höhe geordnet sind. Die Temperaturstufung wird von 5 zu 5 Grad farbig veranschaulicht.

Jedes der 12 Monatsdiagramme hier einzeln besprechen zu wollen, würde zu weit führen. Es sei lediglich darauf verwiesen, dass die Temperaturabnahme bei den Minima im Winter nur in größerer Höhe vorhanden ist, die tiefsten Temperaturen dagegen an Orten in abgeschlossenen Tälern und Becken auftreten. Zusätzlich sei bemerkt, dass die Minima zu allen Jahreszeiten besonders von der Aufstellung der Messhütte im Gelände abhängen. Entsprechend ist die Abnahme der Minimumtemperaturen auch in anderen Monaten mit der Höhe nur undeutlich verfolgbar, wenngleich im Sommer besser als im Winter.

Die Diagramme gestatten auch den Vergleich der mittleren, mittleren absoluten und absoluten Tagesschwankung. Sie ist in größeren Höhen geringer als in mittleren und tieferen Lagen.

Letztlich sei darauf verwiesen, dass die Diagramme nicht dazu dienen sollen, die Werte der mittleren, mittleren absoluten und absoluten Extreme regelrecht abzulesen.

Alle Werte sind nämlich für die verwendeten und zahlreiche weitere Stationen veröffentlicht in "Das Klima der Alpen im Raume von Tirol", S. 326 - 360. Das im gleichen Werk enthaltene Stationsregister erlaubt zusammen mit der Stationskarte das Auffinden der Orte, die in den 12 Monatsdiagrammen verwendet worden sind.

Auf demselben Blatt D 16 ist unten der Gang der Mitteltemperatur für das Sommer- und Winterhalbjahr sowie für das Gesamtjahr an der Station Hohenpeißenberg bei Weilheim in Oberbayern (977 m) seit dem Jahre 1781 dargestellt. Diese Temperaturreihe gilt trotz einiger Schwächen im ersten Drittel als die beste im näheren Umkreis des Landes Tirol. Es darf mit guten Gründen angenommen werden, dass die Temperaturschwankungen nicht nur im nördlichen, sondern auch im südlichen Landesteil weitestgehend gleich verlaufen sind. Angaben über die vier Jahreszeiten sind in "Das Klima der Alpen im Raume von Tirol", S. 436 - 439 enthalten, die Daten für die einzelnen Monate können der zitierten Originalliteratur entnommen werden.

Das Diagramm der Klimaschwankungen der letzten zwei Jahrhunderte zeigt auf den ersten Blick ein hohes Maß an Beständigkeit unseres Klimas. Mit anderen Methoden ist dieselbe Stabilität auch

für die letzten 10.000 Jahre nachgewiesen worden. Immerhin treten Pendelungen auf, die Werte verändern sich von Jahr zu Jahr innerhalb bestimmter Grenzen und es lässt sich sogar zeigen, dass dieses Abweichen nicht nach einer einfachen Zufallsregel erfolgt, vielmehr geradezu überzufällige Serien "zu warmer" oder "zu kalter" Jahre auftreten. So fallen die kalten Winter zwischen 1864/65 und 1894/95 ebenso auf wie die zu warmen Sommerhalbjahre zwischen 1942 und 1953.

Im Ganzen betrachtet dürfte 1829 das kälteste Jahr ( $1.8^{\circ}$  unter dem Gesamtmittel) und 1811 das wärmste ( $2^{\circ}$  über dem Gesamtmittel) gewesen sein. Von der Vegetation her gesehen wäre es angebracht, die Mitteltemperatur der Monate April bis September zu bestimmen. Das schlechteste Jahr wäre dann 1816 mit  $1.9^{\circ}$  unter-, das wärmste 1947 mit vollen  $3.1^{\circ}$  über dem Mittel gewesen. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Jahresmitteltemperatur auf dem Hohenpeißenberg in 200 Jahren nur innerhalb  $3.8^{\circ}$  veränderlich war.