

Ein Beitrag zur Inversionsstatistik des Grazer Raumes

Von Herwig WAKONIGG

Mit 2 Abbildungen und einer Tabelle (im Text)

Eingelangt am 2. Oktober 1974

Zu den klimatischen Eigenheiten der Grazer Bucht, d. h. des Südostrandes der Alpen, zählen unter anderem lang anhaltende stabile Inversionswetterlagen während des Winterhalbjahres, die häufig geschlossene Hochnebeldecken bewirken. Diesen besonderen klimatischen Bedingungen wird zumal in einer Zeit zunehmenden „Umweltbewußtseins“ bei der Diskussion über die Luftverschmutzung und deren Ursachen mehr und mehr Rechnung getragen. Obwohl die Inversionsanfälligkeit des Grazer Raumes als durchaus bekannt und geläufig gelten kann, mangelt es vor allem an Veröffentlichungen über Häufigkeits- und Andauerwerte solcher Wetterlagen über längere Zeiträume.

Eine Möglichkeit, eine angenäherte Statistik der Andauerwerte von Inversionen zu erreichen, ist die Auszählung der Häufigkeit und Andauer bestimmter Wetterlagen, mit deren Auftreten im Winter mit großer Wahrscheinlichkeit anhaltende Inversionen verbunden sind.

Von den „Ostalpinen Wetterlagen“ (LAUSCHER 1958) können für den Winter folgende Wetterlagen als ausgesprochene Inversionswetterlagen gewertet werden (Reihung nach der Intensität): Hoch im Osten, Südwestströmung, zonale Hochdruckbrücke, Hoch über Mitteleuropa, Südströmung, Tief im Südwesten. Stark zu Inversionen neigen auch die Wetterlagen: Zwischenhoch bzw. schwacher Hochdruck, Hoch über Finnland und Tief über den Britischen Inseln (WAKONIGG 1970 a, Abb. 3; 1970 b, Abb. 1 bis 17). Sie werden hier nur fallweise, d. h. innerhalb oder nach Perioden mit stabilem Hochdruckwetter, als Inversionswetterlagen gezählt.

Eine weitere Möglichkeit ist natürlich die Auszählung der Inversionen zwischen zwei oder mehreren in verschiedenen Seehöhen liegenden Stationen. Sie wurde hier für die Winterhalbjahre 1950/51 bis 1969/70 bezüglich der Stationen Graz-Thalerhof (342 m) und Schöckl (1432 m) durchgeführt. Dabei wurden nur die stabilen, tagsüber anhaltenden Inversionen gezählt, wobei ein Inversionstag dann als solcher gewertet wurde, wenn das Tagesmaximum der Temperatur auf dem Schöckl höher oder höchstens 2° unter dem Maximum des Thalerhofes lag. Diese Spanne erscheint deshalb gerechtfertigt, da eine Temperaturabnahme von 2° pro 1000 Meter einerseits noch einer völlig stabilen Schichtung entspricht, andererseits an solchen Tagen meist in mittlerer Höhe (z. B. Reinischkogel, 1052 m) die höchsten Temperaturen gemessen wurden bzw. am Thalerhof noch der für Inversionen typische Hochnebel beobachtet wurde.

Wie weit nun tatsächlich bei Inversionswetterlagen auch Inversionen auftreten, zeigt der Vergleich zwischen der Dauer der Inversionswetterlagen und der Dauer der beobachteten Inversionen zwischen Thalerhof und Schöckl im inversionsreichen Winter 1963/64, bzw. im inversionsarmen Winter 1964/65 (Abb. 1).

Die Darstellung vermittelt zumindest oberflächlich den Eindruck einer großzügigen Übereinstimmung bezüglich der Hauptperioden, doch gibt es im Einzelfall bedeutende Abweichungen.



Abb. 1: Tagsüber anhaltende Inversionen zwischen Thalerhof (342 m) und Schöckl (1342 m) (A) und Inversionswetterlagen (B) in zwei Extremwintern.

Im Winter 1963/64 sind insgesamt 67 Tage (72 %) übereinstimmend, 26 Tage (28 %) abweichend. Von allen 60 tatsächlich beobachteten Inversionstagen wurden 16 durch die Wetterlagen nicht erfaßt, umgekehrt gab es 10 Tage mit Inversionswetterlagen ohne tatsächliche Beobachtung. Im Winter 1964/65 sind 71 Tage (78 %) übereinstimmend, 20 Tage (22 %) abweichend. Von allen 31 tatsächlich beobachteten Inversionstagen wurden 15 durch die Wetterlagen nicht erfaßt, während an fünf Tagen mit entsprechenden Wetterlagen keine Inversionen festgestellt wurden.

Für gesicherte Aussagen sind daher Angaben über Dauer und Häufigkeit der Inversionswetterlagen allein zu wenig aussagekräftig, sind dafür aber als angenäherte Werte für die gesamte Steiermark mit Ausnahme markanter Föhntäler anwendbar.

Die nach beiden Methoden gewonnenen Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengefaßt.

Tab. 1: Häufigkeits- und Andauerwerte für tagsüber anhaltende Inversionen.

- a) Nach dem Auftreten von Inversionswetterlagen im Winter (Dez.—Feb.) der Jahre 1950/51 bis 1969/70.
- b) Tatsächlich zwischen Thalerhof und Schöckl beobachtete Inversionen im Winter (Dez.—Feb.) der Jahre 1950/51 bis 1969/70.
- c) Desgleichen im gesamten Winterhalbjahr.

	a)	b)	c)
1. Zahl der Tage:	35	35	45
Standardabweichung	10,9	9,7	11,8
Anteil an den Gesamttagen	39 %	39 %	—
Maximum	55 (1958/59)	62 (1963/64)	81 (1963/64)
Minimum	21 (1964/65)	23 (1952/53)	32 (1952/53)
2. Zahl der Fälle:	9	12	18
Standardabweichung	1,6	1,7	2,2
Maximum	11	15	24
Minimum	7	9	14
3. Mittlere Andauer in Tagen:	4,0	2,9	2,6
4. Dauer der längsten Periode in Tagen:			
Mittel	11	.	9
Standardabweichung	4,3	.	4,2
Maximum	18	.	21
Minimum	5	.	5

5. Jährlichkeit der maximalen Andauerwerte

(Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer bestimmten Maximaldauer innerhalb einer bestimmten Zahl von Jahren; Methode nach KREPS 1958).

Jährlichkeit:	1	2	3	5	10	20	40
max. Dauer in Tagen: a)	5	11	13	15	17	18	18
c)	5	9	10	12	15	18	21

Es zeigt sich dabei, daß nach beiden Methoden für die Wintermonate gleich viel Inversionstage ermittelt wurden, für das gesamte Winterhalbjahr sind es natürlich ungleich mehr. Die tatsächlich beobachteten Fälle sind häufiger, dauern aber im Durchschnitt auch kürzer an als die aufgrund der Wetterlagen ermittelten. Das ist vor allem auf das häufige Auftreten kurzer, nur einen oder zwei Tage dauernder Inversionen zurückzuführen (z. B. bei Zwischenhoch), wobei aber noch keine spezielle Inversionswetterlage herrschen muß.

Auffallend ist dagegen die gute Übereinstimmung beider Methoden bezüglich der maximalen Andauer. Wesentlich ist dabei, daß man im Grazer Raum schon jedes zweite Jahr mit einer mindestens 9 Tage lang ununterbrochen anhaltenden Inversionslage rechnen muß, schon alle fünf Jahre mit einer 12 Tage langen und alle 20 Jahre mit einer 18 Tage dauernden.

Wenn man einen Tag mit einer Abschwächung auf eine Temperaturabnahme vom Thalerhof zum Schöckl von 3° noch als Inversionswetterlage gelten läßt, dann betrug die längste beobachtete Periode sogar 29 Tage (1963/64).

Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens tagsüber anhaltender Inversionen zwischen Thalerhof und Schöckl für jeden Tag des Winterhalbjahres zeigt die Abbildung 2. Demnach wurde die früheste Inversion schon am 30. September, die späteste am 28. März beobachtet. Die besonders inversionsanfällige Zeit mit durchschnittlich fast 50 % Wahrscheinlichkeit reicht etwa vom 25. November bis Ende Jänner. Die Häufungsstellen im Diagramm entsprechen im allgemeinen häufigem Hochdruckwetter zur Zeit des Spätherbstes (Ende November), Frühwinters (um Weihnachten) und Hochwinters (um den 21. Jänner), das von „Taufwetterperioden“ (allochthone Witterung aus dem Westsektor) unterbrochen wird. Allerdings darf diese Häufigkeitsverteilung nicht mit den seichten tagesperiodischen Inversionen in Zusammenhang gebracht werden. Diese sind das ganze Jahr über relativ häufig, lösen sich aber im Sommerhalbjahr durch genügende Einstrahlung tagsüber regelmäßig wieder auf.

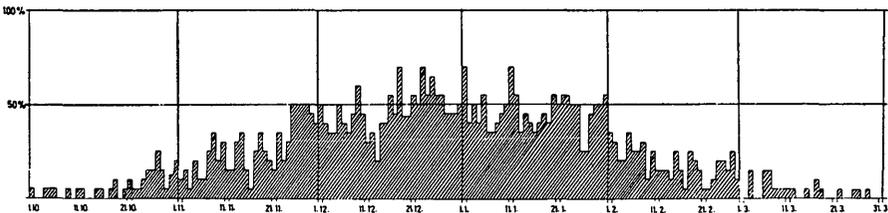


Abb. 2: Wahrscheinlichkeit des Auftretens tagsüber anhaltender Inversionen zwischen Thalerhof (342 m) und Schöckl (1432 m) für den Zeitraum 1950/51 bis 1969/70.

L i t e r a t u r

- KREPS H. 1958. Über die Ermittlung der wahrscheinlichen Wiederkehr von Naturereignissen. Mitt.-Bl. Hydr. Dienst Österr., 21.
- LAUSCHER F. 1958. Studien zur Wetterlagen-Klimatologie der Ostalpenländer. Wetter und Leben, 10:79-83.
- OTTO H. 1971. Die Temperaturumkehr in der Südweststeiermark. Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 101:97-118.
- WAKONIGG H. 1970 a. Wintertemperaturen und Inversionen in einem ostalpinen Talbecken. Meteorolog. Rundschau, 23 (4):104-110.
- 1970 b. Witterungsklimatologie der Steiermark. 1—255; I—LXXX, Notring, Wien.

Anschrift des Verfassers: Dr. Herwig WAKONIGG, Universität Graz, Geographisches Institut, Universitätsplatz 2, A-8010 G r a z.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1975

Band/Volume: [105](#)

Autor(en)/Author(s): Wakonigg Herwig

Artikel/Article: [Ein Beitrag zur Inversionsstatistik des Grazer Raumes. 111-114](#)