

## BERICHTE UND KLEINE MITTEILUNGEN

---

### ÜBER DIE MÖGLICHKEIT VON WINTERPROGNOSEN

Josef GOLDBERGER, Söll in Tirol\*

mit 8 Abb. und 4 Tab. im Text

#### 1 Einführung und Problemstellung

Jahr für Jahr steht unser Wintertourismus vor der unsicheren Frage, wie der kommende Winter ausfallen wird. Eine Frage, die nicht nur gewisse Regionen betrifft, sondern unsere gesamte Wirtschaft angeht. Daher sind alle Hinweise und Anknüpfungspunkte, welche die Wissenschaft hierin zu bieten vermag, von großer wirtschaftlicher Bedeutung.

Im Folgenden werden die Nordatlantik Oszillation (NAO) und eine Datenbank über hundert Jahre nordalpine Winter als Grundlage für Winterprognosen aufgezeigt. Die Problematik reicht bis zur Internationalen Hydrologischen Dekade 1965–1975 zurück. Damals bildete der Hochköniggletscher, einziger Plateaugletscher der Ostalpen, einen Teil des weltweiten West-Ost-Profiles (GOLDBERGER 1986).

Die „Ombrometer-Rapporte“ von Mitterberg (1.503 m) am Hochkönig, die ältesten geschlossenen Schneeaufzeichnungen in Österreich (LAUSCHER 1993) wurden anschließend einer gründlichen Analyse unterzogen. An ihnen konnte die Geschichte der nordalpinen Winter des vergangenen Jahrhunderts aufgezeigt werden (GOLDBERGER 1992). Aber erst mittels der NAO konnten die eigentlichen Ursachen der Schwankungen erklärt werden (GOLDBERGER 2001).

Vor allem ist der Wechsel alle drei bis vier Jahre zwischen den schneereichen und schnee-armen Wintern seit 1965 auffallend. Er wurde schlüssig als Folge des Wechsels zwischen NAO-Positiv-Modus und NAO-Negativ-Modus nachgewiesen.

Die NAO als Druckschaukel zwischen dem Azorenhoch und dem Islandtief (LATIF 2004) hat aber auch einen Blick in die Zukunft frei gegeben. Der NAO-Index (MALBERG & BÖKENS 1997) gibt die Abweichung von der mittleren Druckdifferenz an. Immer wieder findet man seine Treffsicherheit im Verlauf des Winters bestätigt.

In drei Beispielen werden nun Möglichkeiten und Grenzen der Winterprognosen aufgezeigt.

#### 2 Diagramm und Winterverlauf 2007/08 als Beispiel 1

Vorausgegangen war 2006/07 der wärmste je aufgezeichnete Winter, er war um fast 4°C zu warm. Nur unter Einsatz aller Mittel konnte ein Zusammenbruch der Touristensaison verhindert werden. Eine Prognose für den nächsten Winter erfolgte also in einer kritischen Situation. Diese

\* Univ.-Doz. Dr. Josef GOLDBERGER, A-6306 Söll, Dorf 130

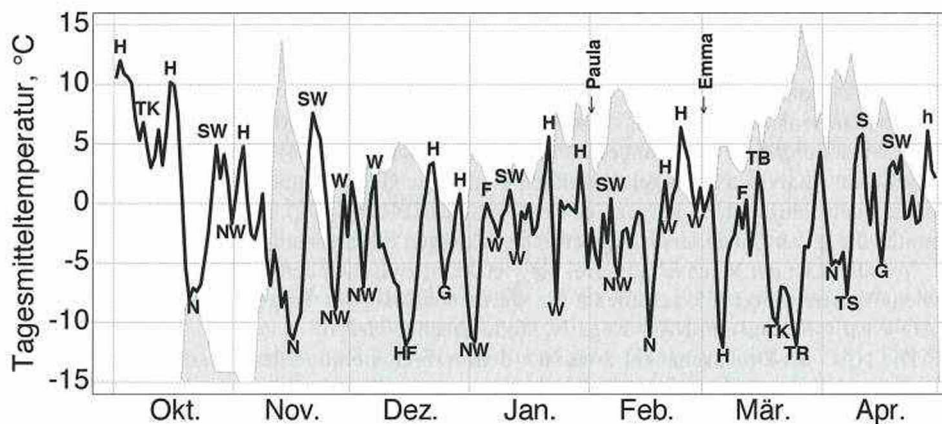
im Oktober erstellte Prognose wurde am 28. November in der „Beilage zur Berliner Wetterkarte“ (GOLDBERGER 2007b) veröffentlicht.

Der Oktober 2007 war in ganz Österreich durchwegs zu kühl. Kühle Oktober in der Negativphase der NAO waren laut Datenbank in den Wintern 1983, 1997 und 1998. In diesen Wintern wurden eine mittlere Schneemenge, aber starke Temperaturschwankungen verzeichnet. Der zweite Hinweis der Datenbank war ebenso wichtig. Der jeweils zweite Winter in der Negativphase verlief immer gemäßiger als der Erstwinter, ja er konnte sogar schneereich sein wie beispielsweise der Winter 1969/70.

**Das Diagramm des Winterverlaufs 2007/08** zeigt, dass diese Prognose tatsächlich zutrif. Weiters ist der Zusammenhang von NAO-Index und Winterverlauf eindrucksvoll ersichtlich.

**Der Oktober** mit dem NAO-Index  $-0,02$  war etwas zu kalt und frei von der sonst üblichen Föhnperiode. Am 18. des Monats erfolgte bei Nordströmung ein erster Wintereinbruch in ganz Österreich.

**Besonderheiten des Novembers:** Der NAO-Index von  $-1,67$  bringt nicht nur einen Temperaturrückgang von fast einem Grad unter dem Durchschnitt, sondern auch einen außergewöhnlichen Wintereinbruch am 9. November von einer Stärke, wie sonst nur alle 25 bis 30 Jahre, eine Sturmflut an der Nordsee, der Hafen von Rotterdam musste gesperrt werden. Schneemassen am Arlberg bis über 2 m Höhe, Lawinstufe V. Am 18. November führte eine Nordströmung zu einer Massenkarambolage von über 300 LKW und PKW am Autobahnaußenring südlich von Wien. Minus  $10^{\circ}\text{C}$  in Wien. Vom 20. bis 22. November trieb eine SW-Strömung mit Föhnsturm die Nullgradgrenze bis auf 3.000 m Höhe.



Abkürzungen:

F: Föhn	N: Nordströmung	TB: Tief über den Britischen Inseln
G: gradientenschwach	NF: Niederschlag in fester Form	TK: kontinentales Tief
H: Hoch	NW: Nordwestströmung	TR: Trog, Tiefdruckrinne
h: Zwischenhoch	S: Südströmung	TS: Tief im Süden
HF: Hoch über Fennoskandia	SW: Südwestströmung	W: Westströmung

Abb. 1: Winter 2007/08, Tagesmitteltemperatur auf der Schmitzenhöhe (1.964 m). Die tägliche Schneehöhe in Mitterberg ist in der Grafik als graue Fläche skizziert, aber nicht skaliert.

**Der Dezember:** Der NAO-Index steigt auf den Positivwert von +1,42 und damit auch die Temperatur auf 0,6 Grad über den Durchschnitt. Der Dezember ist ein geteilter Monat: Die ersten beiden Wochen sind mild (bei Westlage). Dann führt ein Hoch über Fennoskandia zu winterlicher Kälte.

**Im Jänner** steigt der NAO-Index noch etwas weiter, auf +1,87 und das Temperaturmittel lag bereits 3,5°C über dem Durchschnitt. Ein Föhn in Innsbruck verhindert am 4. Jänner das Berg-Isel-Springen. Rascher Wetterwechsel gegen das Monatsende bereitet dem Hahnenkamm-Rennen außerordentliche Schwierigkeiten. Am 27. Jänner löst ein Sturmtief den Orkan Paula mit 240 km/h am Schneeberg aus.

**Im Februar** blieb der NAO-Index auf gleicher Höhe und auch die Wärme; der Niederschlag in fester Form ging aber stark zurück. Im Diagramm ist deutlich die Gegenläufigkeit Temperatur und Schneehöhe sichtbar, besonders am 14. und 15. des Monats bei Nordströmung.

**Im März und April** wirkte sich der starke NAO-Rückgang 2007/08 deutlich aus. Der März ist bereits um 0,8°C zu kalt und der Winter kehrt wieder ein. 2007/08 ist ein doppelgipfelter Winter im November und März, den NAO-Werten entsprechend. Auch im April bleibt die Schneedecke hoch. Anfangs März hatte ein Sturmtief den Orkan Emma ausgelöst. Am 6. März herrscht eine Hochdruckzone, in Seefeld -20,6°C Kälte. Aber bereits am 10. des Monats bringt ein Föhnsturm in Innsbruck 15°C Wärme. In der Karwoche bringen aber polare Kaltluft und ein Trog von Skandinavien bis Oberitalien weiße Ostern. Im April erreicht der NAO-Index mit -2,02 den tiefsten Wert des Winters. Wechselhaftes Wetter mit meridionaler Wetterlage, aber es bleibt winterlich.

### 3 Die Synopsen 1964 bis 2004, eine Prognose mit Sicherheit

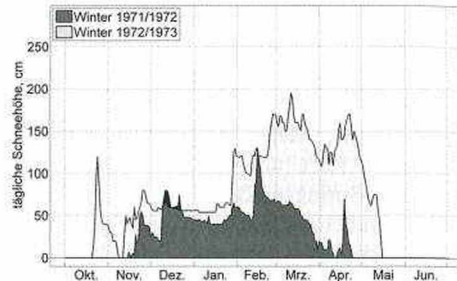
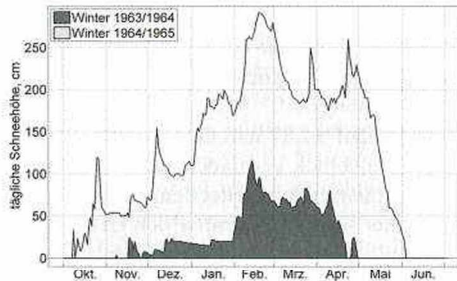
Das Beispiel erstreckt sich über den ganzen Zeitraum von 1964 bis 2004. In den Synopsen (= Zusammenschau von zwei Wintern) wird der Wechsel von der Negativphase zur Positivphase erfasst, ein Phänomen, das regelmäßig und lückenlos erfolgte. In diesen 14 Wintern ist die tägliche Schneehöhe, aus den Monatsblättern von Mitterberg entnommen, dargestellt.

Diese grafische Beweisführung zeigt in Synopsis 1, dass schon vor 40 Jahren auf den schnee-armen Olympiawinter 1964 der gewaltige Winter 1965 mit 290 cm Schneehöhe und einer Dauer bis in den Juni hinein folgte. In diesen sieben Synopsen ist also der Beweis vom Wechsel der schnee-armen, kontinentalen Phase zur atlantischen, schneereichen Phase lückenlos von 1964 bis 2004 dokumentiert.

Die mit Sicherheit zu erwartende Schlussfolgerung ist somit, dass auch nach dieser gegenwärtigen Negativphase bis einschließlich des Winters 2008/09 wieder eine atlantische Positivphase und damit ein schneereicher Winter 2009/10 eintreten wird!

Hinter dieser rein mechanischen Schlussfolgerung stehen aber die eigentlichen Ursachen, nämlich der Wechsel vom NAO-Negativ-Modus zum NAO-Positiv-Modus nach jeweils drei bis vier Jahren.

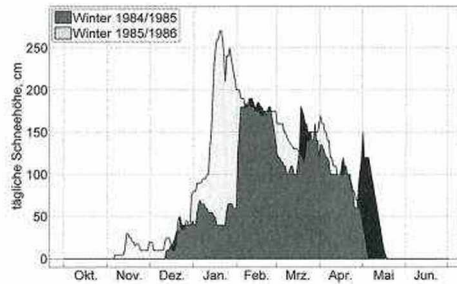
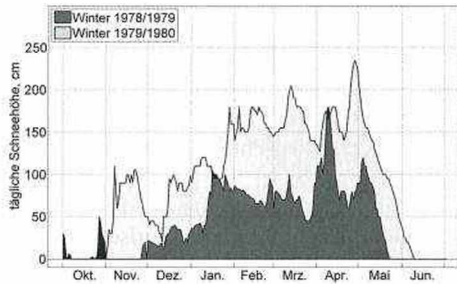
Bei diesen sieben Synopsen wurden nur die wichtigsten Kennzeichen wie NAO-Index, feste Niederschläge und Temperatur dieser Winter vermerkt, aber auf Besonderheiten verzichtet. Die klare Linie der lückenlosen Abfolge sollte im Vordergrund stehen. Es ist dies eigentlich bereits eine doppelte Beweisführung, weil eine erste Synopsenreihe, aber mit dem Wechsel von NAO-Positiv zu NAO-Negativ ausgehend mit dem Winter 1974/75 schon geboten wurde (GOLDBERGER 2008). Dabei wurden die ganzen Veränderungen, die mit dem NAO-Index erfolgten, aufgezeigt. Diese hier erfolgte „Gegenprobe“ hat den Vorteil, dass sie vom Wendepunkt im Winter 1964/65 ausgehend auch noch zwei Prognosen mittels der Datenbank behandelt.



Synopsis 1: Der Wendepunkt von der vorausgehenden Kälteperiode mit negativen NAO-Werten zum steilen Anstieg NAO-Werte bis zur Jahrhundertwende (HURREL & VAN LOON 1997, STEPHENSON 2000)

Synopsis 2: Die NAO-Kurve steigt wellenförmig und damit ändert sich das Winterbild

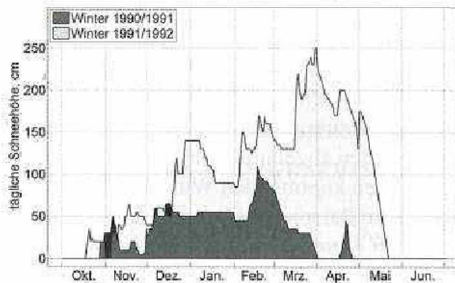
Winter	NAO Dezember bis März	fester Niederschlag	Temperaturmittel Oktober bis April
1963/64	-0,76	385 l/m <sup>2</sup>	+0,2°C
1964/65	-1,01	1.000 l/m <sup>2</sup>	-1,01°C
1971/72	+0,67	395 l/m <sup>2</sup>	+2,8°C
1972/73	+1,43	722 l/m <sup>2</sup>	+1,1°C



Synopsis 3: Der Anfang der 1980er-Jahre ist ein positiver Höhepunkt; letzter Gletschervorstoß in den Ostalpen

Synopsis 4: Beide NAO-Werte sind wieder im negativen Bereich

Winter	NAO Dezember bis März	fester Niederschlag	Temperaturmittel Oktober bis April
1978/79	-1,33	547 l/m <sup>2</sup>	+0,5°C
1979/80	+0,72	950 l/m <sup>2</sup>	+0,1°C
1984/85	-0,55	513 l/m <sup>2</sup>	+0,8°C
1985/86	-0,04	711 l/m <sup>2</sup>	+0,2°C

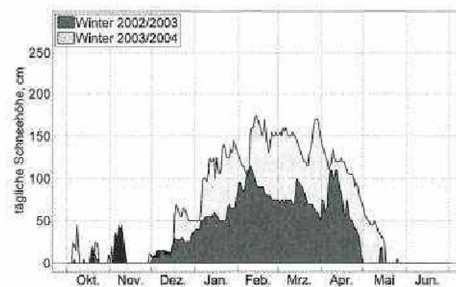


Synopsis 5: Besonders große Unterschiede der beiden Winter



Synopsis 6: Die letzten Winter des Jahrhunderts

Winter	NAO Dezember bis März	fester Niederschlag	Temperaturmittel Oktober bis April
1990/91	+0,01	374 l/m <sup>2</sup>	+0,06°C
1991/92	+1,68	847 l/m <sup>2</sup>	+0,8°C
1997/98	+0,80	622 l/m <sup>2</sup>	+1,5°C
1998/99	+0,98	808 l/m <sup>2</sup>	+0,6°C



Synopsis 7: Die Abkühlung beginnt, negativer Wert der NAO im Winter 2003/04 (GOLDBERGER 2007a)

Winter	NAO Dezember bis März	fester Niederschlag	Temperaturmittel Oktober bis April
2002/03	+0,40	445 l/m <sup>2</sup>	+0,7°C
2003/04	-0,20	675 l/m <sup>2</sup>	+0,2°C

Bei Synopsis 7 ist bereits vermerkt, dass die NAO-Kurve ins Negative abgesunken ist. Für die drei Winter 2003 bis 2006 beträgt der NAO-Durchschnitt nur -0,3. Die damit verbundene Abkühlung wurde auch von DETHLOFF (2006) durch eine Tendenz zur negativen NAO-Phase angekündigt. Vor allem aber hat MALBERG (2007) aufgrund der Sonnenaktivität auf eine voraussichtliche Abkühlung im Laufe des 21. Jh. geschlossen. In diese Richtung gehen auch die neuesten Ergebnisse von KEENLYSIDE et al. (2008), die auf kühlere Jahrzehnte hinweisen.

#### 4 Schlussfolgerung – Wendepunkt zu einer Abkühlung

Die im Titel gestellte Frage: „Sind Winterprognosen möglich?“ kann positiv beantwortet werden. Die Winter sind zwar chaotisch in ihrer Erscheinungsform, aber sowohl die NAO als auch die Datenbank zeigen ihre Bindungen und gewisse Ordnungen auf.

Während die im ersten Beispiel erfolgte Prognose für den abgelaufenen Winter 2007/08 als durchaus berechtigt gelten kann, zeigt die Prognose für den kommenden Winter 2008/09 wohl Wahrscheinlichkeiten verschiedenen Grades auf. Das dritte Beispiel der Synopsen aufgrund der NAO-Kurve ist jedoch mit größter Sicherheit zu bewerten — und für Tourismus und Wirtschaft als positives Zukunftssignal!

Mein Freund Dr. Peter M.W. NAVÉ hat seine Berufserfahrung in der angewandten industriellen Forschung im Inland und Ausland bei der Anlage der Datenbank der Winter von Mitterberg (1903 bis 2008) in Tabellen, Diagrammen und mathematischen Auswertungen eingebracht. Für diese gute Zusammenarbeit meinen herzlichen Dank.

#### 5 Literaturverzeichnis

- DETHLOFF K. (2006), Mitt. des Alfred Wegener Instituts, Februar 2006.
- GOLDBERGER J. (1986), Gletscherhaushalt und klimatische Umwelt des Hochköniggletschers 1965–1975. In: *Wiss. Alpenvereinsheft*, 28. 79 S.
- GOLDBERGER J. (1992), Die Winter in diesem Jahrhundert: Auswertung der Messergebnisse von Mitterberg am Hochkönig. In: *Mitt. d. Hydrogr. Dienstes in Österreich*, 67, S. 1–61.
- GOLDBERGER J. (2001), Der Einfluss der Nordatlantischen Oszillation auf die Nordalpinen Winter 1901 bis 2000 am Fallbeispiel von Mitterberg (1.503 m) am Hochkönig. In: *Mitt. d. Österr. Geogr. Ges.*, 143, S. 215–232.
- GOLDBERGER J., NAVÉ P.M.W. (2004), Am Wendepunkt – ein Signal der Nordatlantischen Oszillation. In: *Mitt. d. Österr. Geogr. Ges.*, 146, S. 193–202.
- GOLDBERGER J. (2007a), Die Schwankungen der Nordatlantischen Oszillation (NAO) und die alpinen Winter (= Beilage zur Berliner Wetterkarte 7/07, 9. Jan. 2007).
- GOLDBERGER J. (2007b), Der nordalpine Winter 2006/2007 – Analyse und Prognose (= Beilage zur Berliner Wetterkarte 79/07, 28. Nov. 2007).
- GOLDBERGER J. (2008), Die Nordatlantik-Oszillation (NAO) und die Zukunft der alpinen Winter (= Beilage zur Berliner Wetterkarte 26/08, 11. Apr. 2008).
- HURRELL J.W., VAN LOON H. (1997), Decadal variations in climate associated with the NAO. In: *Climate Change*, 36, S. 69–94.
- KEENLYSIDE N.S., LATIF M., JUNGCLAUS J., KORNBLUEH L., ROECKNER E. (2008), Advancing decadal-scale climate prediction in the North Atlantic Sector. In: *Nature* 453, 8488, S. 85–87.
- LATIF M. (2004), *Klima*. Frankfurt, Fischer Verlag.
- LAUSCHER F. (1993), *Von der regionalen Verschiedenheit der Schneewinter in den Ostalpen*. Wien, Eigenverlag, 3 S.
- MALBERG H., BÖKENS G. (1997), Die Winter- und Sommertemperaturen in Berlin seit 1929 bis 1996 und ihr Zusammenhang mit der Nordatlantikoszillation. In: *Meteorol. Zeitschrift*, 6, S. 230–234.
- MALBERG H. (2007), Über den dominierenden solaren Einfluss auf den Klimawandel seit 1701 (= Beilage zur Berliner Wetterkarte, 29. Aug. 2007).
- STEPHENSON D.B. et al. (2000), Is the North Atlantic Oscillation a random walk? In: *Int. Journal of Climatology*, 20, S. 1–18.
- ZENTRALANSTALT FÜR METEOROLOGIE UND GEODYNAMIK, Wien, Hohe Warte. *Monatsübersichten 2007 und 2008*.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 2008

Band/Volume: [150](#)

Autor(en)/Author(s): Goldberger Josef

Artikel/Article: [Berichte und kleine Mitteilungen. Über die Möglichkeit von Winterprognosen 357-362](#)