

Beilage zur Berliner Wetterkarte

Herausgegeben vom Verein BERLINER WETTERKARTE e.V.
zur Förderung der meteorologischen Wissenschaft

c/o Institut für Meteorologie der Freien Universität Berlin C.-H.-Becker-Weg 6-10165 Berlin

63/10

<http://www.Berliner-Wetterkarte.de>

ISSN 0177-3984

SO 29/10

26.10.2010

Klimawandel mit anderem Ausgang – die Winter 1903–2010

Josef Goldberger, Salzburg

Vorab die Prognose für die Nordalpen für den kommenden Winter:

Das **Diagramm 5** mit der NAO-Kurve seit 1965 gibt uns die sichere Auskunft, dass der kommende Winter 2010/11 zumindest in den Nordalpen schneereich sein wird. Seit über 40 Wintern ist dieser Wechsel zwischen NAO-Positiv- und NAO-Negativ-Modus lückenlos erfolgt. Wo aber in der NAO-Kurve (Diagramm 6) die kommende Positivphase „p“ angesiedelt sein wird, dafür gibt der Winter 2005/06 bereits Hinweise. Er ist nämlich schon in den NAO-Negativ-Bereich abgesunken (NAO XII-III $-0,38$), was sich in einer Abkühlung auswirkte. Langfristig bildet dieser Winter 2005/06 also einen Wendepunkt wie der Winter 1964/65 und damit also eine Schlüsselstellung für eine Abkühlung in den weiteren Wintern der Zukunft.

Gesamtschau: Die Beobachtungen

Das Folgende ist eine Gesamtschau, die uns alle angeht! Die Diagramme wurden schon in kritischer Zeit begonnen, als die Medien das Ende der alpinen Winter ankündeten. Sie sind ein Bild vom Wandel der Winter, exakt mit den Variablen Temperatur, Niederschlag und Zeit erweitert.

Mitterberg ist ein „Schneeloch“ südlich des Hochkönigs. Die Familie Radacher vom Arthurhaus betreut schon seit drei Generationen diese Wetterstation Mitterberg in 1503 m Höhe. Von hier kommen die ältesten geschlossenen Winteraufzeichnungen von Österreich (Lauscher 1993).

In den Wintern künden sich Klimaschwankungen zuerst und besonders deutlich an. Die Werte von Mitterberg sind zudem repräsentativ für den Nordrand der Alpen, wie der Vergleich mit dem Schneeatlas von Tirol (Fliri 1992) zeigt.

Aber der Klimawandel, verstärkt durch den anthropogenen Treibhauseffekt, ist zum bedrohenden Zukunftsbild gemacht worden.

Immer wieder, oft unvorhergesehen, treten Lawinen auf, so in den Lawinenjahren 1916 und 1917. Auffallend ist, dass diese Lawinen in den Alpen oft gleichzeitig mit Sturmfluten in Holland einhergehen. Tirol und Holland - kann man sich größere Gegensätze vorstellen? Aber was ist die Ursache von Lawinen hier und Sturmfluten dort? Die Antwort wurde im El Niño-Jahr 1997 deutlich: Was im Pazifik die Oszillation des El Niño ist, entspricht im Atlantik der Nordatlantischen Oszillation (NAO). Latif (2004) hat es kurz formuliert: „Die NAO ist die Druckschaukel zwischen Islandtief und Azorenhoch“. Die NAO-Indices stammen von der Climatic Research Unit der Universität von East Anglia (<http://www.cru.uea.ac.uk/cru/data/nao/nao.dat> sowie <http://www.cru.uea.ac.uk/~timo/datapages/naoi.htm>).

Nun ist die NAO zum Mittelpunkt des meteorologischen Interesses geworden. Ziel dieses Durchgangs durch die Winter wird es daher sein, den Einfluss der NAO nicht nur aufzuzeigen, sondern auch einen Blick in die Zukunft zu tun.

Wichtigste Grundlage ist eine Datenbank über die Winter von Mitterberg. Zur Beweisführung stehen neben der Datenbank auch von jedem der über 100 Winter Verlaufsdiagramme zur Verfügung.

Eine Analyse der Winter von Mitterberg (Goldberger 1992) hatte schon ergeben, dass die Klimaschwankungen sich sehr scharf unterscheiden und durch Lawinen begrenzt sind. So ist die nachfolgende Periode meist das Gegenteil von der vorhergehenden. Im Diagramm 1 ist es schon deutlich erkennbar. **Periode 1 (Diagramm 1, folgende Seite), 1903 - 1917:** Kalte, stabile Winter von mittlerer Schneehöhe. Die durchschnittliche Temperatur (X-IV) betrug $-0,7^{\circ}\text{C}$ (Abweichung vom 100-jährigen Mittel $+0,82^{\circ}$ vieljährigen Mittel). Die kältesten Monate hatten sogar -6°C Mittelwert. Der durchschnittliche **Niederschlag in fester Form (Nff)** pro Jahr war 712 l/m^2 (Mittelwert 1903 bis 2003) Wasserwert. **Hierbei ist zu beachten: Der Mittelwert der Winter 1903 bis 2003 der Schneedeckelänge beträgt 170,15 Tage, der des Nff 658,42 l/m² Wasserwert (=Ww) und der der Temperatur 0,117°C.**

Der NAO-Durchschnitt der gesamten Periode war $+0,86$ (XII-III). Es waren zwar verregnete, schneelose Oktober, aber schneereiche, kalte November. Am Ende dieser stabilen kalten Winter steht das Lawinenjahr 1915/16: Es war ein milder, schneearmer Winter, der Mitte Februar durch vier Tage Schneesturm die Schnee-

höhe auf 2,33 m anhub und die Lawinen auslöste. In Mitterberg wurde ein Alpinlager mit 100 Mann verschüttet und an der Südfront des 1. Weltkrieges starben über 1000 Soldaten durch Lawinen. Im NAO-Bild laut Climatic Research Unit der Universität von East Anglia ist der Sprung von +2,03 im Februar auf -3,84 im März eindeutig als Ursache erkennbar.

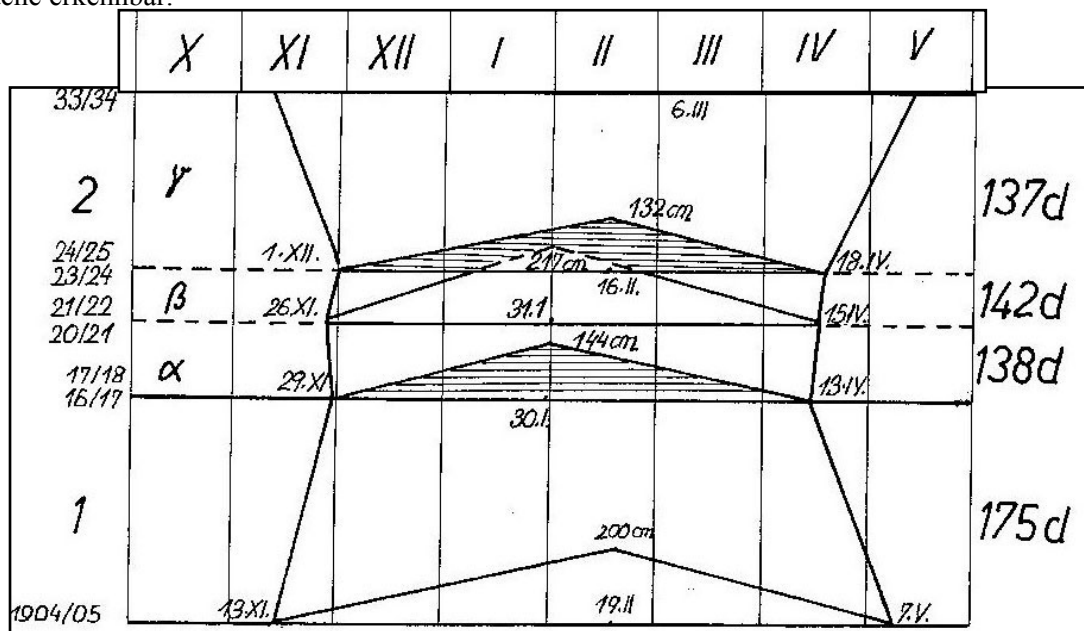


Diagramm 1: Schneedecke am Hochkönig 1904-1934. Im Winter 1904/05 begann die Schneedecke am 13.11.1904, sie endete am 7.5.1905. Während der Periode 1 (1904-1916) betrug die mittlere Dauer der Schneedecke 175 Tage, 1916-1920 nur 138 Tage usw. Die schraffierten Zeiten sind schneearm im Verhältnis zum Mittel 1903 bis 2003 von 658,42 l/m².

Periode 2 (Diagramm 1), 1918 – 1934 ist im Diagramm durch die Einengung erkennbar: Die Winter begannen erst einen Monat später (im November) und hörten einen halben Monat früher auf (Mitte April). Sie dauerten nur 137 Tage im Vergleich zu 175 Tagen zuvor. Es sind die **schneeärmsten Winter** des Jahrhunderts mit nur **513 NfF**. Auch die Temperatur (X-IV) stieg auf **+0,06°C**. Nun wurde es spannend, der NAO-Durchschnitt veränderte sich nur wenig auf +0,80. Aber dieser Mittelwert täuscht, er setzt sich nämlich aus den Extremen der Gegensätze (milde Vor- und Hochwinter, extrem kalte Spätwinter) zusammen. Beispiel ist der **Winter 1928/29** mit NAO-Werten (XII-III) +0,49, -1,26, +0,29, **-0,48 mit einer Eissperre an der Donau**.

Der Winter 1929/30 war ein milder und der schneeärmste Winter, er brachte nur 78 cm max. Schneehöhe, aber 60% Regen. Der Spätwinter war kalt und trocken. In NAO-Werten: +3,80, +1,51, **-0,60, -0,70**.

Diese Periode hat in Phase β ein überraschendes Beispiel eines **Gletschervorstoßes** trotz schneeärmster Periode. Die schneereichen Winter 1922, 1923 und 1924 brachten ein NfF von 619 l/m² Ww bei einem NAO-Wert (XII-III) von +0,84 zustande.

Periode 3 (Diagramm 2, folgende Seite), 1935 – 52. Es überrascht, dass auf die schneeärmste Periode die **schneereichste** folgte. Außerdem wird durch den NAO-Wert +0,32 deutlich, dass die **Talfahrt des NAO** eingesetzt hat. Der NfF ist auf 740 l/m² Ww angestiegen. Der Temperaturmittelwert (X-IV) 0,037 war um 0,3°C höher als in Periode 2. Wiederum wurde die Periode durch den **Lawinenwinter 1935** mit einer max. Schneehöhe von 253 cm eingeleitet, wobei innerhalb von fünf Tagen ein explosiver Anstieg um 212 cm erfolgte. Der NAO sprang vom Februar mit +2,7 zum März auf -0,35. Schnee brachten die Oktober 1934 – 1952 und die niederschlagreichen November ab 1947. Der **Russlandwinter 1941/42** gab der Winteranalyse weltpolitische Akzente. Der Winter 1941/42 brachte in Mitterberg im Dezember -4,0°C, in Jänner -8,1°C, im Februar -4,3°C und März +0,5°C, der NAO Durchschnitt XII-III lag bei -0,46. Der Winter 1943/44 war der schneereichste mit 375 cm und kann auch zu den Russlandwintern gerechnet werden. In Mitterberg gab es im März 365 mm Niederschlag, ein Temperatur-Monatsmittel von -6,2°C bei einer NAO von -0,62.

Periode 4 (Diagramm 2), 1953 – 1964. Die NAO stürzte auf **-0,17** ab, und es kamen die **kältesten Winter des Jahrhunderts**. Der Mittelwert der NAO betrug **-0,017**. Der kälteste Winter war 1962/63. Die tiefste Mitteltemperatur von -9,6°C im Jänner 1963 stimmt mit dem bisher tiefsten **NAO-Wert von -4,09** überein. Bodensee und Attersee waren zum letzten Mal eisbedeckt.

Es kann keinen Zweifel mehr an dem tief greifenden Einfluss der NAO auf die nordalpinen Winter geben.

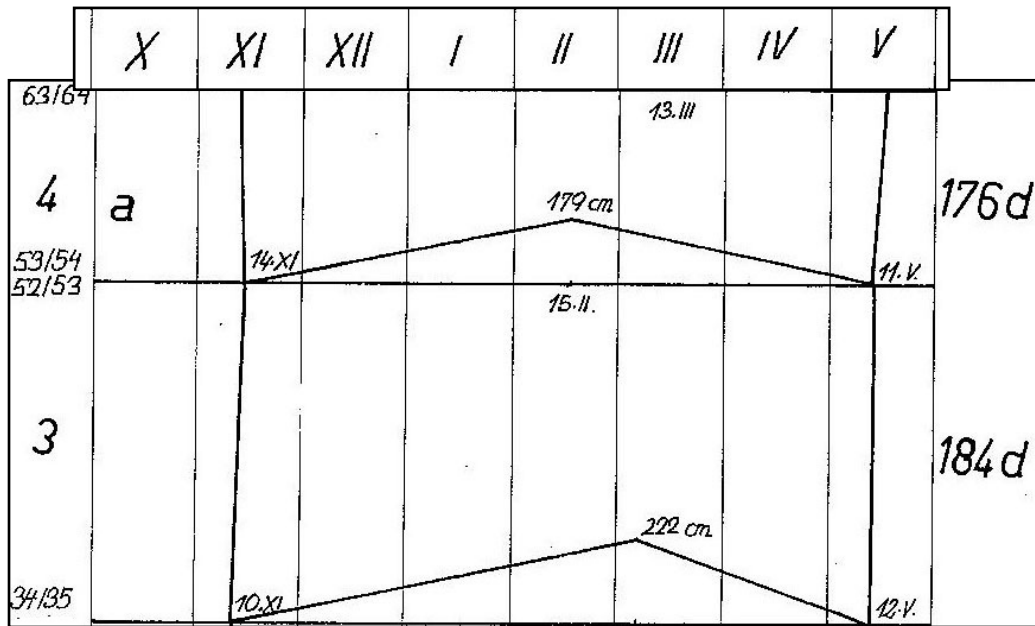


Diagramm 2: Schneedecke am Hochkönig 1935 bis 1964. Die Schneedecke blieb in allen Wintern etwa 180 Tage lang erhalten, die Maximalwerte lagen nahe oder auch über 200 cm.

Periode 5 (Diagramm 3), 1965 – 2003. Schon tauchte die Befürchtung einer Kaltzeit auf, da brachte der gewaltige **Winter 1964/65** eine **Wende**. Die Periode 5 steht im Zeichen eines nie da gewesenem Aufstiegs der NAO (Hurrell, van Loon 1997, Stephenson 2000) und damit der globalen Erwärmung. Am 15. März gab es einen schneereichen Lawinenabgang in Obertauern. Dieser Winter ist auch der Beginn der Internationalen Hydrologischen Dekade 1965 – 75 und der **Gletschermessung am Hochkönig**. Der einzige Plateaugletscher der Ostalpen ist wie ein großes Testfeld, das den Wetterablauf eines Jahres in seinem Erscheinungsbild registriert. 1965 war er strahlend weiß, mit großem Massengewinn, aber sieben Jahre später im Sommer 1972 mit Blankeis und Kryokonith bedeckt. Diese Schwankung zwischen schneereichen atlantischen Wintern und schneearmen kontinentalen Wintern ist bedingt durch den Wechsel zwischen NAO-Positiv- und NAO-Negativ-Modus. Dadurch sind auch die Phasen in den nächsten 40 Jahren geprägt.

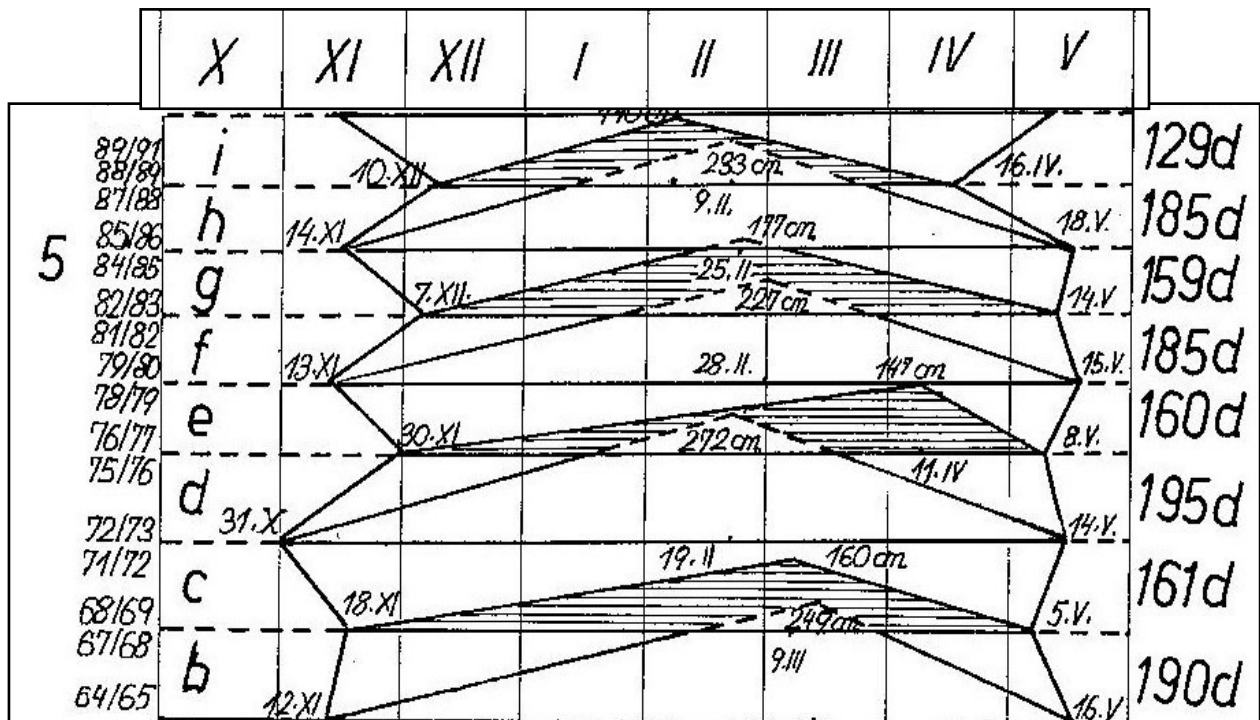


Diagramm 3: Schneedecke am Hochkönig 1965 bis 1991. Sie zeigt eine sehr große Variabilität von viel und wenig Schnee, von kurzen Perioden (129 Tage 1989/89) und lang andauernden Schneelagen (z.B. 1972/73)

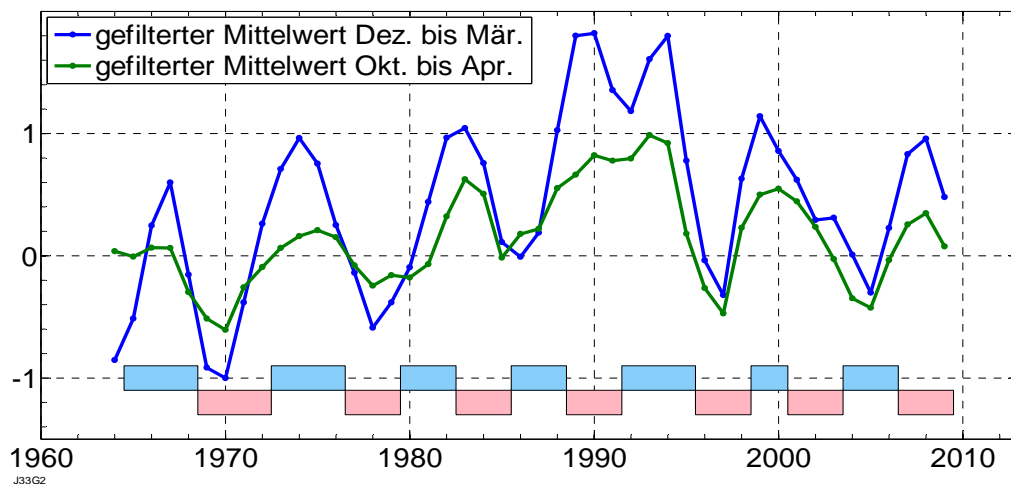


Diagramm 4 zeigt einen wellenförmigen Verlauf der NAO-Kurve seit 1964 und die dadurch verursachten Phasen lückenlos bis 2009.

Phase b (Diagramm 3, Phasen b - i): 1964/65 bis 1967/68 brachten vier schneereiche Winter (292 cm, 205 cm, 220 cm und 220 cm max. Höhe). Dezember und März waren schneereich und kalt. Der NAO-Durchschnitt (XII-III) lag bei +0,20, es war also eine **positive Phase**. Temperatur (X-IV) $-0,02^{\circ}\text{C}$, NfF 819 l/m^2 Wasserwert.

Phase c: 1967/68 bis 1971/72, **Diagramm 5**. Die NAO-Kurve sank tief ab in den Monaten XII–III bis $-0,79$. Die Temperatur X-IV aber stieg auf $+0,55^{\circ}\text{C}$, damit ist der Winter 1971/72 der wärmste Winter des 20. Jahrhunderts mit $+2,8^{\circ}\text{C}$ Mittelwert. Er hatte durchwegs negative NAO-Werte mit SW-Lagen und Föhn. Eine Sonderstellung hat der Winter 1969/70, der sehr schneereich mit 260 cm Max. am 4. April war. Er hatte ausgeprägte Tröge, gekennzeichnet durch negative NAO-Indices. Der NfF-Wert der Phase c lag bei 590 l/m^2 Ww.

Phase d: 1972/73 brachte den **Höhepunkt der max. Schneehöhen**. Ein enormer Aufstieg der NAO-Kurve (siehe Diagramm 5) auf $+0,91$ (XII-III) brachte einen starken Anstieg der Temperatur (X-IV) auf $+0,65^{\circ}\text{C}$ und der NfF auf 744 l/m^2 Ww. Auch die Dauer des Winters 1974/75 erreichte mit 241 Tagen ein Maximum.

Negative Phase e: 1976/77 bis 1978/79. Die NAO-Kurve sank auf $-0,70$ (XII-III), die Temperatur X-IV auf $+0,56^{\circ}\text{C}$, der NfF fiel auf 593 l/m^2 Ww.

Positivphase f 1979/80 bis 1981/82. **Letzter Gletschervorstoß in den Ostalpen**. Die NAO-Kurve stieg nur mehr auf $+0,40$ (XII-III), die Temperatur (X-IV) sank sogar auf $-0,4^{\circ}\text{C}$. Der Temperaturrückgang umfasste 2 K im Vergleich zu Phase d. Es gab kalte Hoch- und Spätwinter sowie Starkniederschläge im Jänner und April. Die NfF erreichte 926 l/m^2 Ww. Die Winterschneedecke stieg gewaltig an, da jeder Winter 220 cm max. Höhe aufwies

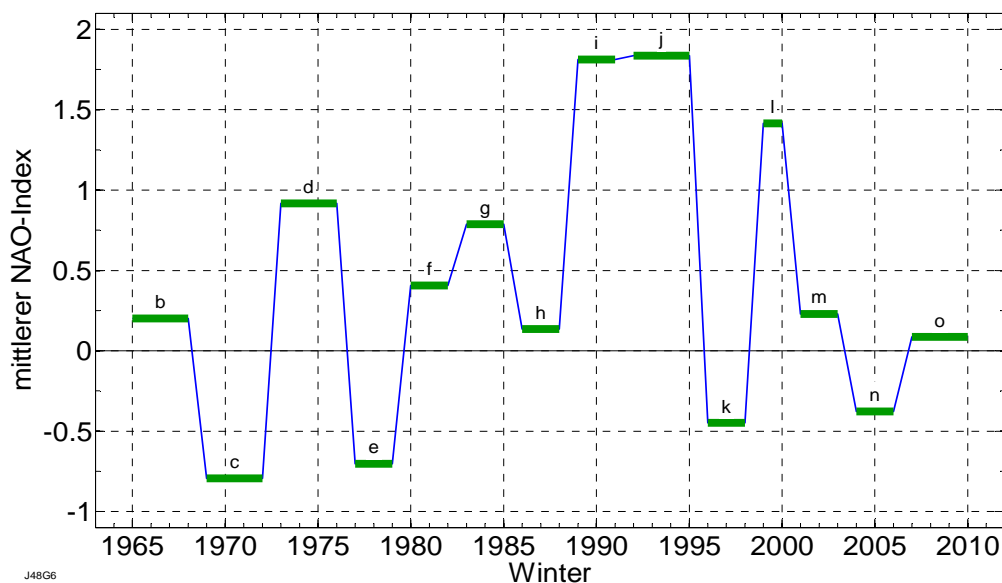


Diagramm 5 zeigt die NAO-Sprünge zwischen den positiven und negativen Phasen, die sich in der Vielfalt der Wetterlagen auswirkt.

Negativphase g: 1982/83 bis 1984/85. Es trat ein Wechsel ein, die NAO-Kurve stieg sogar auf +0,79, aber es blieb eine Negativphase, sie war schneearm und hatte ein NfF von nur 587 l/m² Ww.

Positivphase h: 1985/86 bis 1987/88. Sie brachte drei schneereiche Winter (240, 210, 250 cm Max). Besonders der Winter 1986 wies sehr starke Sprünge der NAO von Monat zu Monat auf (-0,53, +1,76, -4,02, +2,85 (XII-III)).

Diese dynamischen Winter sind nach **Spreitzhofer** (1999) gekennzeichnet durch Schneestürme und Starkschneefälle, die durch den häufigen Einfluss von Jetstreams, Trögen und Fronten entstehen. Die NAO lag in den Monaten XII-III bei +0,13, die Temperatur X-IV bei +0,47°C, und der NfF erreichte 752 l/m² Ww.

Negativphase i: 1988/89 bis 1990/91, **Horrorwinter**: Die NAO - Kurve stieg auf +1,81 (siehe Diagramm 5) und damit die Temperatur auf +1,83°C, ein **Azorenwinter** mit der schneeärmsten Phase und nur 520 NfF l/m² Ww. Es dominierten subtropische Luftmassen und lange andauernde Hochdrucklagen. Der Winter 1990/91 brachte Starkregen und die Orkane *Vivian* und *Wiebke*.

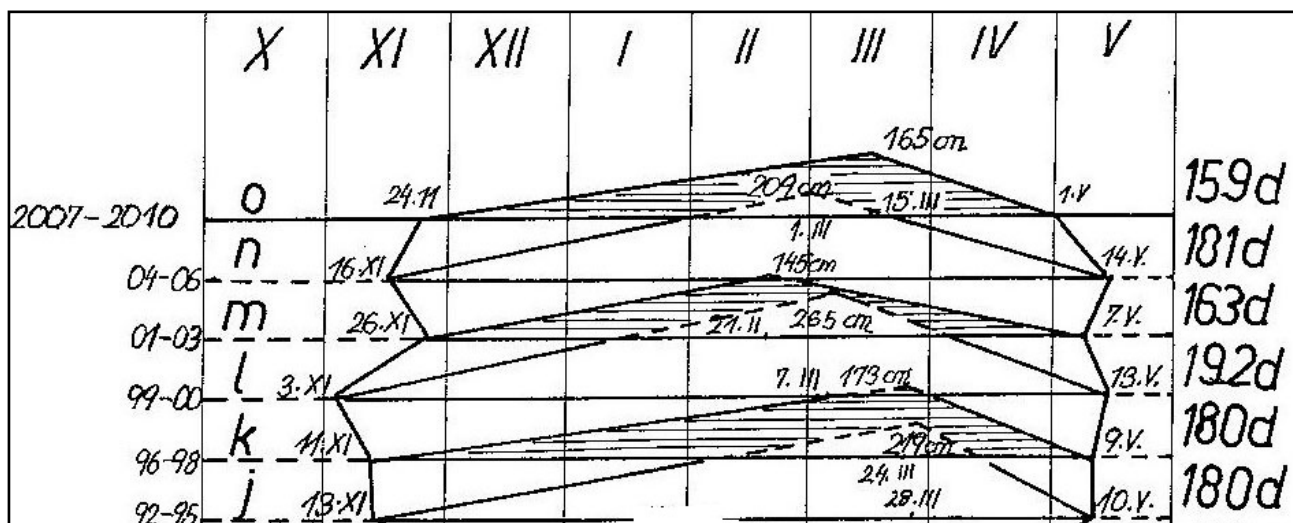


Diagramm 6: Schneedecke am Hochkönig 1991 bis 2010 (s. Text)

Positivphase j: 1991/92 bis 1994/95 brachte eine große **Überraschung**: Die NAO-Kurve blieb noch auf gleicher Höhe, es setzte sich aber atlantischer Einfluss durch. 1991/92 war ein Prachtwinter mit 240 cm max. Höhe mit schneereichem Dezember und März, auch die anderen Winter waren schneereich (180 cm, 225 cm, 230 cm). Die Temperatur X-IV ging auf +1°C zurück und es gab Niederschlag in fester Form 692 l/m² Ww.

Negativphase k: 1995/96 bis 1997/98. Die NAO-Kurve sank sehr stark auf -0,45 (XII-III). Aber die Temperatur (X-IV) blieb fast unverändert, was auf sehr gegensätzliche Winter schließen lässt, die große Gegensätze in den Wetterlagen brachten, oft mit Nordströmung, TwM, Tief im Süden und Hoch im Osten, aber kaum mit Westlagen. Das Maximum wurde im März und April erreicht. Der **Winter 1995/96** hatte mit nur 140 cm Max. sehr hohe Negativwerte, er war ein strenger Winter von europäischem Ausmaß. Die Kältewelle im Februar und März mit -4,7°C ließ Elbe, Spree und Zuidersee zufrieren. Der Winter 1996/97 brachte 193 cm Max, +1,5°C Temperatur für die Monate X-I und einen NfF-Durchschnitt von 600 l/m²

Positivphase l: 1998/99 bis 1999/2000, nur zwei Winter waren betroffen. Die NAO XII-III stieg außerordentlich stark auf +1,42 (siehe Diagramm 5), die Temperatur (X-IV) auf +0,5°, dagegen blieb das NfF mit 744 l/m² Ww fast gleich. Es waren zwei wilde Winter (260 cm und 300 cm) mit Lawinen im Februar 1999 in Galtür und Kitzsteinhorn sowie dem Orkan *Lothar*.

Negativphase m 2000/2001 bis 2002/2003. Die NAO XII-III lag bei +0,23. Die NAO-Kurve fiel stark ab, die Temperatur X-IV stieg auf +1,34°C, der NfF erreichte nur 530 l/m² Ww. **Diese drei Winter waren Extremwinter** mit ständigem Wechsel von Warm- und Kaltphasen, langen Föhnperioden und damit verbunden Windbrüchen, Waldbränden, Hochwasser und Lawinen.

Auswirkungen auf den Sommer 2003: Wegen Schneemangels gab es wenig Grundwasser, die Blüte der Almrosen setzte einen Monat früher ein, der Hochköniggletscher zeigte bereits einen Monat früher Blankeis. Die „Gletscherspende“ erhöhte sich im Jahr 2003 um 50%, und im Juli 2003 stieg die Temperatur an 19 Tagen über 30°C.

Positivphase n Winter 2004 – 2005/06. Das Blatt hat sich gewendet. Die NAO-Kurve fiel erstmals in der Positivphase in den negativen Bereich auf -0,38. Es setzte bereits Abkühlung ein, die Temperatur X-IV lag bei 0,75°C, was eine Abkühlung im Vergleich zu 1999/2000 darstellt. Der NfF erreichte 645 l/m² Ww. Drei Winter erreichten ein Schneemaximum von 209 cm.

Winter 2005/06: Der Dezember war um 2 K zu kalt. Der Winter war europaweit im November bereits mit Schnee am Vesuv, in Frankreich und Portugal eingebrochen. Im Jänner wurden durch die Schneemassen die Dächer von Sporthallen eingedrückt, im März die Flughäfen von Frankfurt und München lahm gelegt.

Negativphase o: Negativperiode 2006/07 bis 2009/10. Im Diagramm 5 steigt diese Phase auf +0,09 (NAO XII-III) und die Temperatur X-IV auf +1,5°C. Der NfF betrug nur 508 l/m² Ww. Auffallender hätte dieser Wechsel zum schneearmen Winter 2006/07 nicht sein können. Es gab nur hohe positive NAO-Werte und die Monate waren um **3 bis 4,5 K zu warm**.

Winter 2007/08 war ein Winter mit mittlerer Schneehöhe, aber starken Temperaturschwankungen. NfF 614, Dauer 194 Tage mit Orkanen *Paula* im Jänner und *Emma* im März.

Winter 2008/09: Er hatte einen außergewöhnlichen Verlauf, zumal im Spätwinter die Vorgänge in der Stratosphäre mit außergewöhnlicher Stärke eintraten (Labitzke 2009). Mit dem Eintreffen eines Kaltlufttropfens am 10. Februar sank die Temperatur in Seefeld auf -25,7°C. Der NAO-Index ging auf -1,47 zurück. Der Februar war 2 K zu kalt, die Schneehöhe stieg auf das Doppelte und im März die NAO wieder kräftig auf +0,6. Die Schneehöhe erreichte 231 cm am 27. März.

Abschließend sei auf die Ergebnisse von Prof. Malberg (2007a, 2009) hingewiesen, die für das 21. Jahrhundert eine Abkühlungsperiode aufgrund der geringen Sonnenflecktätigkeit vorhersagen.

Der Winter 2009 /2010

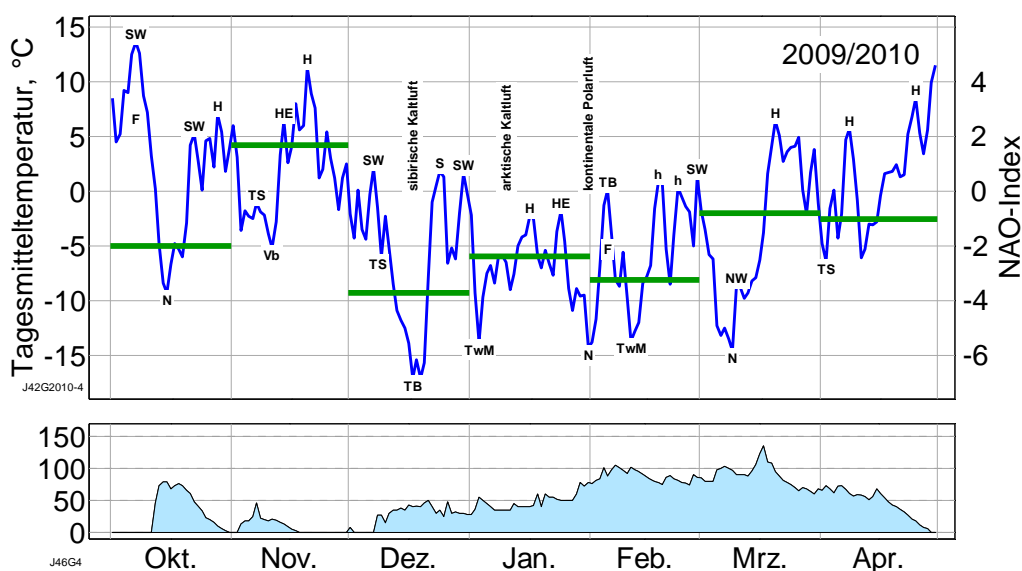


Diagramm 7: Oben: Mittlere Tagesstemperatur auf der Schmitenhöhe und Monatsmittelwerte der NAO-Indizes.

Unten: Tägliche Schneehöhe in Mitterberg in cm. F= Föhn; H= Hochdruck; HE= Hoch im Osten; HF= Hoch in Fennoskandia; h= Zwischenhoch; N= Nordströmung; NW= Nordwestlage; S= Südlage; SW= Südwestlage; TB= Tief über den Britischen Inseln; TS= Tief im Süden; TwM= Tief

über dem westlichen Mittelmeer; Vb= Zugstraße V= Tief südlich der Alpen, bis Wien ziehend.

Verlauf

Oktober 2009: halb Sommer (Neusiedl, 8.10. +30°C), halb Winter (Lunz am See 20.10 -20°C). Eine Nordströmung brachte 80 cm Neuschnee in Mitterberg. Die NAO für Oktober war mit -2,0 stark negativ, aber eine Woche später war der Schnee durch Föhn wieder geschmolzen.

November: Der NAO-Index schnellte auf +1,68; der November war um 3 K zu warm! Nur der November 1926 war noch wärmer. Ein Genuatief (TS) mit Kaltfront brachte am Monatsanfang noch ein wenig Schnee, auf der Südseite der Alpen sogar große Schneemassen.

Dezember: Der weitere Winterverlauf war bis einschließlich März durch NAO-Negativwerte geprägt mit Kälte und meridionalen Wetterlagen mit nur wenig Schnee. (Prognose Wehry, 2010). Der Dezember mit tiefem NAO-Index -3,72 war um 0,5 K zu kalt. Der erste Kälteeinbruch von Sibirien (Wehry, 2010) brachte am 20. Dezember den Beginn der Winterschneedecke. Trotz häufiger Südlagen blieb es kalt.

Jänner: NAO-Index -2,38; der Jänner ist um 1 K zu kalt. Der zweite Kaltlufteinbruch mit Arktisluft (Wehry 2010) brachte einen leichten Anstieg der Schneedecke. Der Nordrand der Alpen war aber allgemein zu trocken und schneearm, im Gegensatz zu Niederösterreich und Wien. Retz (NÖ) hatte mehr Neuschnee als St. Anton! Die zweite Monatshälfte war durch Hochs über Fennoskandien und über Osteuropa geprägt. Der dritte Kaltlufteinbruch durch Arktisluft brachte einen kleinen Anstieg der Schneedecke.

Februar: Er brachte ein weiteres Absinken des NAO-Index (-3,25). Das Monatsmittel von Mitterberg lag um 0,3 unter dem Mittel.

März: Der NAO-Index blieb mit -0,80 negativ, die Temperatur lag um 0,3 K unter dem Mittel. Mit einer

NW-Lage erreichte die Schneedecke in der Monatsmitte mit nur 140 cm ihr Maximum. Aber sofort setzten Hochlagen und Föhn mit einem raschen Abbau der Schneedecke ein.

April war um fast 1,5 K zu warm und extrem trocken.

Einen objektiven Hinweis über den Abkühlungsvorgang im Sommer 2010 geben die Monatsblätter der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik Wien:

Mai 2010: Stellenweise fiel mehr als das Doppelte des durchschnittlichen Niederschlags, ein sich immer wieder regenerierendes Adriatief brachte Kaltlufteinbrüche: Es gab Schneefälle bis 1300 m Höhe, der Neuschnee am Sonnblick hatte im Mai ein Plus von 60%.

Juni 2010: Anhaltende Tiefdrucktätigkeit bewirkte kühles und regenreiches Wetter, kräftige Gewitter und Überflutungen. Um den 20. Juni schneite es bis 1000 m, was eine positive Auswirkung für die Gletscher hatte. Die erste Hitzewelle des Jahres gab es vom 8.-12. Juni, aber das Monatsmittel der Temperatur in Österreich lag unter dem Durchschnitt.

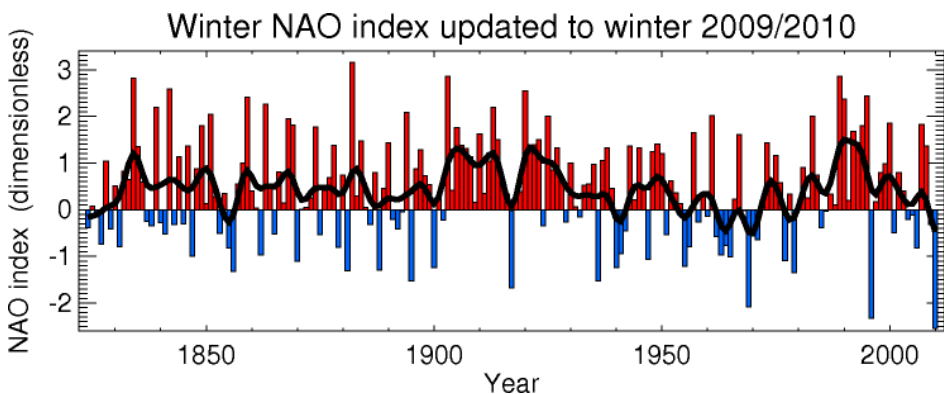
Juli 2010: Nördlich der Alpen hat es im Juli in Vorarlberg doppelt soviel geregnet als im Durchschnitt. In Vorarlberg, Innviertel und Weinviertel traten kräftige Gewitter auf. Im Juli gab es zwei Hitzewellen, dennoch lag die Temperaturabweichung bei -0,5 bis -2 K. Die Sommerhitze hatte aber massive Auswirkungen auf die Gletscher, auf der Pasterze stellten die Klimatologen der ZAMG ein Einsinken des Eises um 6 cm pro Tag fest.

August 2010: Mit Schneefall bis 1200 m am 31. August ging der Sommer 2010 zu Ende: 40 cm Neuschnee am Arlberg und in den Hohen Tauern. Der August 2010 zählte zu den fünf niederschlagsreichsten in den letzten 150 Jahren. Eine Kaltfront hatte schon am 4. August für kräftige Abkühlung gesorgt. Eine Hitzewelle fehlte im August überhaupt. Auf der Hohen Warte, Wien, wurde die 30°C-Temperatur in diesem Monat nie überschritten. Am Arlberg betrug die Niederschlagsmenge 203%, so große Mengen treten nur alle 50 Jahre auf. Auch in den innerösterreichischen Lagen wurden 140 – 200 % Niederschläge erreicht.

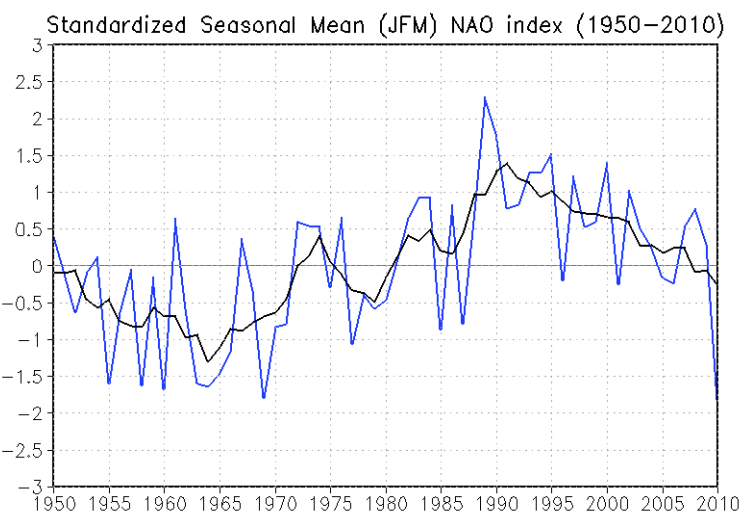
Vom **Hochköniggletscher** berichtete Roman Kurz, Matrashaus: Im Juli gab es nur kurze Zeit Blankeis, dann war wieder alles schneebedeckt. Am 21.07. trat ein Wettersturz auf. Im September lag 30 cm Schnee auf dem Gletscher.

Anhang: Der NAO-Verlauf (zusammengestellt von W. Wehry)

Abschließend sei der aktuelle NAO-Verlauf dargestellt, wie er von NOAA berechnet und verbreitet wird: <http://www.cru.uea.ac.uk/~timo/datapages/naoi.htm>



Nebenstehendes **Diagramm 8** zeigt den standardisierten Mittelwert des NAO-Index für die Wintermonate Januar, Februar und März seit 1823 (Balken), der durch Mittelung der täglichen Werte eines jeden Jahres entstanden ist. Beachtenswert ist, dass der Winter 2009/10 mit -2,54 den niedrigsten NAO-Wert der gesamten Reihe aufweist.



Die zweite Linie gibt das 5-jährig übergreifende Mittel an (auch in Diagramm 9). Beide Kurven sind bezogen auf den Mittelwert der Jahre 1950 bis 2000. Auffallend sind das Minimum in den 1960er Jahren und der Absturz ab etwa 2007.

Diagramm 9 gibt den NAO-Index für die Wintermonate (JFM) der Jahre 1950 bis 2010 an. (Gezackte Kurve: Einzeljahre, geglättete Kurve: 5-jährig übergreifendes Mittel)

http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/pna/nao_index.html

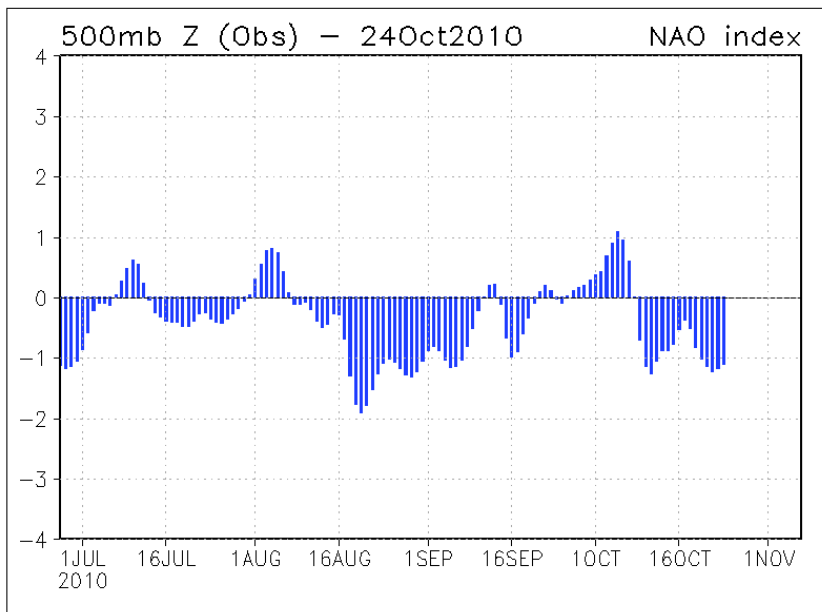


Diagramm 10: Der NAO-Index wird täglich mit Hilfe der 00UTC-500hPa-Anomalien über der Nordhemisphäre berechnet. Weil die NAO die größte Variabilität in der kalten Jahreszeit hat, werden auch hauptsächlich die Muster dieser Jahreszeit erfasst.

In diesem Diagramm wird der tägliche NAO-Index für die vergangenen 120 Tage (vor dem 24.10.2010) dargestellt. Er zeigt seit Juni 2010 (und auch zuvor) überwiegend negative Werte.

Die Prognosen von NOAA für die nächsten 14 Tage zeigen weiterhin negative NAO-Werte.

Der NAO-Link:

http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/pna/nao_index.html

Literatur

- Fliri, F., 1992: Der Schnee in Nord- und Osttirol 1895 – 1991. 2 Bde. Innsbruck, Univ.-Verlag.
- Goldberger, J., 1986: Gletscherhaushalt und klimatische Umwelt des Hochköniggletschers 1965–75.
- Goldberger, J., 1992: Die Winter in diesem Jahrhundert: Auswertung der Messergebnisse von Mitterberg am Hochkönig. 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 (1503 m) am Hochkönig. Mitt. Österr. Geogr. Ges. 2001
- Goldberger, J., Navé, P. M. W., 2004: Am Wendepunkt – ein Signal der Nordatlantischen Oszillation. Mitt. 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.
- Hurrell, J. W., van Loon, H., 1997: Decadal variations in climate associated with the NAO. Climate Change, 36, S. 69 – 94.
- Labitzke, K., Kunze, M., 2009: Über die unerwartete warme Stratosphäre im Winter 2008//09. Beiträge Berliner Wetterkarte 13/09 vom 7.4.2009
- 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., 2007a: Der solare Einfluss auf das mitteleuropäische und globale Klima seit 1778 bzw. 1850. Beiträge des Instituts für Meteorologie (Berliner Wetterkarte) 5. Jan. 2007.
- Malberg, H., 2009: Langfristiger Klimawandel auf der globalen, lokalen und regionalen Klimaskala und seine primären Ursachen: Zukunft braucht Herkunft. Beiträge zur Berliner Wetterkarte vom 15.09.2009.
- Spreitzhofer, G., 1999: Synoptic classification of severe snowstorms over Austria. Met. Z., N.F. 8, S. 3–15.
- Stephenson, D. B. et al., 2000: Is the North Atlantic Oscillation a random walk? International Journal of Climatology 20, 1–18.
- Wehry, W., 2010: Auch Februar und März 2010 in Europa (viel) zu kalt? Beiträge Berliner Wetterkarte 03/10 vom 28.01.2010
- Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik Wien, Hohe Warte: Monatsübersichten 2009 und 2010.