

Dekadische Klimavariabilität im Nordatlantik

Thomas Jung, Eberhard Ruprecht und Michael Hilmer

Institut für Meereskunde

Düsternbrooker Weg 20, D-24105 Kiel, Germany

e-mail: tjung@ifm.uni-kiel.de

Dekadische Variabilität wird in den einzelnen Klimakomponenten Atmosphäre, Ozean und Meereis beobachtet (z.B. Deser und Blackmon 1993). Es ist bisher jedoch nicht klar, ob es eine Kopplung zwischen den Komponenten auf dieser Skala gibt, und ob die Nordatlantische Oszillation (NAO) an dekadischer Klimavariabilität beteiligt ist.

Die NAO stellt das dominante atmosphärische Signal im Nordatlantik dar. Mit Hilfe der Wavelet-Analyse wurde untersucht, ob der NAO-Index (Hurrell 1995) der Wintersaison (JFM) signifikante dekadische Variabilität aufweist. Die kontinuierliche Wavelet-Analyse (z.B. Torrence und Compo 1998) ist ein Verfahren, mit dem die Varianz des NAO-Index als Funktion der Periode und der Zeit *lokalisiert* werden kann. Während des Zeitraums 1865–1996 ist im dekadischen Band (11–16 Jahre) keine signifikante Variabilität zu erkennen (Abb. 1). Von 1900–1920 und 1975–1996 liegt die Varianz zwar über dem Hintergrundrauschen, ist jedoch nicht signifikant. Das stärkste Signal findet sich auf interdekadischer Zeitskala, wenngleich die Zeitreihe für quantitative Aussagen zu kurz ist. Die beobachtete Persistenz der NAO von Winter zu Winter (McCartney, persönliche Mitteilung) ist auf den interdekadischen Anteil zurückzuführen. Interannuale und dekadische Variabilität der NAO scheint ihren Ursprung in interner Variabilität der Atmosphäre zu haben.

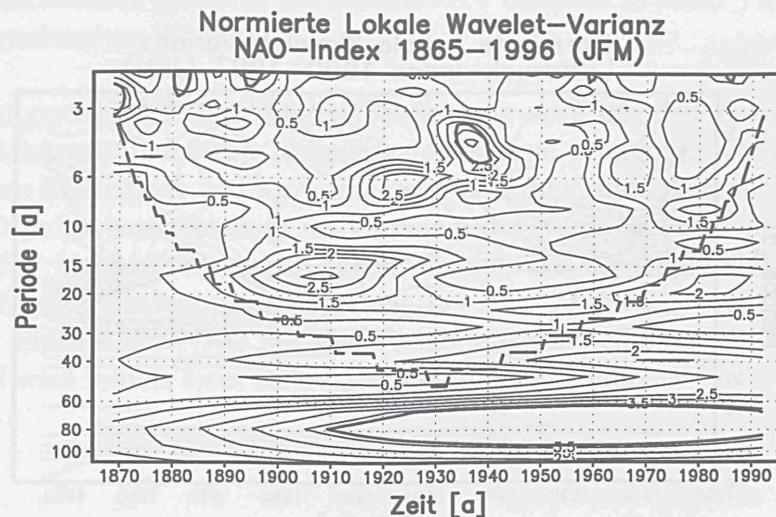


Abb. 1: Normierte Wavelet-Varianz des Winter NAO-Index (Hurrell 1995) für den Zeitraum 1865–1996. Varianzen größer als 1.0 liegen oberhalb des Hintergrundrauschens. 95% Konfidenz-Niveau (durchgezogen und fett). Varianzen außerhalb des Cone of Influence (gestrichelt und fett) werden durch Randeffekte beeinflusst.

Die SST östlich von Neufundland zeigt dekadische Variabilität, wobei ca. 2 Jahre nach einer großen Eisausdehnung in der Labrador-See anomal kalte SSTs beobachtet werden (Deser und Blackmon 1993; Jung et al. 1998). Das Muster der assoziativen Luftdruckanomalien (Abb. 2) weist deutliche Unterschiede zum NAO-Dipol auf. Über Europa ist ein drittes Aktionszentrum zu erkennen, das zusammen mit der positiven Luftdruckanomalie südlich von Grönland für anomal nördliche Winde über der Grönlandsee sowie Teilen der Arktis sorgt, die zu einem hohen Eisexport in die Grönlandsee führen. Dieses Luftdruckmuster ist im Gegensatz zur NAO in der Lage, arktisches Meereis über Salzgehaltsanomalien an dekadischer Klimavariabilität im Nordatlantik teilhaben zu lassen (Jung et al. 1998).

Das Luftdruckmuster in Abb. 2 wurde mit Daten von 1950–1995 abgeleitet, seine Variabilität wurde dann für den längeren Zeitraum 1900–1997 untersucht. Die lokale Wavelet-Varianz eines Luftdruckindex für das Muster in Abb. 2 zeigt, daß sich signifikante dekadische Variabilität auf die Zeit nach 1950 beschränkt (Abb. 3). Ein vergleichbares Ergebnis wurde für die SST in Schlüsselregionen dekadischer Variabilität gefunden. Dekadische Variabilität, so wie sie in zahlreichen Studien beschrieben wird, scheint also ein zeitabhängiges Phänomen zu sein, das möglicherweise durch längerperiodische Variabilität (Thermohaline Zirkulation?) moduliert wird.

Dekadisches Luftdruckmuster

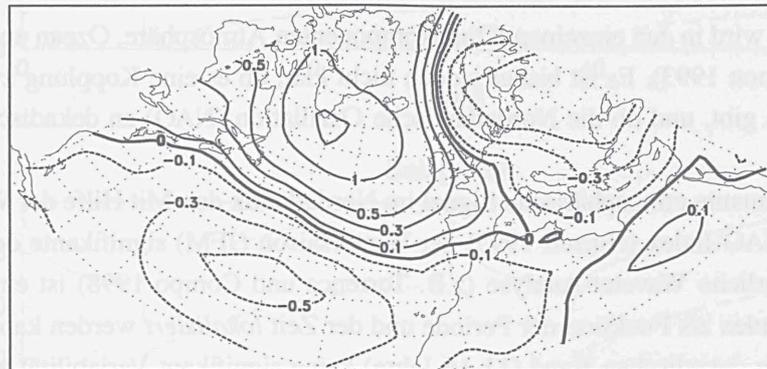


Abb. 2: Assoziatives Regressionsmuster für den Luftdruck (hPa). Der Luftdruck an jedem Gitterpunkt wurde auf den normierten SST-Index (SST östlich von Neufundland) regressiert. Die Analyse basiert auf tiefpaßgefilterten Daten für den Zeitraum 1950–1995.

Normierte Lokale Wavelet-Varianz Luftdruck-Index 1900–1997 (JFM)

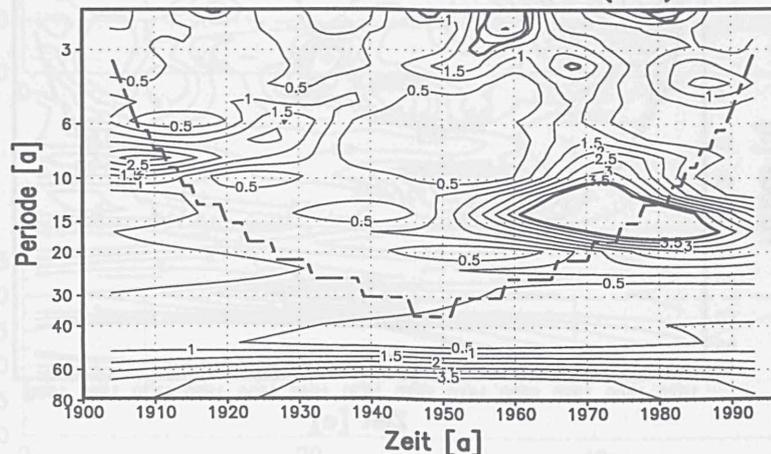


Abb. 3: Normierte Wavelet-Varianz des Winter Luftdruck-Index (Differenz der normierten Luftdruckanomalien über dem subtropischen Nordatlantik und südlich von Grönland; Vgl. Abb. 2) für den Zeitraum 1900–1997.

Literatur

- Deser, C., und M.L. Blackmon, 1993: Surface Climate Variability over the North Atlantic Ocean during Winter: 1900–1989. *J. Climate* (3), 1743–1753.
- Hurrell, J.W., 1995: Decadal Trends in the North Atlantic Oscillation Regional Temperatures and Precipitation. *Science* (269), 676–679.
- Jung, T., S.K. Gulev, und E. Ruprecht, 1998: Is sea ice an important participant in North Atlantic decadal climate variability? *Nature* (submitted).
- Torrence, C., und G.P. Compo, 1998: A Practical Guide to Wavelet Analysis. *Bull. Am. Meteor. Soc.* (79), 61–78.