



Nordatlantische Zyklonen in ERA-40 Reanalysen und Szenarienrechnungen

A. Schneidereit (1), R. Blender (1) und K. Fraedrich (1)

(1) Meteorologisches Institut, Universität Hamburg, Deutschland

Die Zyklonen der nordatlantischen Winterhemisphäre werden in den Reanalysen des Europäischen Zentrums für mittelfristige Wettervorhersage (ERA-40) sowie in ECHAM5/MPI-OM Simulationen untersucht. Die gekoppelten Ozean-Atmosphäre-Simulationen sind ein Beitrag zum Assessment Report des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC AR4). Untersucht wird der präindustrielle Control-Lauf (CTL, 500 Jahre), das gegenwärtige Klima (20C) sowie die A1B Simulation, die einen Anstieg der Kohlendioxid-Konzentration (CO_2) bis auf 720 ppm im Jahr 2100 annimmt und diesen Wert bis 2200 beibehält (Stabilisierungslauf). Zu 20C und A1B wurden Ensemble-Läufe mit jeweils drei Mitgliedern durchgeführt.

Das Untersuchungsgebiet ist der Bereich $90^\circ\text{W} - 40^\circ\text{O}$ und $20^\circ\text{N} - 90^\circ\text{N}$. Die Reanalysen werden entsprechend der spektralen Auflösung von ECHAM5 in T63 untersucht. Die Bestimmung der Zyklonenzugbahnen erfolgt durch einen Lagrangeschen Algorithmus (Blender et al., 1997), bei dem die Trajektorien durch eine Suche des nächsten Nachbarn in der geopotentiellen Höhe zum vorangegangenen Zeitschritt abgeleitet werden. Dabei werden Zyklonen als ein Minimum der geopotentiellen Höhe definiert mit einer Mindestintensität des Gradienten dieses Feldes in einer 1000 km Umgebung. Eine zusätzliche Bedingung ist eine minimale Lebensdauer von zwei Tagen.

Die Validierung der Zyklonenzugbahnen erfolgt durch den Vergleich der Simulation des 20. Jahrhunderts (20C) mit ERA-40 im Reanalyse-Zeitraum von 1957 bis 2000 und ergibt eine sehr gute Übereinstimmung zwischen den Datensätzen. Aus dem A1B-Szenario werden zwei Untersuchungszeiträume, 2020 – 2070 und 2150 – 2200 gewählt und mit dem gegenwärtigen Klima verglichen. Im Nordatlantik zeigen sich nur geringfügige Verlagerungen, insbesondere keine in früheren Untersuchun-

gen gefundene polwärtige oder nordöstliche Verschiebung der Zyklonenzugbahnen (während sich im Nordpazifik eine deutliche Nordverlagerung ergibt).

Die Untersuchung der am radialen Gradienten gemessenen Intensität der Zyklonen weist eine höhere Anzahl an schwächeren Zyklonen in einem wärmeren Klima auf als in der Simulation des 20. Jahrhunderts. Der Kerndruck der Zyklonen zeigt eine Zunahme der Zyklonen mit niedrigen und hohen Werten, während die Zahl der Zyklonen mit mittlerem Kerndruck in der A1B-Simulation abnimmt.

In einer Komposit-Studie zur Nordatlantischen Oszillation (NAO) zeigt die Zyklonenhäufigkeit einen deutlichen Zusammenhang mit der NAO (Schneidereit et al., 2007). Das Modell gibt den Zusammenhang zwischen der NAO und der Zyklonenhäufigkeit gut wieder. Bemerkenswert ist, dass die lokalen Korrelationskoeffizienten zwischen Zyklonenhäufigkeit und NAO in den Mitgliedern eines Ensembles unterschiedliche signifikante Bereiche aufzeigen.

Literatur

Blender, R., K. Fraedrich und F. Lunkeit, 1997: Identification of cyclone-track regimes in the North Atlantic, *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, **123**, 727-741.

Schneidereit, A., R. Blender, K. Fraedrich, und F. Lunkeit, 2007: Iceland climate and North Atlantic cyclones in ERA40 reanalyses. *Meteorologische Zeitschrift*, **16**, 17-23.