



Zirkulationsklassen und extreme Sturmereignisse in Europa in einem Multi-Modell-Ensemble von Klimasimulationen für das 20. und das 21. Jahrhundert

M. Donat (1), G.C. Leckebusch (1), U. Ulbrich (1)

(1) Freie Universität Berlin, Institut für Meteorologie, Germany
(markus.donat@met.fu-berlin.de, phone: +49 30 838 71147)

Das europäische Wetter und Klima wird durch die zugeführten Luftmassen beeinflusst, und somit durch die Anströmrichtung. Beispielsweise führt westliche Anströmung zu maritimem (feuchtem und moderatem) Wetter, während östliche Anströmung oft mit kontinentaler, trockener Luft verbunden ist und somit im Winter zu kalter Witterung und im Sommer zu Hitze führen kann. Klimamodelle sollten realistische Wetterlagenhäufigkeiten für das rezente Klima simulieren.

In dieser Arbeit wird die Auftrittshäufigkeit verschiedener Zirkulationstypen (Circulation Weather Types nach Jones et al., 1993) in einem Multi-Modell-Ensemble von Klimasimulationen analysiert. Die Ergebnisse dieser Analyse können zu einem besseren Verständnis von Extremereignissen (wie z.B. Stürmen, extremen Niederschlägen oder Hitzewellen) beitragen; der Fokus in dieser Studie liegt auf der Untersuchung der Beziehung zu extremen Stürmen und den Zugbahnen von Zyklonen. Insbesondere werden verschiedene Wetterlagen in Bezug auf das Auftreten von Zyklonen und resultierender Winde betrachtet.

Die Zirkulationsklassen werden durch Anwendung eines objektiven Schemas auf tägliche Gitterpunktsdaten des auf NN reduzierten Luftdrucks identifiziert. Die Klassifikationsergebnisse der Klimasimulationen werden mit ERA40-Reanalysen validiert. Das Klimaänderungssignal wird berechnet aus den IPCC A1B Szenario Simulationen im Vergleich zu den Simulationen für das 20. Jahrhundert.

Für Mitteleuropa stimmt bei 6 von 8 Modell-Simulationen die Klassenverteilung für

das Klima des 20. Jahrhunderts gut mit den Resultaten aus den ERA40-Reanalysen überein. Als Klimaänderungssignal zeigen die meisten Modell-Simulationen eine Zunahme von Tagen mit westlicher oder antizyklonaler Anströmung in den Wintermonaten (ONDJFM), während eine geringere Anzahl von Tagen mit zyklonaler oder östlicher Strömung analysiert wird. Auch die Anzahl der Sturmtage nimmt zu. Die Abnahme der Häufigkeit von zyklonaler und die Zunahme von westlicher Strömung ist in Übereinstimmung mit einer geringeren Gesamtanzahl von Tiefdrucksystemen einerseits und einer nördlicheren Zugbahn der Zyklonen andererseits. Die größere Häufigkeit von Sturmtagen stimmt überein mit einer erhöhten Anzahl von extremen Zyklonen über Nordeuropa. Für die Sommermonate (AMJJAS) sind die Änderungen weniger stark ausgeprägt, am deutlichsten ist hier die Zunahme von antizyklonalen und die Abnahme von zyklonalen Wetterlagen.

Als Schwellenwert für extreme Windgeschwindigkeiten wird das 98%-Perzentil der täglichen maximalen Windgeschwindigkeit analysiert. Alle betrachteten Modelle zeigen als Klimaänderungssignal eine Zunahme der extremen Windgeschwindigkeiten über weiten Teilen des nördlichen West- und Mitteleuropa und eine Abnahme im Mittelmeerraum. Der Großteil der Sturmtage in Mitteleuropa tritt in Verbindung mit westlicher Strömung auf. In den Simulationen mit erhöhter Treibhausgaskonzentration zeigen fast alle Modelle eine Zunahme von Sturmtagen mit westlicher Strömung.