

## **Europäische Winterstürme, Schadenpotentiale und Änderungen in Multi-Modell Klimasimulationen**

M.G. Donat, G.C. Leckebusch, S. Wild, and U. Ulbrich

Freie Universität Berlin, Institut für Meteorologie, Berlin, Germany (markus.donat@met.fu-berlin.de)

Auf Grundlage von Multi-Modell Simulationen mit globalen und regionalen Klimamodellen wird das Auftreten von Winterstürmen in Europa untersucht, sowie unter Verwendung eines Sturmschadenmodells die damit verbundenen Schadenpotentiale. Ziel der Arbeit ist es, Änderungen in Simulationen zukünftiger Klimaszenarien und deren Unsicherheiten zu analysieren und darüberhinaus den Nutzen dynamischer Regionalisierung und der Kombination verschiedener Modelle zu einem Ensemble zu untersuchen.

Die Simulationen des rezenten Klimas werden anhand von Reanalysedaten validiert und reproduzieren die Klimatologien hinsichtlich extratropischer Zyklonen, großskaliger atmosphärischer Strömung und extremer Windgeschwindigkeiten (z.B. 98. Perzentil). Die berechneten Sturmschäden weisen eine gute Übereinstimmung mit Versicherungsdaten auf.

In den Simulationen des zukünftigen Klimas zeigt sich ein Gebiet erhöhter Zyklonenintensität (ca. 10% im Ensemble-Mittel) und auch erhöhter Aktivität extremer Zyklonen über dem östlichen Nordatlantik. Als Folge kommt es zu einem häufigeren Auftreten von Sturm in Europa, und insbesondere zu erhöhten Beträgen extremer Windgeschwindigkeiten und Schadenrisiken über den nördlichen Teilen Mittel- und Westeuropas.

Abgesehen von Einschränkungen bei der Simulation eines Sturms („Niedersachsenorkan“, 1972) zeigt sich ein deutlicher Vorteil durch die dynamische Regionalisierung für die Sturmschadenberechnungen. Die systematische Untersuchung des Nutzens durch das Kombinieren verschiedener Modelle dokumentiert, dass die Performance des Ensembledittels vergleichbar ist mit der des besten einzelnen Modells, selbst wenn Modelle geringerer Qualität miteinbezogen werden.

Die Unsicherheit der Änderungssignale wird mittels zweier verschiedener Maße abgeschätzt: Zum einen wird die Standardabweichung zwischen den Signalen der einzelnen Modelle betrachtet. Diese ist jedoch anfällig gegenüber Ausreißern und zeigt somit relativ große Unsicherheitsbereiche, meist in einer ähnlichen Größenordnung wie das Signal selbst. Zum anderen wird ein neues Unsicherheitsmaß betrachtet, welches auf der Kombinatorik der Multi-Modell-Simulationen beruht. Dieser Ansatz führt zu deutlich kleineren Unsicherheitsbereichen, nur etwa 60% im Vergleich zur Standardabweichung als Unsicherheitsmaß.