

## **Statistisch-dynamische Regionalisierung als Wegbereiter der probabilistischen Sichtweise: Das Schadenspotential mitteleuropäischer Winterstürme in Gegenwart und Klimaszenarien**

K. Born, P. Ludwig, M. K. Karremann, L. Kirchhübel, and J. G. Pinto

Universität Köln, Institute for Geophysics and Meteorology, Meteorology, Cologne, Germany (kai.born@uni-koeln.de)

In verschiedenen Arbeiten wurde belegt, dass Häufigkeiten extratropischer Stürme und Ausdehnung der Gebiete mit extremen Windgeschwindigkeiten in den meisten Klimaszenarien zunehmen. Mögliche Auswirkungen für den deutschen Raum werden in einer Studie für den Gesamtverband deutscher Versicherer (GDV) untersucht. Ein Ziel der Studie ist die Verknüpfung des Schadenspotentials, das in erster Linie von Maximalböen erzeugt wird, mit tatsächlich aufgetretenen Schäden, um eine generalisierte Schadensfunktion zu erzeugen. Die von den beteiligten Versicherungsunternehmen in sehr hoher räumlicher Auflösung zur Verfügung gestellten Schadendaten werden natürlich neben physikalischen Mechanismen (Windstärke, Objektphysik / Materialbelastung) von sozio-ökonomischen Einflüssen gesteuert und zeigen eine sehr große Streuung, die nicht allein deterministisch erklärt werden kann.

Eine generalisierte Schadensfunktion soll erlauben, die zukünftige Schadensentwicklung abzuschätzen. Sie stellt das Bindeglied zwischen dem wind-bedingten Schadenpotential und den Schäden dar. Durch Berücksichtigung der beobachteten Schäden wird sie empirisch evaluiert. Um eine optimale Wind-Schadensbeziehung in ausreichender räumlicher Auflösung zu erzeugen, werden verfügbare Reanalyse- und GCM-Daten regionalisiert. Der vorliegende Beitrag stellt die Ergebnisse des statistisch-dynamischen Downscaling und die Erweiterung der Schadensabschätzung mit der probabilistischen Sichtweise dar.

Die statistisch-dynamische Verfahren besteht aus vier Schritten:

- (i) Analyse sturmrelevanter Wetterlagen (Sturmcluster) und deren Auftrittshäufigkeiten mit Hilfe einer Clusteranalyse,
- (ii) Regionalisierung von Reanalyse- und Klimamodelldaten des ECHAM5 mit dem Regionalklimamodell COSMO-CLM für diese sturmrelevanten Wetterlagen,
- (iii) Bestimmung der Parameter einer (probabilistischen) Wind-Schadensbeziehung
- (iv) Rekombination der Ergebnisse durch mit Häufigkeiten der Sturmklagen gewichtete Aggregation der simulierten Schadensmuster.

Die enorme Streuung der Schadendaten erschwert eine Bestimmung und Interpretation eines Schadensignals. Um die Unsicherheiten der Schadenbestimmung zu diskutieren, werden die Häufigkeiten der Sturmcluster und die Wind-Schadensbeziehung probabilistisch dargestellt, das heißt nicht nur die ersten Momente, sondern die gesamte Form der Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion (PDF) einer Schadensabschätzung wird in der Diskussion berücksichtigt. Als Werkzeuge dienen für die Häufigkeiten der Sturmcluster eine Bootstrapping-Methode und in der Erstellung der Schadensfunktion die Quantilregression. Beides erlaubt die Darstellung der Quantile der Verteilungen und liefert so Informationen über die Form der resultierenden PDFs der geschätzten Schäden. Hier zeigt sich, dass ein Signal der mittleren Schadensstärken unter Klimawandel wegen der hohen Unsicherheit zwar nicht signifikant sein kann, die Änderungen der Quantile der Schadensverteilungen aber sehr wohl.