



## Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen

### **Projekt: Anthropogene Änderungen des Sturmklimas über Zentraleuropa und mögliche Folgen für die Region Hessen (Sturmklima Hessen)**

Laufzeit von 2019 bis 2025

Projektnehmer:

Prof. U. Ulbrich, Freie Universität Berlin

### **Zusammenfassung:**

Im Projekt wurden aktuelle Klimamodellsimulationen hinsichtlich der anthropogen bedingten Änderung des Sturmriskos für Hessen ausgewertet. Dieses wird über die Zahl von Tagen mit schadenrelevanter Windgeschwindigkeit bestimmt. Die neuesten Globalmodelle (CMIP6, SSP5-8.5-Szenario, 12 Modelle) zeigen dabei für eine ca. 330 km × 330 km große Modellgitterzelle, die Hessen beinhaltet, eine erhebliche längerfristige Variabilität. Diese ist deutlich größer als die mittlere Veränderung durch die globale Erwärmung. Im Ensemble-Mittel ergibt sich zum Ende des laufenden Jahrhunderts (2070-2100) gegenüber der Referenzperiode der nahen Vergangenheit (1970-2000) eine Zunahme der Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Stürmen um knapp 10%. Zusätzlich erhöht sich die schadenwirksame Intensität (gemessen am Sturmstärkeindex, SSI) für Sturmtage in gleicher Größenordnung. Dieses Ergebnis ist konsistent mit Ergebnissen auf Grundlage anderer sturmrelevanter Größen (Häufigkeit starker Zyklonen, Storm track), die ebenfalls im Mittel eine leichte Tendenz zur Zunahme der Sturmaktivität in der Region Mitteleuropa insgesamt anzeigen. Das Ensembledittel-Signal für die Hessen umfassende Gitterzelle wird aber erheblich von der Auswahl der Modellsimulationen beeinflusst. Im Wesentlichen sind zwei der zwölf CMIP6-Modelle für das Ergebnis einer Risiko-Zunahme im Ensemble-Mittel verantwortlich. Auffällig ist auch, dass das Klimasignal erst für die späte Periode des laufenden Jahrhunderts (2070-2100) unter starkem Anstieg des Treibhausgas-Forcings deutlich wird, während für die nahe Zukunft (2020-2050) nur eines der Modelle ein nennenswertes Klimasignal zeigt, und zwar eine Verringerung der Sturmwahrscheinlichkeit.



Für die genannten Einschätzungen wurde der Einfluss externer Faktoren, welche die simulierten Tendenzen im Sturmrisiko stark beeinflussen können, weitgehend ausgeschlossen. So hatte sich insbesondere ein erheblicher Einfluss einer veränderten Bodenrauigkeit in einem Teil der Modelle gezeigt. Diese verringert die bodennahen Windgeschwindigkeiten und damit auch deren Extrema. In den entsprechenden Simulationen geht aufgrund externer Vorgaben für die Simulationen oder auf Basis von Landoberflächen-Modellen dort ein, dass Mitteleuropas Waldflächen mit ihrer höheren Rauigkeit in Zukunft einen größeren Flächenanteil einnehmen könnten. Da nicht klar ist, ob sich hierdurch wirklich das Schadenpotential verringern würde, wurde statt der bodennahen Windgeschwindigkeit die Windgeschwindigkeit in 850 hPa für die anfangs genannten Ergebnisse genutzt. Bei den Auswertungen zeigte sich auch eine starke Zunahme der bodennahen Sturmtätigkeit über den hohen polaren Breiten, die einer zunehmenden Labilisierung der unteren Luftschichten zugeordnet werden konnte. Hinsichtlich der Rolle der räumlichen Auflösung konnte anhand der CMIP5-Globalmodellsimulationen und der von ihnen angetriebenen Euro-Cordex-Regionalmodelle kein systematisch abweichender Effekt identifiziert werden.

#### Handlungsempfehlungen:

Aus den Projektergebnissen lässt sich trotz der genannten Einschränkungen ablesen, dass eine zukünftige Abnahme des Sturmrisikos nur unter der zusätzlichen Annahme wahrscheinlich ist, dass das Risiko in den letzten Jahrzehnten höher war als vom Treibhausgasantrieb her zu erwarten. Ansonsten erscheint es ratsam, sich auf einen moderaten Anstieg des Risikos, d.h. eine Erhöhung der Sturmhäufigkeit zum Ende des Jahrhunderts einzustellen. Für die Mitte des Jahrhunderts gilt diese Empfehlung eher nicht, obgleich einzelne Realisierungen bestimmter Modelle auch diese Möglichkeit deutlich machen. Schließlich ist hinsichtlich der Anpassung an sich ändernde Sturmrisiken zu erwähnen, dass einigen Modellen zufolge, die durchschnittliche Intensität der auftretenden Sturmereignisse tendenziell höher ausfallen könnte als heute – und zwar auch dann, wenn die Häufigkeit der Ereignisse abnimmt. Dies spricht deutlich dafür, für sich erhöhende Sturmrisiken vorzusorgen, insbesondere bei vulnerabler kritischer Infrastruktur.