

Trendanalyse verschiedener Konvektionsindizes in Deutschland

S. Mohr and M. Kunz

Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Schwere Gewitterstürme und damit verbundene Extremereignisse wie Hagelschlag stellen ein erhebliches Gefahrenpotential dar. Dabei hat schwerer Hagelschlag in Baden-Württemberg in den vergangenen Jahrzehnten erheblich zugenommen und ist mittlerweile mit rund 40% die Hauptursache aller Elementarschäden an Gebäuden. In Hinblick auf die globale Klimaerwärmung stellt sich somit die Frage, ob sich als Ursache hierfür auch das Gewitterpotential der Atmosphäre in Deutschland bereits verändert hat und mit welchen Änderungen in der Zukunft zu rechnen ist.

Aufgrund der geringen räumlichen Ausdehnung von Gewittern ist kein derzeitiges Beobachtungssystem allein in der Lage, alle Ereignisse hinreichend genau zu erfassen. Erst die Kombination verschiedener Datensätze ermöglicht Aussagen über die Gewitterhäufigkeit und insbesondere über die Hagelgefährdung. Ziel dieser Arbeit ist, mit Hilfe von Trendanalysen verschiedener atmosphärischer Parameter die Auftretenswahrscheinlichkeiten und Intensitäten von Gewitterstürmen zu untersuchen.

An sieben Radiosondenstationen in Deutschland wurden zunächst Zeitreihen (1952 bzw. 1978-2009) verschiedener Konvektionsindizes, die Aussagen über das konvektive Potential der Atmosphäre zulassen, analysiert. Durch Vergleich mit Schadendaten an Gebäuden bzw. aus der Landwirtschaft wird ein Zusammenhang zwischen den verschiedenen Parametern und den Hageltagen hergestellt. Des Weiteren wird an diesen Tagen das objektive Wetterklassifikationsverfahren des Deutschen Wetterdienstes, das anders als die Großwetterlagen nach Hess und Brezowsky zusätzlich die Feuchte mit berücksichtigt, durchgeführt.

Erste Untersuchungen zeigen, dass sich das Konvektionspotential in der Atmosphäre für Deutschland in der Vergangenheit geändert hat. Die Indizes, die die bodennahe Schichtung charakterisieren, zeigen über die letzten Jahrzehnte eine sich labilisierende Atmosphäre. Dagegen weisen Indizes, die vorwiegend die höhere Schichtungen berücksichtigen, einen negativen Trend auf, der eine zunehmende Stabilisierung bedeutet. Ursache hierfür ist die gegenläufige Änderung von Temperatur und Taupunkt in verschiedenen Höhen. Während beide Größen in den letzten Jahren in den bodennahen Schichten zugenommen haben, zeigen die meisten Stationen in der Höhe eine Abnahme des Wasserdampfes bei gleichzeitigem Temperaturanstieg. Die statistische Signifikanz der Ergebnisse variiert in Abhängigkeit von den betrachteten Parametern, dem Standort und dem jeweiligen Zeitraum, über den ein Trend untersucht wird. So sind beispielweise an der Station Stuttgart die Änderungen der meisten Indizes in den letzten 20-30 Jahren statistisch signifikant (90%).

Zukünftig ist im Projekt „Haris-CC“ (Hagelgefährdung in einem zukünftigen Klima) geplant, einen Zusammenhang zwischen Hagelereignissen und verschiedenen geeigneten Parametern, die sowohl die Stabilität und die Energie der Luftmassen, als auch synoptisch-skalige Hebungsvorgänge berücksichtigen, herzustellen. Mit Hilfe eines Ensembles regionaler Klimamodelle soll anschließend die Änderung des Konvektionspotential bzw. der Hagelgefährdung in der Zukunft quantifiziert werden.