

Änderung des Gewitter- und Hagelpotentials im Klimawandel

Susanna Mohr¹⁾²⁾, Michael Kunz¹⁾²⁾

- 1) Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK-TRO), Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Wolfgang-Gaede-Str. 1, D-76131 Karlsruhe (mohr@kit.edu)
- 2) Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology (CEDIM), Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Kaiserstraße 12, D-76128 Karlsruhe

Schwere Gewitterstürme und damit verbundene Extremereignisse wie Hagelschlag stellen ein erhebliches Gefahrenpotential für die Landwirtschaft, für Gebäude und Fahrzeuge, aber auch für einzelne Personen dar. Hagelereignisse sind allerdings aufgrund ihrer sehr geringen räumlichen Ausdehnung von nur wenigen Kilometern und einem Mangel an geeigneten Messsystemen nicht über einen langen Zeitraum verlässlich erfasst, um daraus Aussagen über Trends ableiten zu können. Daher werden verschiedene Proxydaten (indirekte Klimadaten) aus Beobachtungsdaten und regionalen Klimamodellen statistisch analysiert, um mit deren Hilfe auf die Wahrscheinlichkeit und Intensität von Gewitter- oder Hagelstürmen zu schließen. Im Gegensatz zu direkten Beobachtungsdaten sind Proxydaten wie beispielsweise Konvektionsparameter über einen längeren Zeitraum verfügbar und somit für Trendanalysen geeignet. Ziel ist es, zu untersuchen, inwieweit sich die Häufigkeit und Intensität von Hagelereignissen in den vergangenen Jahren verändert hat und mit welchen Änderungen – bedingt durch den anthropogenen Klimawandel – in der Zukunft zu rechnen ist.

Im Rahmen des Projektes „HARIS-CC“ (Hail Risk and Changing Climate) werden die Änderungen von hagelrelevanten Konvektionsparametern in der Vergangenheit und Zukunft sowohl anhand von Beobachtungsdaten als auch an regionalen Klimasimulationen statistisch analysiert. In Radiosondendaten zeigt sich, dass das Konvektionspotential in den vergangenen 20 – 30 Jahren sowohl über Deutschland als auch über Teilen Mitteleuropas in den meisten Regionen statistisch signifikant zugenommen hat. Regionale Klimasimulationen, die zwar nicht in der Lage sind einzelne Hagelereignisse zu simulieren, können aber das konvektive Potential in der Atmosphäre hinreichend genau wiedergeben. Ein Ensemble aus sieben Simulationen zeigt im Mittel keine Änderungen der meisten Konvektionsparameter in der Zukunft (2021 – 2050) gegenüber der Vergangenheit (1971 – 2000).

Um weitere für die Entstehung von Hagelereignisse bedeutsame Faktoren zu berücksichtigen, wird mit Hilfe eines multivariaten Analyseverfahrens ein logistisches Hagelmodell entwickelt, wodurch sich eine verbesserte Diagnostik von Hagelereignissen ergibt. Dieses mathematische Modell beruht auf einer Kombination ausgewählter meteorologischer Parameter (Konvektionsparameter, Feuchtegehalt, etc.) und synoptischer Wetterlagen. Angewendet auf das Ensemble der regionalen Klimamodelle zeigt das logistische Hagelmodell, dass das Potential für Hagelereignisse zukünftig leicht zunehmen wird.