

Analyse der Veränderungen des Risikos aus Hagelunwettern in Europa

Anja Rädler (1), Christopher Castellano (2), Pieter Groenemeijer (2), Tomáš Púčik (2), and Eberhard Faust (1)

(1) Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, München, Deutschland, (2) European Severe Storms Laboratory e.V. (ESSL), Weßling, Deutschland

Schergewitter verursachen in Europa jährlich Schäden in Höhe von fast 3 Milliarden Euro. Hagelstürme sind für einen erheblichen Anteil sowohl der teuersten Einzelereignisse als auch der durch Gewitter verursachten Gesamtschäden verantwortlich. Trotz des großen Schadenpotentials sind die klimatologischen Aspekte von großem Hagel und der Zusammenhang zwischen Extremwetterereignissen und Klimaveränderungen in Europa nur unzureichend verstanden. Die Entwicklung eines Hagelrisikomodells dient dazu, das Risiko eines Hagelsturms in Europa besser zu bewerten. Das Risiko setzt sich aus den drei Komponenten Gefährdung, Werte und Vulnerabilität zusammen.

Im ersten Schritt haben wir uns auf die Gefährdung konzentriert und ein probabilistisches Modell in Form einer additiven logistischen Regression für das Auftreten von konvektiven Extremwetterereignissen (AR-CHaMo) entwickelt. Die prognostizierte Wahrscheinlichkeit für eine Gefährdung folgt aus dem Produkt der Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines Gewitters und der Wahrscheinlichkeit, dass ein bereits existierendes Gewitter eine Gefährdung wie z.B. großer Hagel hervorbringt. Die Modelle wurden anhand von EUCLID Blitzdaten und ESWD Unwetterdaten für Zentraleuropa für den Zeitraum 2008-2016 entwickelt und auf ERA-Interim Reanalyse-Daten im Zeitraum von 1979 bis 2016 angewandt, um vergangene Veränderungen abzuschätzen. Weiterhin ermöglicht AR-CHaMo die Analyse der zukünftigen Veränderungen der Auftrittswahrscheinlichkeit und Intensität von Extremwetterereignissen. Hierfür wurde ein Klimaensemble, bestehend aus 14 EURO-CORDEX Ensemblemitgliedern, für den historischen Zeitraum 1971-2000 verwendet, sowie für drei „Repräsentative Konzentrationspfade“ (RCP2.6, RCP4.5 und RCP8.5) für zwei zukünftige Zeiträume (2021-2050 und 2071-2100). Zunahmen sowohl für Gewitter und alle betrachteten Gefährdungen wurden für Zentral- und Osteuropa identifiziert. Grundsätzlich wird prognostiziert, dass Gewitter in der Zukunft mit größerer Wahrscheinlichkeit Gefahren wie Hagel oder Windböen hervorbringen.

Im zweiten Schritt wurde ein historisches Hagel-Eventset erstellt. Hierfür wurden jüngste Hagelzüge im Zeitraum von 2015 bis 2017 objektiv aus hochaufgelösten Radardaten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) ermittelt, indem kontinuierliche Bereiche identifiziert wurden, in denen der Wert für das über 6h akkumulierte vertikal integrierte Eis (VII) die Kriterien für Mindestintensität (25 kg m⁻³) und Fläche (25 km²) erfüllt. Mit Hilfe von Bildverarbeitung wurden Hagelzugellipsen erzeugt und die dazugehörigen Eigenschaften wie Fläche, Länge und Orientierung identifiziert. Schließlich wurde für jedes 6-Stunden-Intervall im Zeitraum 1979-2017 das AR-CHaMo Modell auf ERA-Interim-Reanalyse-Daten angewandt, um das Auftreten / Nicht-Auftreten von Hagel und die Anzahl der Hagelzüge in jeder Reanalyse-Gitterzelle zu modellieren. Für jeden simulierten Hagelzug wurde die Fläche, Länge und Orientierung basierend auf den räumlichen Eigenschaften der VII-Hagelzugellipsen abgeschätzt.

Im letzten Schritt wurde der mögliche Schaden pro Hagelereignis unter Berücksichtigung der getroffenen Werte und deren Vulnerabilität berechnet und der Schaden für verschiedene Wiederkehrperioden abgeschätzt.