

Charakterisierung und Analyse der raum-zeitlichen Variabilität hochreichender Konvektion in Europa

D. Piper (1) and M. Kunz (1,2)

(1) Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK-TRO), Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe, Deutschland, (2) Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology (CEDIM), Karlsruhe, Deutschland

Hochreichende Konvektion und damit einhergehende Wetterphänomene wie Blitzaktivität, Sturmböen, Starkregen und Hagel zeichnen sich durch eine hohe räumliche und zeitliche Variabilität aus. Derartiges Wettergeschehen kann nicht nur großen materiellen Schaden verursachen, sondern sogar Menschenleben gefährden. Für eine bessere Vorsorge ist ein tieferes Verständnis der räumlichen Unterschiede sowie der jährlichen und langzeitlichen Variabilität konvektiver Aktivitäten sowie der zugrunde liegenden physikalischen Prozesse nötig.

Als Proxy für die Häufigkeit konvektiver Ereignisse werden Blitzdaten des europäischen EUCLID-Netzes für die Jahre 2000 bis 2014 verwendet. Die räumliche Verteilung von Gewittertagen in Deutschland, Österreich, Benelux, Frankreich und der Schweiz wird mittels mehrerer statistischer Analysen hinsichtlich des 15-jährigen Zeitraums untersucht.

Auf der Grundlage von Reanalysedaten werden meteorologische Variablen, charakteristische Wetterlagen und Zirkulationsformen bestimmt, die für die beobachtete konvektive Variabilität maßgeblich sind. Sie sollen in Bezug auf langzeitliche Schwankungen sowie mögliche Trends analysiert und auf Telekonnektionen zu großskaligen atmosphärischen Oszillationen wie z.B. der NAO überprüft werden.

Die Analyse der Blitzdaten zeigt, dass die räumlichen Muster der konvektiven Aktivität in erster Linie von drei Faktoren abhängen: der Orografie, dem maritimen Einfluss und der Feuchteadvektion bzw. der Verfügbarkeit von Feuchtequellen. So treten hohe Werte der Gewitterhäufigkeit beispielsweise innerhalb eines bogenförmigen Gebiets entlang des Alpensüdrands auf, wo feuchte, potentiell instabile Luft an den Bergketten gehoben wird. Zugleich fällt in vielen Regionen eine hohe jährliche Variabilität auf. In manchen, selbst nahe gelegenen, Gebieten sind die Jahresblitzsummen zudem kaum korreliert. Auch die mittleren regionalen Jahres- und Tagesgänge der Blitzhäufigkeit weisen markante Abweichungen voneinander auf. Während z.B. in den französischen Seealpen Blitze überwiegend nachmittags und nur vereinzelt nachts registriert werden, liegt im südlichen Tessin ab Ende Juni die ganze Nacht hindurch eine signifikante Blitzaktivität vor.

Um geeignete Variablen für die Beschreibung der raum-zeitlichen Unterschiede der konvektiven Aktivität zu finden, wird die Objektive Wetterlagenklassifikation (OWLK) des DWD genutzt. Da diese nicht speziell auf die Kategorisierung gewitterförderlicher bzw. -hemmender Bedingungen ausgelegt ist, wird sie modifiziert, indem die ursprünglichen Indizes durch solche ersetzt werden, die sich für die Konvektionsvorhersage eignen. Die Verifikation der Wetterlagen anhand zweier verschiedener Gütemaße zeigt, dass die modifizierte OWLK das Auftreten von Gewittertagen sehr gut vorhersagt. Mit Hilfe von Methoden der multivariaten Statistik werden den konvektionsrelevanten Wetterlagen typische Zirkulationsformen zugeordnet. Die Lage unter der Rückseite eines Rückens in Verbindung mit einer kräftigen Südwestströmung in 500 hPa liefert in Deutschland ideale Bedingungen für konvektive Aktivität.

Auf diesen Ergebnissen aufbauend soll weiterhin die langzeitliche Variabilität der Wetterlagen und Zirkulationsformen als Proxies für die Gewitterhäufigkeit untersucht werden.