

Die entscheidende Rolle der Meereswerwärmung auf die Intensität des 2012 Krymsk Extremniederschlagsereignisses

E. P. Meredith (1), V. A. Semenov (1,2,3), D. Maraun (1), W. Park (1), and A. V. Chernokulsky (2)

(1) GEOMAR Helmholtz Centre for Ocean Research Kiel, Maritime Meteorologie, Kiel, Germany (emeredith@geomar.de),

(2) A.M. Obukhov Institute of Atmospheric Physics, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, (3) Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Extremniederschlag hat oft dramatische Auswirkungen auf Gesellschaft und Umwelt und ist deshalb von großem Interesse. Beobachtete Änderungen in Starkregenhäufigkeit und -intensität seit Mitte des 20. Jahrhunderts zeigen, wie wichtig es ist zu verstehen, wie Extremniederschlag auf den Klimawandel reagiert. Kleinskalige Prozesse zu identifizieren kann entscheidend zum Verständnis, wie Extremniederschlag auf regionaler Skala vom Klimawandel beeinflusst wird, beitragen. Ähnlich wichtig ist es, Klimaantriebe zu identifizieren, die regionale Niederschlagsextreme verstärken können.

So geht beispielsweise über der Schwarz- und Mittelmeerregion (SM) ein Anstieg des Potentials für konvektiven Extremniederschlag im Sommer mit dem erheblichen Anstieg der Meeresoberflächentemperatur (SST) seit den frühen 1980er Jahren einher. Um diese Auswirkung besser zu verstehen, nehmen wir das Niederschlags-extrem im Juli 2012 in der Stadt Krymsk an der Schwarzmeerküste als Fallbeispiel. Das Krymskereignis war zweimal stärker als das zweit größte Niederschlags-extrem in der Geschichte der Stadt, und als Folge sind 172 Menschen ums Leben gekommen.

Dieses wird über ein breites Spektrum unterschiedlicher SST-Antriebe simuliert, welche repräsentativ für vergangene, gegenwärtige und zukünftige SST-Regime sind. Die entscheidende Rolle des jüngsten SST-Anstiegs für die Intensität des Ereignisses wird aufgezeigt. So kann der extreme Niederschlag, unter der Voraussetzung der gegebenen Wetterlage, dem beobachteten SST-Anstieg zugeschrieben werden. Aufgrund der verstärkten Instabilität in der unteren Troposphäre durch das derzeit wärmere Schwarze Meer kann Tiefenkonvektion einfacher ausgelöst werden. Dadurch hat das simulierte Starkniederschlagsereignis in der Krymskregion eine um mehr als 300% erhöhte Intensität verglichen mit Simulationen, welche mit kühleren SSTs, die charakteristisch für die frühen 1980er Jahre sind, angetrieben wurden. Ferner deutet ein stark nicht lineares Verhalten des Niederschlags bei schrittweiser Erhöhung der SSTs darauf hin, dass das Schwarze Meer einen regionalen Schwellwert für die Intensivierung konvektiver Extreme überschritten hat. Dieses nicht lineare Verhalten äußert sich durch einen zunächst starken Anstieg der Niederschlagsintensität mit steigenden SSTs, da höhere SSTs Tiefenkonvektion auslösen. Dieser Anstieg flacht dann trotz weiterem SST-Anstieg ab. Dieser physikalische Mechanismus deutet darauf hin, dass in SM-Küstenregionen abrupte Konvektivniederschlagsverstärkungen bei weiterem SST-Anstieg möglich sind. Weiterhin illustriert dies, dass die Abschätzung der Temperaturskalierung konvektiver Extreme durch thermodynamische Grenzen nur begrenzt möglich ist.