



Können die Klimaänderungen in der Arktis Wetter- und Klimaextreme über Mitteleuropa beeinflussen?

Dörthe Handorf¹, Johannes Riebold¹, Andy Richling², Uwe Ulbrich², Henning Rust², and Tido Semmler³

¹Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI), Potsdam, Germany
(doerthe.handorf@awi.de)

²Institut für Meteorologie, FB Geowissenschaften, Freie Universität Berlin

³Alfred Wegener Institute Helmholtz Centre for Polar and Marine Research, Bremerhaven Potsdam, Potsdam, Germany
(tido.semmler@awi.de)

Seit etwa 1990 wird das Phänomen der „Arktischen Verstärkung“ beobachtet, das die 3- bis 4-fach stärkere Erwärmung der Arktis im Vergleich zur globalen Erwärmung beschreibt. Diese Zeit fällt mit einer Periode zusammen, in der die Zahl der extremen Wetter- und Klimaereignisse in den mittleren Breiten der nördlichen Hemisphäre zunahm. Diese Zunahme kann teilweise direkt durch die globale Erwärmung und die damit verbundenen thermodynamischen Effekte erklärt werden, aber auch Veränderungen der atmosphärischen Zirkulation tragen zu dem häufigeren Auftreten von Extremen wie Hitzewellen oder extremen Niederschlägen bei. Nach kontroversen wissenschaftlichen Studien in den letzten Jahren, besteht mittlerweile Konsens darüber, dass die arktische Verstärkung die Eigenschaften der atmosphärischen Zirkulation auf komplexe und nichtlineare Weise beeinflussen kann.

Der Einfluss des arktischen Klimawandels auf zukünftige Veränderungen von Extremereignissen über Mitteleuropa wird in dieser Studie hauptsächlich auf der Basis von Klimamodellsimulation mit dem globalen atmosphärischen Modell ECHAM6 untersucht, die durch das Projekt PAMIP (Polar Amplification Model Intercomparison Project), zur Verfügung gestellt wurden. Zur Identifizierung von dynamischen Treibern für Extremereignisse wird ein Storyline-Ansatz angewendet, da die Anwendung des konventionellen probabilistischen Ansatzes zur Attribution von Extremereignissen im Fall von dynamisch getriebenen Extremen begrenzt ist.

Zum einen wird analysiert, wie sich die Häufigkeit des Auftretens von Zirkulationsregimen unter zukünftigen Bedingungen des Meereises und der Meeresoberflächentemperaturen in den verschiedenen ECHAM6 PAMIP-Sensitivitätsexperimenten verändert. Unter Verwendung eines Ansatzes für die bedingte Attribution von Extremereignissen werden die meereisbedingten Häufigkeitsänderungen der winterlichen europäischen kalten und warmen Temperaturextreme analysiert. Es wird gezeigt, wie die Änderungen in der Häufigkeit des Auftretens von Zirkulationsregimen unter zukünftiger Meereisabnahme dem thermodynamischen Erwärmungseffekt entgegenwirken. Um die Bedeutung der zukünftigen arktischen Meereisabnahme im Vergleich zu globalen Aspekten der zukünftigen Erwärmung zu bewerten, werden auch die PAMIP-Experimente analysiert, die mit zukünftigen Meeresoberflächentemperaturen angetrieben wurden.

Da die sommerlichen Zirkulationsregime als Storylines für das Auftreten sommerlicher Hitzeextreme nicht geeignet sind, wird außerdem ein Ansatz vorgestellt, der auf dem Konzept von Zirkulationsanalogien basiert. Dies ermöglicht auch eine Abschätzung, wie die zukünftige arktische Meereisabnahme die Häufigkeit des Auftretens von blockierenden Wetterlagen beeinflusst, die in der Regel mit sommerlichen Hitzewellen über verschiedenen europäischen Regionen verbunden sind.

