

Sonnige Tage können zu Hitzewellen werden – und zu Waldbränden: Sommerliches Blockadewetter

Ob Regen oder Sonnenschein – das Wetter im Sommer in Nordamerika, Europa und Teilen Asiens bleibt länger gleich. Doch wenn sich Wetterlagen für mehrere Tage oder Wochen festsetzen, können diese zu Extremen werden: Hitzewellen, die dann Dürren, Gesundheitsrisiken und Waldbrände zur Folge haben; oder anhaltende Regenfälle, die zu Überschwemmungen führen. Ein Team von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern präsentiert nun den ersten umfassenden Überblick über die Forschung zu sommerlichem Blockadewetter und Jetstream. Dabei richten sie den Blick besonders auf den Einfluss der übermäßigen Erwärmung der Arktis, die verursacht wird durch Treibhausgase aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe. Die Belege häufen sich, so zeigen die Forscher und Forscherinnen, dass wir wahrscheinlich die Zirkulationsmuster von Luftströmen hoch oben im Himmel zeitweilig verändern. Diese beeinflussen lokal und regional das Wetter – mit manchmal verheerenden Auswirkungen am Boden. So etwa 2016 beim Waldbrand in Kanada, wie ein weiteres Team in einer zweiten Studie zeigt.

„Riesige Luftströme umkreisen unsere Erde in der oberen Troposphäre – wir sprechen von planetaren Wellen“, erklärt Hans Joachim Schellnhuber, Direktor des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK), das zur Leibniz-Gemeinschaft gehört, er ist Mitautor der zweiten Studie. „Jetzt häufen sich die Beweise, dass die Menschheit diese gewaltigen Windströmungen durcheinander bringt. Angeheizt von den menschengemachten Treibhausgasemissionen, werden die natürlichen Zirkulationsmuster wahrscheinlich von der globalen Erwärmung verzerrt.“ Normalerweise schwingen die Wellen, die Ketten von Hoch- und Tiefdruckgebieten transportieren, von West nach Ost zwischen dem Äquator und dem Nordpol. „Doch wenn sie durch einen subtilen Resonanzmechanismus festgehalten werden“, sagt Schellnhuber, „verlangsamen sie sich, so dass das Wetter in einer bestimmten Region hängen bleibt. Regen kann dann zur Überschwemmung werden, sonnige Tage zu Hitzewellen, und zundertrockene Bedingungen zu Waldbränden.“

Der Arktis-Faktor – und der Einfluss der menschengemachten Erwärmung

„Im Sommer mehr sonniges Wetter zu haben, das klingt erstmal gar nicht schlecht, aber tatsächlich ist es ein erhebliches Risiko“, sagt Dim Coumou vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) und der Vrije Universiteit Amsterdam, Leitautor der jetzt in Nature Communications veröffentlichten Studie. „Wir haben durch die vom Menschen verursachte globale Erwärmung ohnehin steigende Temperaturen, die Hitzewellen und starke Regenfälle verstärken. Zusätzlich kommen zu diesem Trend nun offenbar noch die dynamischen Veränderungen, die solche Wetterextreme weiter verschärfen – das ist leider ziemlich beunruhigend.“ Der aktuelle Sommer ist ein eindrucksvolles Beispiel dafür, wie sich das Blockadewetter auf Gesellschaften auswirken kann: Anhaltend heiße und trockene Bedingungen in Westeuropa, Russland und Teilen der USA bedrohen manche Ernteerträge in diesen für die ganze Welt wichtigen Kornkammern.

Unmengen von Studien sind in den letzten Jahren zu diesem Thema erschienen, manchmal mit scheinbar widersprüchlichen Ergebnissen. Für die jetzt veröffentlichte Studie hat ein internationales Team von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern die bestehende Forschung gesichtet und versucht, die verschiedenen Forschungsansätze miteinander zu verbinden. Dabei richteten Sie ihre

Aufmerksamkeit vor allem auf den Arktis-Faktor. Im Zuge der globalen Erwärmung heizt sich die Arktis rascher auf als die übrige nördliche Erdhalbkugel. Dadurch verringert sich der Temperaturunterschied zwischen Nordpol und Äquator – und diese Temperaturdifferenz ist eine maßgeblich Antriebskraft für die großen Luftströme in der Atmosphäre. „Es gibt inzwischen viele Studien, die auf eine häufigere oder verstärkte Blockade von Luftströmungen in den mittleren Breiten hinweisen – neben der arktischen Erwärmung könnte auch eine Verschiebung der Zugbahnen von Stürmen infolge des Klimawandels ein Faktor sein, ebenso so wie Veränderungen im tropischen Monsun“, sagt Simon Wang von der Utah State University in den USA, Ko-Autor der Übersichtsstudie.

„Mit der der globalen Erwärmung wird sich der indische Sommermonsunregen wahrscheinlich verstärken, was sich auch auf die globalen Luftströme auswirken könnte, und letztlich zu weiteren Wetterblockaden beitragen könnte. Alle diese Mechanismen funktionieren nicht isoliert voneinander, sondern beeinflussen sich gegenseitig“, sagt Wang. „Es gibt starke Belege dafür, dass die Winde, die mit Sommerwettersystemen einhergehen, schwächer werden. Und das kann mit so genannten verstärkten quasistationären Wellen interagieren. Diese kombinierten Effekte deuten darauf hin, dass Wettererlagen im Sommer auf der Nordhalbkugel länger andauern – und damit zu Extremwetter werden können.“

Der Fall der kanadischen Waldbrandkatastrophe

Der Waldbrand in der kanadischen Region Alberta im Jahr 2016 ist ein Beispiel für die potenziell katastrophalen Auswirkungen, wenn sich die planetaren Wellen verlangsamen und so das Sommerwetter zum Stillstand kommt. In einer jetzt in Scientific Reports veröffentlichten Studie zeigt ein weiteres Forschungsteam, dass dem Brand tatsächlich ein Stocken einer bestimmten Art von Luftströmen in der Region vorausgegangen war. In Kombination mit einem sehr starken El-Nino-Ereignis begünstigte dies ungewöhnlich trockene und hohe Temperaturen am Boden, dadurch erhöhte sich die Brandgefahr in dieser Region. Es dauerte damals zwei Monate, bis die Feuerwehrleute das Feuer schließlich unter Kontrolle bringen konnten. Dies war mit einem Gesamtschaden von 4,7 Milliarden kanadischen Dollar die bislang teuerste Naturkatastrophe in der kanadischen Geschichte.

„Selbstverständlich war das planetare Wellenmuster nicht die einzige Ursache für das Feuer – aber es war ein zusätzlicher wichtiger Faktor, der zu dieser bedauerlichen Katastrophe beitrug“, sagt Vladimir Petoukhov vom PIK, Leitautor der Fallstudie. „Tatsächlich zeigt unsere Analyse, dass die planetaren Wellen auch über dieses Einzelereignis hinaus bereits seit den 1980er Jahren ein relevanter Einflussfaktor für die Waldbrandgefahr in der Region sind. Da es möglich ist, die Wellenmuster mit einer relativ langen Vorlaufzeit von zehn Tagen zu ermitteln, hoffen wir, dass unsere Ergebnisse künftig Forstwirten und Waldbrandexperten bei Vorhersagen helfen können.“

Ein Phänomen, das komisch klingt, es aber nicht ist: „extreme Extreme“

„Computersimulationen unterstützen die Beobachtungen und unser theoretisches Verständnis der Prozesse, so dass ein ziemlich deutliches Bild entsteht“, schließt Coumou. „Die beobachteten Veränderungen sind jedoch vielfach stärker als die Projektionen in den Klimamodellen.“ Entweder sind die Simulationen zu konservativ, oder die beobachteten Veränderungen werden stark von der natürlichen Variabilität beeinflusst. „Unsere Überblicksstudie zielt darauf ab, Wissenslücken und Wege für die zukünftige Forschung zu identifizieren“, sagt Coumou. „Es gibt noch einiges zu tun, etwa mithilfe von Künstlicher Intelligenz und Big Data. Unter dem Strich zeigt sich aber: Wir haben zwar noch keine Gewissheit, doch der Stand der Forschung deutet darauf hin, dass Veränderungen in den Luftströmen zusammen mit anderen Faktoren zu einem Phänomen führen könnte, das komisch klingt, aber alles andere als komisch ist: extreme Extreme“.

Erster Artikel: D. Coumou, G. Di Capua, S. Vavrus, L. Wang, S. Wang (2018): The influence of Arctic amplification on mid-latitude summer circulation. Nature Communications [DOI:10.1038/s41467-018-05256-8]

Weblink zu diesem Überblicksartikel: <https://doi.org/10.1038/s41467-018-05256-8>

Zweiter Artikel: V. Petoukhov, S. Petri, K. Kornhuber, K. Thonicke, D. Coumou, H.J. Schellnhuber (2018): Alberta wildfire 2016: Apt contribution from anomalous planetary wave dynamics. Nature Scientific Reports [DOI:10.1038/s41598-018-30812-z]

Weblink zu dieser Fallstudie: www.nature.com/articles/s41598-018-30812-z