UMWE 49 - T44
GESE 98 - PIKF - T10

KHH@evalww.com

Von: PIK Pressestelle <presse@pik-potsdam.de>
Gesendet: Freitag, 4. Juni 2021 09:49
An: Presse
Betreff: PIK PM - Risikoanalyse von Klima-Domino-Effekten: Kippelemente können sich gegenseitig destabilisieren

Pressemitteilung des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK)

- *Eine Risiko-Analyse von Klima-Domino-Effekten zeigt: Kippelemente können sich bei weiterer Erwärmung gegenseitig destabilisieren.*
- *Wechselwirkungen zwischen den Eisschilden Grönlands und der Westantarktis, der Atlantikzirkulation und dem Amazonaswald.*
- *Ein Drittel der Simulationen zeigt Domino-Effekte bereits bei bis zu 2°C Erwärmung.*

04.06.2021

Risiko-Analyse von Klima-Domino-Effekten: Kippelemente können sich gegenseitig destabilisieren

Kipp-Elemente im Erdsystem können sich gegenseitig destabilisieren, mit dem Risiko von Klima-Domino-Effekten, wenn die globale Erwärmung weiter voranschreitet. Die Eisschilde auf Grönland und der Westantarktis sind hierbei mögliche Ausgangspunkte für Kippkaskaden, wie eine neuartige Netzwerkanalyse zeigt. Ist ihr Kipppunkt erst einmal überschritten, könnten hierdurch über die Atlantikzirkulation auch entfernte Elemente wie der Amazonas-Regenwald beeinträchtigt werden. Die Folgen für den Menschen würden vom Anstieg des Meeresspiegels bis zu schweren Schäden der Biosphäre reichen. Wechselwirkungen im Netzwerk können laut der Studie die Temperaturschwellen senken, jenseits derer einzelne Kippelemente langfristig instabil werden – das Risiko hierfür nimmt bereits im Temperaturbereich des Pariser Klimaabkommens zwischen 1.5°C und 2°C deutlich zu.

"Wir liefern eine Risikoanalyse, keine Vorhersage ", sagt Ricarda Winkelmann, Leiterin des FutureLab ‚Earth Resilience in the Anthropocene' am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) und Ko-Autorin der Studie. "Unsere Ergebnisse zeigen, dass die Wechselwirkungen zwischen den vier hier betrachteten Kippelementen diese langfristig vulnerabler machen können: Durch die Rückkopplungen werden tendenziell die kritischen Temperaturschwellen des westantarktischen Eisschildes, der Atlantikzirkulation und des Amazonasregenwaldes gesenkt, wohingegen die Temperaturschwelle für ein Kippen des grönländischen Eisschildes bei einer deutlichen Verlangsamung des Nordatlantikstroms auch angehoben werden kann. Alles in allem könnte dies bedeuten, dass wir weniger Zeit haben, um unseren Ausstoß von Treibhausgasen zu verringern und Kipp-Prozesse noch zu verhindern."

Ein Drittel der Simulationen zeigt Domino-Effekte bereits bei bis zu 2°C Erwärmung

Etwa ein Drittel der Simulationen in der Studie zeigt Domino-Effekte, bei denen das Kippen eines Elements weitere Kippprozesse anstößt, bereits bei einer globalen Erwärmung von bis zu 2°C. "Wir verschieben die Chancen, und zwar nicht zu unseren Gunsten - das Risiko nimmt eindeutig zu, je mehr wir unseren Planeten aufheizen", sagt Jonathan Donges, ebenfalls Ko-Autor und Leiter des PIK FutureLab ‚Earth Resilience in the Anthropocene'. "Es steigt zwischen 1 und 3°C deutlich an. Wenn der Ausstoß von Treibhausgasen und der daraus resultierende Klimawandel nicht gestoppt werden, würde die obere Grenze dieses Temperaturbereichs wahrscheinlich schon am Ende dieses Jahrhunderts überschritten werden. Bei noch höheren Temperaturen sind weitere Kipp-Kaskaden zu erwarten, mit langfristig verheerenden Auswirkungen."

Kippelemente sind Teile des Erdsystems, die – sobald sie sich in einem kritischen Zustand befinden – als Reaktion auf Störungen große und möglicherweise unumkehrbare Veränderungen durchlaufen. Sie können stabil erscheinen, bis ein kritischer Schwellenwert, beispielsweise in der Temperatur, überschritten wird. Einmal ausgelöst, kann der eigentliche Kippprozess sehr lange dauern – im Falle der Eisschilde beispielsweise hunderte oder sogar tausende Jahre – aber die Auswirkungen wären erheblich: Der Meeresspiegel würde um viele Meter ansteigen und Küstenstädte wie New York, Hamburg, Mumbai oder Schanghai bedrohen. Dies ist schon länger bekannt; nicht so gut erforscht war bislang, welche Rolle die Wechselwirkungen zwischen den Kippelementen dabei spielen.

"Hier ist nur ein Beispiel für die vielen komplexen Wechselwirkungen zwischen den Kipp-Elementen im Erdsystem: Wenn große Teile des grönländischen Eisschildes schmelzen und das Schmelzwasser in den Ozean gelangt, kann dies die Atlantikzirkulation verlangsamen, die durch Unterschiede in Temperatur und Salzgehalt angetrieben wird und große Wärmemengen aus den Tropen in die mittleren Breiten und Polarregionen transportiert", erklärt Nico Wunderling vom PIK, Erstautor der Studie. "Dies wiederum kann zu einer effektiven Erwärmung im Südlichen Ozean führen und damit Teile des Antarktischen Eisschildes destabilisieren. Der resultierende Anstieg des Meeresspiegels wiederum kann zu einer weiteren Destabilisierung beider Eisschilde auf Grönland wie der Antarktis beitragen."

„Es steht zu viel auf dem Spiel, um darauf zu setzen, dass sich die Unsicherheiten zum Guten wenden"

Da große Erdsystemmodelle bislang zu viel Rechenaufwand erfordern, um die Wechselwirkungen der Kippelemente und ihre Auswirkung auf die Gesamtstabilität des Klimasystems zu ermitteln, verwenden die Wissenschaftler einen neuartigen Netzwerkansatz. "Unser konzeptionelles Modell ermöglicht es uns, mehr als drei Millionen Simulationen durchzuführen und dabei die kritischen Temperaturschwellen, die Interaktionsstärken und die Netzwerkstruktur zu variieren", erklärt Jürgen Kurths, Leiter der PIK-Abteilung ‚Komplexitäts-Forschung'. "Auf diese Weise konnten wir die erheblichen Unsicherheiten berücksichtigen, die es bei den Eigenheiten von Kipp-Wechselwirkungen gibt."

"Unsere Analyse ist konservativ in dem Sinne, dass einige Wechselwirkungen und eine ganze Reihe von weiteren bekannten Kippelementen noch nicht berücksichtigt sind", so Ricarda Winkelmann. "Es steht zu viel auf dem Spiel, um darauf zu setzen, dass sich die Unsicherheiten zum Guten wenden. Darum ist eine rasche Reduzierung der Treibhausgasemissionen aus Sicht des Vorsorgeprinzips dringend notwendig, um das Risiko, Kipppunkte im Klimasystem zu überschreiten, und Domino-Effekte auszulösen, zu begrenzen."

Artikel: Nico Wunderling, Jonathan F. Donges, Jürgen Kurths, Ricarda Winkelmann (2021): Interacting tipping elements increase risk of climate domino effects under global warming. *Earth System Dynamics* [DOI:10.5194/esd-12-601-2021]

Weblink zum Artikel: https://doi.org/10.5194/esd-12-601-2021

Kontakt für weitere Informationen:
Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung PIK, Pressestelle
Telefon: +49 (0)331 288 2507
E-Mail: presse@pik-potsdam.de
Twitter: @PIK_Klima
www.pik-potsdam.de

Wer wir sind:
Das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) ist eines der weltweit führenden Institute in der Forschung zu globalem Wandel, Klimawirkung und nachhaltiger Entwicklung. Natur- und Sozialwissenschaftler erarbeiten hier interdisziplinäre Einsichten, welche wiederum eine robuste Grundlage für Entscheidungen in Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft darstellen. Das PIK ist ein Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft.

Sie erhalten diese Mail, weil Sie sich in den Presseverteiler des PIK haben eintragen lassen. Darüber freuen wir uns. Wenn Sie keine Zusendungen von uns mehr erhalten möchten, so genügt ein formloser Hinweis per Mail an presse@pik-potsdam.de – wir werden dann Ihre bei uns gespeicherten persönlichen Daten umgehend löschen.