

## Klima erwärmt sich so schnell wie nie in den letzten 2000 Jahren

**Im Unterschied zu vorindustriellen Klimaschwankungen erfolgt die gegenwärtige, vom Menschen verursachte Klimaerwärmung auf der ganzen Welt gleichzeitig. Zudem ist die Geschwindigkeit der globalen Erwärmung so gross wie nie seit mindestens 2000 Jahren. Das zeigen zwei Studien der Universität Bern.**

Viele Menschen machen sich von der «Kleinen Eiszeit» (ca. 1300 bis 1850) ein klares Bild. Es ist geprägt von Gemälden, die Schlittschuh laufende Menschen auf holländischen Grachten zeigen oder Gletschern, die weit in die Alpentäler vorstossen. Dass es in Europa mehrere Jahrhunderte lang aussergewöhnlich kühl war, ist nicht nur durch historische Gemälde belegt, sondern auch durch eine Vielzahl von Temperaturrekonstruktionen etwa anhand von Baumringen. Weil es auch für Nordamerika solche Rekonstruktionen gibt, ging man bisher davon aus, dass es sich bei der «Kleinen Eiszeit» oder der ebenso bekannten «Mittelalterlichen Warmzeit» (ca. 700 - 1400) um weltweite Phänomene handelte. Nun aber zeichnet eine internationale Gruppe um Raphael Neukom vom Oeschger-Zentrum für Klimaforschung an der Universität Bern ein ganz anderes Bild dieser vermeintlich globalen Klimaschwankungen. In einer Studie, die soeben im renommierten Wissenschaftsmagazin «Nature» erschienen ist und in einer ergänzenden Publikation in «Nature Geoscience», zeigt das Team, dass sich für die vergangenen 2000 Jahre global einheitliche Warm- und Kaltphasen nicht nachweisen lassen.

### **Vergangene Klimaschwankungen verliefen regional unterschiedlich**

«Zwar war es während der Kleinen Eiszeit auf der ganzen Welt generell kälter», erklärt Raphael Neukom, «aber nicht überall gleichzeitig. Die Spitzenzeiten der vorindustriellen Warm- und Kaltzeiten traten zu verschiedenen Zeiten an unterschiedlichen Orten auf.» Die nun wiederlegte Hypothese von global gleichzeitigen Klimaphasen, so der Berner Klimawissenschaftler, sei durch ein Bild entstanden, das durch die Klimavergangenheit in Europa und Nordamerika geprägt war. Mangels Daten aus anderen Erdteilen wurde diese Vorstellung auf die ganze Welt übertragen, was die Erwartung geweckt habe, es handle sich bei relativen Warm- oder Kaltphasen in den letzten 2000 Jahren um weltweit synchrone Phänomene. Doch wie sich jetzt gezeigt hat, ist dem nicht so.

Die Erklärung dafür sehen die Autoren der «Nature»-Studie darin, dass das regionale Klima in vorindustrieller Zeit vor allem von zufälligen Schwankungen innerhalb des Klimasystems beeinflusst war. Externe Faktoren wie beispielsweise Vulkanausbrüche oder Sonnenaktivität seien nicht stark genug gewesen, um über Jahrzehnte oder gar Jahrhunderte zeitgleich auf der ganzen Welt für ausgesprochen warme oder kalte Temperaturen zu sorgen.

Für ihre Untersuchung von fünf vorindustriellen Klimaepochen griffen die Forschenden auf eine Datenbank des internationalen Forschungskonsortiums PAGES (Past Global Changes, [www.pastglobalchanges.org](http://www.pastglobalchanges.org)) zurück, die einen umfassenden Überblick von Klimadaten der vergangenen 2000 Jahre bietet. Dazu zählen neben Baumringen auch Eisbohrkerne, Seesedimente und Korallen. Um die Resultate auf Herz und Nieren zu prüfen, hat das Team um Raphael Neukom diese Datensätze mit sechs unterschiedlichen statistischen Methoden ausgewertet - so vielen wie noch nie. Berechnet wurden so nicht nur absolute Temperaturwerte, sondern auch die Wahrscheinlichkeit

von extrem warmen oder kalten Jahrzehnten und Jahrhunderten. Das Resultat: Während keiner der untersuchten Phasen ergab sich global ein kohärentes Bild. «Die Minimal- und Maximaltemperaturen waren räumlich sehr unterschiedlich verteilt», sagt Raphael Neukom. Aus regionalen Temperaturphänomenen wie der oft erwähnten «Mittelalterlichen Warmzeit» in Europa und Nordamerika könne also nicht auf globale Wärmeextreme geschlossen werden.

### **Gegenwärtige Warmphase verläuft erstmals weltweit gleichzeitig**

Ganz anderes sehen die Ergebnisse für die jüngste Vergangenheit aus. Die beiden Studien haben ergeben, dass die mit grosser Wahrscheinlichkeit wärmste Phase der vergangenen 2000 Jahre im 20. Jahrhundert liegt. Und zwar auf über 98 Prozent der Erdoberfläche. Das zeigt – einmal mehr –, dass der aktuelle Klimawandel nicht mit zufälligen Schwankungen zu erklären ist, sondern durch vom Menschen verursachte Emissionen von CO<sub>2</sub> und anderen Treibhausgasen. Was man bis heute nicht wusste: Nicht nur die globalen Durchschnittstemperaturen waren im 20. Jahrhundert so hoch wie nie zuvor in den letzten mindestens 2000 Jahren, erstmals geschah die Erwärmung auch auf der ganzen Welt gleichzeitig. Und die Geschwindigkeit der globalen Erwärmung war nie so hoch wie heute.

### **Angaben zu den Publikationen:**

Neukom, R., Steiger, Nathan, Gómez-Navarro, J. J., Wang, J., & Werner, J. P. (2019). No evidence for globally coherent warm and cold periods over the pre-industrial Common Era. *Nature*, [DOI: 10.1038/s41586-019-1401-2](https://doi.org/10.1038/s41586-019-1401-2)

PAGES 2k Consortium. (2019). Consistent multidecadal variability in global temperature reconstructions and simulations over the Common Era. *Nature Geoscience*, [DOI: 10.1038/s41561-019-0400-0](https://doi.org/10.1038/s41561-019-0400-0)