

Medienmitteilung, 3. April 2023

## Atlantische Ozeanzirkulation war stabiler als gedacht

**Eine Studie der Universität Bern kommt zum Schluss, dass es am Ende der letzten Eiszeit nicht, wie bisher angenommen, zu einem vollständigen Kollaps der Meeresströme im Atlantik kam, die in Europa für ein mildes Klima sorgen. Diese Erkenntnis hat Folgen für die Diskussion um Klima-Kipppunkte.**

Das Klima verändert sich nicht linear. Schmilzt das Eis in der Antarktis ab oder verschwindet der Regenwald des Amazonas, kann das unumkehrbare Folgen für das System Erde haben. Werden solche sogenannten Kipppunkte einmal überschritten, könnte sich das Klima aufgrund von Rückkoppelungen und Kaskadeneffekten abrupt verändern. Das System geht in einen neuen stabilen Zustand über und kann nicht mehr in seinen Ausgangszustand zurückkehren.

Der Weltklimarat IPCC hat 15 solcher Kipppunkte identifiziert. Einer mit besonders gravierenden globalen Folgen wäre der Zusammenbruch der Ozeanzirkulation im Nordatlantik, zu der auch der Golfstrom gehört. Diese verteilt Wärme, Sauerstoff und Nährstoffe im Atlantik um und beschert Europa ein mildes Klima. In der Klimaforschungsgemeinschaft wird gegenwärtig heftig darüber diskutiert, wie nahe wir einzelnen Kipppunkten bereits sind und ob wir einige möglicherweise bereits überschritten haben.

Nun bringt eine an der Universität Bern durchgeführte Studie, die soeben in der Fachzeitschrift «Nature Geoscience» veröffentlicht wurde, neue Erkenntnisse in diese Diskussion. Die zentrale Aussage der Studie: Die atlantische Zirkulation reagierte in der Vergangenheit weniger empfindlich auf Klimaveränderungen als gedacht. In Bezug auf die heutige Situation gibt dies gemäss den Forschern aber keinen Anlass zur Entwarnung.

### **Noch nie veränderte sich das Klima so schnell**

«Man ist bisher davon ausgegangen, dass dieser Kipppunkt beim Übergang von der letzten Eiszeit in die heutige Warmzeit vor rund 15'000 Jahren deutlich überschritten wurde», sagt Frerk Pöppelmeier, der Hauptautor der Studie. «Unsere Untersuchungen zeigen nun aber, dass die Abschwächung der atlantischen Zirkulation deutlich geringer war als angenommen.» Was diese Erkenntnis für die Zukunft bedeute, sei jedoch unklar, so Pöppelmeier, der als EU Marie-Curie Fellow und Postdoktorand an der Abteilung für Klima- und Umweltphysik arbeitet und Mitglied des Oeschger-Zentrums für Klimaforschung der Universität Bern ist.

Noch sind die Prozesse, die zu einem Kipppunkt der nordatlantischen Ozeanzirkulation führen, nicht vollständig verstanden. Klar ist jedoch, dass sich die aktuellen Verhältnisse grundlegend von jenen am Ende der letzten Eiszeit unterscheiden. Allem voran läuft die gegenwärtige, menschengemachte

Veränderung viel schneller ab. «Die Einflüsse des Menschen haben die Erde in einen Zustand versetzt, der in der bekannten Vergangenheit noch nie existiert hat. Daher ist die künftige Entwicklung der Kippunkte nur schwierig abzuschätzen», betont Geowissenschaftler Frerk Pöppelmeier. Es gibt aber Hinweise, dass sich die atlantische Zirkulation seit vorindustrieller Zeit bereits um 20 Prozent abgeschwächt haben könnte und sich so einem Kippunkt nähern könnte.

### **Keine Entwarnung für den heutigen Klimawandel**

Eine Entwarnung ist deshalb laut den Studienautoren nicht angebracht. Zwar deutet die Berner Studie darauf hin, dass das Abschmelzen von Grönlandeis in der näheren Zukunft die atlantische Zirkulation weniger stark negativ beeinflusst als gedacht. Umgekehrt könnten andere Faktoren, die zu einem grossen Eintrag von Frischwasser in den Atlantik führen und die Zirkulation beeinträchtigen, eine wichtige Rolle spielen. So etwa das stark schmelzende Meereis, sich verändernde Winde und ein intensiverer Wasserkreislauf.

Für ihre Studie haben die Berner Forscher Informationen zum Klima der Vergangenheit aus marinen Sedimentkernen gewonnen und diese mit Modellsimulationen kombiniert. Die Veränderungen in der atlantischen Zirkulation seit der letzten Eiszeit wurden mit Hilfe mehrerer geochemischer Proxies (indirekte Anzeiger des Klimas aus natürlichen Archiven) rekonstruiert. Aus dem Verhältnis der Isotope verschiedener Elemente in den Sedimentkernen zueinander lassen sich Informationen über die Strömungsstärke und die Herkunft der Wassermassen im Atlantik gewinnen.

Mit dem an der Universität Bern entwickelten «Bern3D»-Modell, das diese Proxies ebenfalls simuliert, wurde anschliessend untersucht, wie sich die Störfaktoren auf die atlantische Zirkulation auswirken. Der direkte Vergleich zwischen Rekonstruktionen und Simulationen zeigte schliesslich übereinstimmend, dass es am Ende der Eiszeit nicht zum bisher angenommenen vollständigen Kollaps der Ozeanströmung im Atlantik kam.

### **Weitere Forschung zu Klima-Kippunkten nötig**

Die Studie von Frerk Pöppelmeier und Kollegen hat sich auf den Einfluss konzentriert, den abschmelzendes Kontinentaleis auf die Stärke der atlantischen Zirkulation ausübt. Um die Bedeutung weiterer Einflussfaktoren wie Meereis und Windverhältnisse zu verstehen, sind weitere Forschungsarbeiten nötig. Das gilt für das Verständnis der Klima-Kippunkte ganz allgemein. Der Klimaphysiker Thomas Stocker vom Oeschger-Zentrum der Universität Bern, der ebenfalls an der Studie beteiligt war, betont, die Klimawissenschaft wisse noch zu wenig über Kippunkte, um Aussagen darüber zu machen, wie nahe bei den Schwellenwerten wir heute bereits seien. «Der Stand der Forschung gibt das nicht her», sagt er. Stocker plädiert deshalb dafür, dass der Weltklimarat IPCC als Nächstes einen Sonderbericht zu den Kippunkten und ihren möglichen Auswirkungen verfasst. «Das würde garantieren», erklärt er, «dass die Wissenschaft zu einem robusten Konsens kommt.»

### **Angaben zur Publikation:**

F. Pöppelmeier, A. Jeltsch-Thömmes, J. Lippold, F. Joos, T. F. Stocker: Multi-proxy constraints on Atlantic circulation dynamics since the last ice age. Nat. Geosci., (2023)

<https://doi.org/10.1038/s41561-023-01140-3>

### **Kontakt:**

Dr. Frerk Pöppelmeier

Physikalisches Institut, Klima- und Umweltphysik (KUP), Universität Bern,

Telefon: +41 31 684 44 63

E-Mail: [frerk.poeppelmeier@unibe.ch](mailto:frerk.poeppelmeier@unibe.ch)

**Oeschger-Zentrum für Klimaforschung**

Das Oeschger-Zentrum für Klimaforschung (OCCR) ist eines der strategischen Zentren der Universität Bern. Es bringt Forscherinnen und Forscher aus 14 Instituten und vier Fakultäten zusammen. Das OCCR forscht interdisziplinär an vorderster Front der Klimawissenschaften. Das Oeschger-Zentrum wurde 2007 gegründet und trägt den Namen von Hans Oeschger (1927-1998), einem Pionier der modernen Klimaforschung, der in Bern tätig war.

Weitere Informationen: [www.oeschger.unibe.ch](http://www.oeschger.unibe.ch)