Vertiefter Einblick in die Vergangenheit

Gegenwärtiger CO_2-Anstieg ist einzigartig

Auch in früheren Warmzeiten gab es sprunghafte Erhöhungen der CO_2-Konzentration in der Atmosphäre, wie ein europäisches Forschungsteam unter der Leitung der Universität Bern feststellte. Diese Beobachtung überraschte die Forschenden durchaus. Allerdings kamen sie auch zum Schluss, dass der heutige, vom Menschen verursachte CO_2-Anstieg mehr als sechsmal grösser ist und fast zehnmal schneller voranschreitet als die damaligen Sprünge.

Eine an der Universität Bern entwickelte neue Messtechnologie ermöglicht einen ungeahnt detaillierten Einblick in die Klimavergangenheit. Dank hochauflösenden Messungen konnten die vergangenen CO_2-Konzentrationen in der Atmosphäre mithilfe von Eisbohrkernen aus der Antarktis so genau rekonstruiert werden wie nie zuvor. Entscheidend für die beispiellosen Einblicke in die atmosphärische Zusammensetzung vor rund 330 000 bis 450 000 Jahren war nicht zuletzt die jahrzehntelange Erfahrung der Berner Forschenden mit der Analyse dieses einzigartigen Klimaarchivs. Die Ergebnisse der Studie wurden im Journal «Science» publiziert.

Bild: Thibaut Vergoz, Institut polaire français

Die Concordia-Forschungsstation in der Antarktis auf 3233 Metern über Meer.

Abschmelzende Eismassen störten die Ozeanzirkulation

Aufschlussreich erwies sich die detaillierte Rekonstruktion des vergangenen Klimas der acht Eis- und Warmzeiten, die während der vergangenen 800 000 Jahre aufeinander folgten. Dass die CO_2-Konzentration in der Atmosphäre während dieser Zeitspanne durchgehend deutlich tiefer lag als heute, konnten die Berner Eiskernspezialisten schon 2008 aufzeigen. Doch bisher war nicht klar, wie hoch die maximale Geschwindigkeit von natürlichen CO_2-Anstiegen sein kann und wie häufig solche Ereignisse überhaupt vorkommen. Die aktuelle Berner Studie zeigt nun, dass schnelle CO_2-Anstiege ein weit verbreitetes Merkmal unseres Klimasystems sind – und dass diese sogar während Warmzeiten stattfinden können. «Bisher hatte man angenommen, dass das Klima während natürlicher Warmzeiten sehr stabil ist und es zu keinen schnellen CO_2-Änderungen in der Atmosphäre kam», erklärt Christoph Nehrbass-Ahles, der Erstautor der Studie, der an der Universität Bern doktorierte und seit kurzem an der Universität Cambridge forscht.

Die sprunghaften Anstiege, so Nehrbass-Ahles, zeigten sich immer dann, wenn schmelzende Eismassen in Grönland oder der Antarktis die Ozeanzirkulation erheblich störten. Schnellte das CO_2 in der Atmosphäre in die Höhe, liessen sich auch gleichzeitige Änderungen in der Zirkulation des Atlantiks feststellen.

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. Es wurde 2007 gegründet und trägt den Namen von Hans Oeschger (1927–1998), einem Pionier der modernen Klimaforschung, der in Bern tätig war.

CO_2-Anstieg verlief zehnmal langsamer als heute

Dass sich schnelle CO_2-Sprünge nicht nur während der Eiszeiten, sondern auch während zweier vergangener Warmzeiten nachweisen liessen, überraschte die Forschenden. «Wir haben diese Ereignisse im Eis mehrmals nachgemessen und sind immer zum gleichen Schluss gekommen», erklärt Nehrbass-Ahles. Warum die CO_2-Konzentration in der Atmosphäre in vergangen Warmzeiten sprunghaft hochgeschnellt ist, können die Forschenden nicht schlüssig sagen. «Wir wissen noch nicht, aus welchen Gründen dies geschah», erklärt der Berner Klimaforscher Thomas Stocker, Mitautor der Studie: «Hier stellen sich neue Forschungsfragen.»

Die CO_2-Sprünge der vergangenen Warmzeiten werden von der aktuellen Entwicklung jedoch weit übertroffen: «Diese natürlichen Sprünge der CO_2-Konzentration der Atmosphäre geschahen fast zehnmal langsamer als der menschgemachte Anstieg über das letzte Jahrzehnt», betont Nehrbass-Ahles. Interessant ist auch, wie gross die rekonstruierten Erhöhungen im

Bild: Christoph Nehrbass-Ahles, University of Cambridge

Frisch gebohrter Eiskern am Skytrain Ice Rise (Antarktis). Kleine Mengen alter Luft sind in winzigen Blasen im Eis eingeschlossen, was die Rekonstruktion der atmosphärischen Zusammensetzung der fernen Vergangenheit ermöglicht.

Bild: Manu Friederich, Universität Bern

Ein Berner Forscher inspiziert ein Segment eines Eiskerns im Tiefkühl-Labor der Universität Bern.

Vergleich mit dem aktuellen, menschgemachten Anstieg der CO_2-Konzentration waren. Der grösste Anstieg in der Vergangenheit, so Stocker, habe rund 15 ppm betragen. Das entspricht etwa dem Anstieg, den die Menschheit gegenwärtig im Zeitraum von sechs Jahren verursacht. «Das mag auf den ersten Blick als nicht sehr bedeutend erscheinen», sagt Stocker, «mit Blick auf die Mengen von CO_2, die wir noch ausstossen dürfen, um das in Paris beschlossene 1,5-Grad-Klimaziel nicht zu verlieren, sind solche Erhöhungen aber durchaus relevant.» Denn Tatsache ist: Ein durch die Klimaerwärmung ausgelöster zusätzlicher Anstieg des Treibhausgases CO_2, wie er in der Vergangenheit auftrat, könnte die Menschheit beim Klimaschutz noch stärker unter Zugzwang bringen.

Die Studie wurde ermöglicht durch langjährige Beiträge des Schweizerischen Nationalfonds und der Europäischen Kommission im Rahmen des European Project for Ice Coring in Antarctica (Epica).

Originalpublikation

Christoph Nehrbass-Ahles, Jinhwa Shin, Jochen Schmitt, Bernhard Bereiter, Fortunat Joos, Adrian Schilt, Loïc Schmidely, Lucas Silva, Gregory Teste, Roberto Grilli, Jérôme Chappellaz, David Hodell, Hubertus Fischer, Thomas F. Stocker, «Abrupt CO_2 release to the atmosphere under glacial and early interglacial climate conditions», Science (2020)

Kontakt
Prof. Dr. Thomas Stocker
Universität Bern
Hochschulstrasse 6
CH-3012 Bern
+41 31 631 44 62
stocker@climate.unibe.ch
www.unibe.ch

Bild: Lucie Maignan, Institut polaire français

Ein Beutel mit einem 55 Zentimeter langen Abschnitt eines Eiskerns.