

Bitte beachten Sie die Sperrfrist bis 30. August, 19 Uhr MESZ !

57/2017

Vulkanisches CO₂ als Ursache globaler Erwärmung vor 56 Millionen Jahren?

Schlüssige Beweise für die Ursache des Paläozän/Eozän-Temperaturmaximums vorgelegt

30.08.2017/Kiel. Ein in geologischen Maßstäben rasanter globaler Temperaturanstieg zwischen den Erdzeitaltern Paläozän und Eozän wird in der Wissenschaft gern als Vergleichsfall für den aktuellen Klimawandel herangezogen. Seine Ursachen sind aber noch umstritten. Ein internationales Forschungsteam unter Leitung der Universität Southampton (UK) und des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel veröffentlicht jetzt in der Fachzeitschrift *Nature* neue Ergebnisse, die das Temperaturmaximum auf starken Vulkanismus im Nordatlantik zurückführen.

Vor etwa 56 Millionen Jahren stiegen die globalen Durchschnittstemperaturen innerhalb weniger tausend Jahre um mindestens fünf Grad Celsius. Damals erlebte die Erde eine der extremsten Klimaveränderungen ihrer jüngeren Geschichte. Da die Erwärmung den Übergang zwischen den Erdzeitaltern Paläozän und Eozän markiert, wird sie als Paläozänes/Eozänes-Temperaturmaximum (PETM) bezeichnet. Erst etwa 150.000 Jahre später gingen die globalen Temperaturen wieder auf Werte fast wie vor Beginn des PETMs zurück. Da der rasante Temperaturanstieg zu Beginn des PETMs durchaus mit der derzeitigen Klimaerwärmung vergleichbar ist, wird er auch immer wieder als Referenz für aktuelle Entwicklungen herangezogen. Zu den genauen Ursachen des PETMs gibt es in der Forschung aber noch unterschiedliche Theorien.

Neue Untersuchungen eines internationalen Wissenschaftsteams unter Leitung der Universität Southampton (UK) und des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel führen das PETM auf massive vulkanische Kohlendioxid-Emissionen im Zuge der Öffnung des Nordatlantiks zurück. Wie das Team jetzt in der internationalen Fachzeitschrift *Nature* schreibt, verdoppelte sich der CO₂-Gehalt der Atmosphäre im Laufe des PETMs innerhalb von weniger als 25.000 Jahren.

„Es gibt zahlreiche Theorien zur Ursache des PETMs. Das reicht von Meteoriteneinschlägen bis zur Auflösung von Gashydraten“, erklärt der Erstautor der Studie, Dr. Marcus Gutjahr vom GEOMAR. „Daneben wurde schon lange vermutet, dass große Mengen Kohlenstoff, die in den Ozean und die Atmosphäre gelangten, das PETM ausgelöst haben könnten“. Doch die genaue Quelle dieses Kohlenstoffs und die Gesamtmenge, die freigesetzt wurde, waren bis jetzt schwer fassbar.

Außerdem war bekannt, dass das PETM ungefähr zeitgleich mit den vulkanischen Aktivitäten begann, die Grönland von Nordwesteuropa trennten. Der heutige Vulkanismus auf Island ist ein kleines Überbleibsel dieser Prozesse. „Aber bisher fehlte ein direkter Nachweis für die ursächliche Verknüpfung dieser beiden Vorgänge“, sagt Dr. Gutjahr, der die Studie als Postdoc in Southampton begonnen hat.

Um die CO₂-Quelle zu identifizieren, haben er und seine Kolleginnen und Kollegen zunächst mit einer neuen Methode die Veränderungen des pH-Wertes im Ozean während des PETMs rekonstruiert. „Diese Methode beruht auf der Messung verschiedener Isotope der Elemente Bor und Kohlenstoff in mikroskopisch kleinen Meeresfossilien, sogenannten Foraminiferen“, erklärt Dr. Gutjahr. Southampton und Kiel gehören zu den wenigen Standorten weltweit, wo derartige Untersuchungen durchgeführt werden.

„Der pH-Wert des Ozeans verrät uns, wie viel Kohlendioxid das Meerwasser zu jener Zeit aus der Atmosphäre aufgenommen hat. Die zusätzlich gemessene Kohlenstoffzusammensetzung lässt zudem Rückschlüsse zu, woher dieser Kohlenstoff stammt“, erklärt ergänzend Professor Andy Ridgwell von der University of California in Riverside, Koautor der Studie. „Wenn wir beide Informationen in einem globalen Klimamodell berücksichtigen, kann nur der großflächige Vulkanismus bei der Öffnung des Nordatlantiks Hauptursache des PETMs gewesen sein“.

Im Detail zeigte die Analyse der Daten, dass während des PETMs mehr als 12.000 Milliarden Tonnen Kohlenstoff aus einer überwiegend vulkanischen Quelle in die Atmosphäre gelangten. Das ist 30 Mal mehr als alle bisher verbrannten fossilen Brennstoffe und alle noch vorhandenen Reserven für fossile Brennstoffe zusammen. Im Klimamodell der Forschergruppe führte die Menge dazu, dass die Konzentration des atmosphärischen CO₂ von etwa 800 ppm auf über 2000 ppm anstieg (gegenwärtig liegt der Kohlendioxidgehalt der Erdatmosphäre bei etwa 400 ppm).

„Wie das Klimasystem vor 56 Millionen Jahren auf die Kohlenstoff-Spritze reagiert hat, verdeutlicht uns, wie es in Zukunft auf den vom Menschen verursachten Klimawandel reagieren könnte“, sagt Koautor Professor Gavin Foster von der University of Southampton. Allerdings verlief die Emissions- und Temperaturentwicklung während des PETMs in den Modellen sehr unterschiedlich zum aktuellen Klimatrend: „Die Freisetzung der gigantischen CO₂-Menge verlief damals deutlich langsamer als heutzutage – und zwar mindestens um den Faktor 20“, ergänzt Dr. Gutjahr. Eine weniger erfreuliche Schlussfolgerung dieser Arbeit ist, dass der gegenwärtige Klimawandel wesentlich schneller abläuft als jegliche Klimaereignisse der vergangenen 56 Millionen Jahre, mit wahrscheinlich weitreichenden Konsequenzen und ungewissem Ausgang.

Originalarbeit:

Gutjahr, M., A. Ridgwell, P. F. Sexton, E. Anagnostou, P. N. Pearson, H. Pälike, R. D. Norris, E. Thomas and G. L. Foster (2017): Very large release of mostly volcanic carbon during the Paleocene-Eocene Thermal Maximum. *Nature*, <http://dx.doi.org/10.1038/nature23646>

Hinweis:

Außer den genannten Einrichtungen waren Forscherinnen und Forscher der Open University in Milton Keynes, der Universität Bristol, der Universität von Cardiff, der Universität Bremen, der Universität von Kalifornien San Diego und der Yale University an den Untersuchungen beteiligt. Die Studie wurde unter anderem im Rahmen des Projekts „Abrupt Ocean Acidification Events“ als Teil des britischen Ocean Acidification Research Programme gefördert.

Links:

www.geomar.de Das GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel

Bildmaterial:

Unter www.geomar.de/n5433 steht Bildmaterial zum Download bereit.

Kontakt:

Jan Steffen (GEOMAR, Kommunikation & Medien), Tel.: 0431 600-2811, presse@geomar.de