

Studie: überraschend starkes geothermales Heizen unter dem Westantarktischen Eisschild

geschrieben von Anthony Watts | 18. Juli 2015

Bild rechts: Julien Nicolas, courtesy of Ohio State University.

Das UC-Santa Cruz-Team berichtet über erste direkte Messungen des Wärmeflusses aus dem Erdinneren an die Basis des WAIS.

Die Wärmemenge, die die Basis des WAIS aus geothermalen Quellen innerhalb der Erde erreicht, ist erstaunlich groß. Dies geht aus einer neuen Studie hervor unter Leitung der UC-Santa Cruz-Forscher. Die Ergebnisse wurden am 10. Juli in *Science Advances* veröffentlicht und zeigen wichtige Daten für Forscher, die das Schicksal des Eisschildes vorherzusagen versuchen, hat dieser doch im vorigen Jahrzehnt massives Schmelzen erfahren.

Leitautor Andrew Fisher, Professor der Erd- und planetarischen Wissenschaften an der UC Santa Cruz, hat darauf hingewiesen, dass die geothermale Wärme, von der in dieser Studie die Rede ist, nicht den alarmierenden Eisverlust der Westantarktis erklären kann, der von anderen Forschern dokumentiert worden ist. „Der Eisschild vergrößerte und verkleinerte sich mit dem geothermischen Wärmefluss von unten – es ist Teil des Systems. Aber dies könnte zu erklären helfen, warum der Eisschild so instabil ist. Fügt man die Auswirkungen der globalen Erwärmung hinzu [so es diese gibt, Anm. d. Übers.], kann alles anfangen, sich sehr schnell zu ändern“, sagte er.

Ein hoher Wärmefluss unter dem Westantarktischen Eisschild könnte auch helfen, die Existenz von Seen unter demselben zu erklären und warum Teile des Eisschildes so schnell wie Eisströme fließen. Man nimmt an, dass das Wasser an der Basis der Eisströme den Schmierfilm bildet, der die Bewegung steuert, was große Mengen Eises an die fließenden Ränder der Eisschilde transportiert. Fisher merkte an, dass die geothermische Messung nur an einer Stelle durchgeführt worden ist, und es ist anzunehmen, dass der Wärmefluss unter dem Eisschild von Stelle zu Stelle variiert.

„Dies ist die erste Messung des geothermalen Wärmeflusses unter dem WAIS. Darum wissen wir nicht, wie lokal diese geothermischen Bedingungen auftreten. Es gibt vulkanische Aktivität in diesem Gebiet, so dass das Messergebnis auch die Folge einer lokalen Wärmequelle in der Erdkruste sein kann“, sagte Fisher.

Die Studie war Teil eines großen antarktischen Bohrprojektes, finanziert

von der National Science Foundation mit der Bezeichnung WISSARD (Whillans Ice Stream Subglacial Access Research Drilling), wobei UC Santa Cruz eine der drei leitenden Institutionen ist. Das Forscherteam verwendete eine spezielle thermische Sonde, die von UC Santa Cruz entworfen und gebaut wurde, um die Temperatur von Sedimenten unterhalb des unter einer halben Meile dickem Eis liegenden Lake Whillans zu messen. Nachdem man den Eisschild mit einem Spezial-Heißwasserbohrer durchbohrt hatte, ließen die Forscher die Sonde durch das Bohrloch hinabgleiten, bis diese in den Sedimenten am Grund des untereisigen Sees versank. Die Sonde maß Temperaturen in verschiedenen Tiefen in den Sedimenten und enthüllte eine Rate der Temperaturänderung mit der Tiefe, die fünf mal größer war als man sie typischerweise auf Kontinenten findet. Die Ergebnisse zeigen einen relativ raschen Wärmefluss in Richtung Boden des Eisschildes.

Diese geothermale Heizung trägt zum Schmelzen von Grundeis bei, welches wiederum ein Netzwerk subglazialer Seen und Feuchtgebiete mit Wasser versorgt. Dieses Netzwerk haben Wissenschaftler unterhalb einer großen Region des Eisschildes entdeckt. In einer im vorigen Jahr in *Nature* veröffentlichten separaten Studie berichtete das WISSARD-Mikrobiologie-Team von einem reichlichen und vielfältigen mikrobiologischen System im gleichen See. Warme geothermale Bedingungen können dabei helfen, subglaziale Habitate geeigneter zu machen für mikrobiologisches Leben und auch Flüsse antreiben, die Wärme, Kohlenstoff und Nährstoffe in diesem Netzwerk verteilen.

Dem Autor Slawek Tulaczyk zufolge, Professor der Erd- und planetarischen Wissenschaften an der UC Santa Cruz und einer der Projektleiter von WISSARD, ist der geothermische Wärmefluss eine wichtige Größe für die Computermodelle, mit denen die Wissenschaftler verstehen wollen, wie und wie schnell der WAIS schrumpft.

„Es ist wichtig, dass wir diese Größe richtig abschätzen, falls wir akkurate Prophezeiungen machen wollen, wie sich der WAIS in Zukunft verhalten wird, wie viel davon schmelzen wird, wie schnell das Eis fließt und welchen Einfluss dies auf den Anstieg des Meeresspiegels hat“, sagte Tulaczyk. „Ich habe viele Jahre lang gewartet, einen direkt gemessenen Wert des geothermischen Flusses unter diesem Eisschild zu sehen“.

Die gewaltigen Eisschilde der Antarktis werden durch im Inneren des Kontinents fallenden Schnee gespeist. Das Eis fließt dann langsam an die Ränder. Der Westantarktische Eisschild wird als weniger stabil erachtet als der größere Ostantarktische Eisschild, weil dieser auf Festland liegt, dessen Oberfläche unter dem Niveau des Meeresspiegels liegt und die Eisfelder an den äußeren Rändern ins Meer abgleiten. Studien aus jüngerer Zeit von anderen Forschungsteams haben ergeben, dass die Eisschilde schmelzen infolge warmer Ozeanströmungen, die unter dem Eis zirkulieren, und die Schrumpfrate der Eisschilde beschleunigt sich. Diese Ergebnisse haben Bedenken hinsichtlich der Gesamtstabilität des

Westantarktischen Eisschildes beflügelt.

Der in dieser neuen Studie gemessene geothermische Wärmefluss betrug etwa 285 Milliwatt pro Quadratmeter. Das entspricht in etwa der Wärme, die von einer kleinen LED-Weihnachtsbaumkerze pro Quadratmeter ausgeht. Die Forscher maßen auch den aufwärts gerichteten Wärmefluss durch den Eisschild (etwa 105 Milliwatt pro Quadratmeter) mittels eines Instrumentes, das von Mitautor Scott Tyler von der University of Nevada in Reno entwickelt worden ist. Dieses Instrument wurde im WISSARD-Bohrloch zurückgelassen, als dieses wieder gefror. Die Messungen auf der Grundlage eines Laserstrahls in einem Fiberglaskabel [*laser light scattering in a fiber-optic cable*] wurden dann ein Jahr später durchgeführt. Mit der Kombination der Messungen sowohl unter als auch innerhalb des Eisschildes machte es möglich, die Rate zu berechnen, mit der an der Bohrstelle Schmelzwasser am Grund des Eisschildes erzeugt wurde. Es ergab sich eine Rate von etwa einem halben Inch [ca. 1,2 cm] pro Jahr.

Link:

<http://wattsupwiththat.com/2015/07/10/study-finds-surprisingly-high-geothermal-heating-beneath-west-antarctic-ice-sheet/>

Übersetzt von Chris Frey EIKE