

Permafrost

Ein Blick in die Zukunft der Arktis

Tauende Eiskeile verändern die Permafrostlandschaft substantiell

[14. März 2016] Überall in der Arktis tauen Eiskeile mit großer Geschwindigkeit. Veränderungen dieser in Permafrostlandschaften weit verbreiteten Strukturen wirken sich massiv auf den Wasserkreislauf der Tundra aus. Das ist das Ergebnis der Studie eines internationalen Forscherteams unter Beteiligung des Alfred-Wegener-Instituts, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI), die heute online in der Fachzeitschrift Nature Geoscience erscheint.

Eiskeile prägen die arktische Permafrostlandschaft: Sie ragen bis zu 40 Meter tief in den Boden und sind in hunderten bis tausenden von Jahren entstanden. Durch Frier- und Tauprozesse sind sie verantwortlich für die Permafrost-typischen Polygonstrukturen in den arktischen Tieflandsebenen. Wissenschaftler um die Erstautorin Anna Liljedahl von der Universität Alaska in Fairbanks haben jetzt die Ergebnisse von Felduntersuchungen rund um den Polarkreis zusammengetragen und analysiert. Dabei stellten sie fest, dass bereits sehr kurze überdurchschnittlich warme Phasen zu raschen Veränderungen in Permafrostböden führen können. In neun von zehn Untersuchungsgebieten beobachtete das internationale Forscherteam mit Hilfe von historischen Luftbildern und neuesten hochauflösenden Satellitendaten, dass Eiskeile an der Oberfläche tauen und in der Folge der Boden absackt.



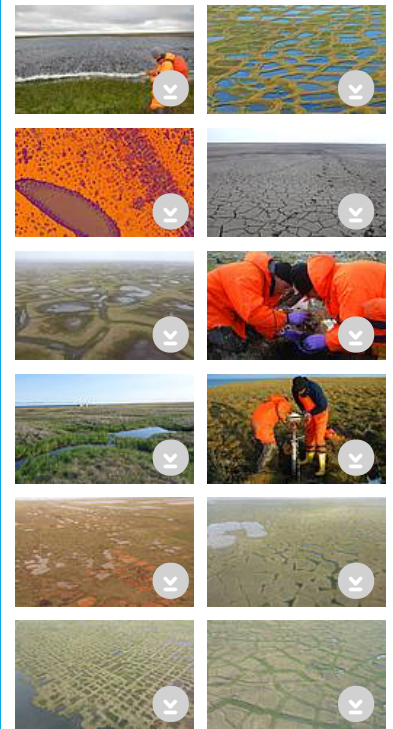
Permafrost-Expedition 2014 (Nachwuchsgruppe PETA-CARB) (Foto: Thomas Opel)

„Mit dem Absinken ändert sich das Abflussregime im Boden und somit die ganze Wasserbilanz,“ sagt Dr. Julia Boike, Permafrostforscherin an der Forschungsstelle Potsdam des Alfred-Wegener-Instituts, die an der Studie beteiligt ist. „Insbesondere der seitliche Abfluss nimmt zu, so dass beispielsweise Wasser aus der Frühjahrsschneeschnelze nicht in der Tundra in kleinen Polygontümpeln absorbiert wird, sondern über die neu entstehende Vernetzung der tauenden Eiskeilpolygone in größere Flüsse gelangt,“ beschreibt die Wissenschaftlerin die Beobachtungen. In der Studie angestellte Modellrechnungen legen nahe, dass die Arktis viele ihrer Seen und Feuchtgebiete verlieren wird, wenn der Permafrost sich zurückzieht.

„Das Tauen sieht lokal auf den ersten Blick unbedeutend aus, da die Absenkung häufig nur wenige Dezimeter beträgt,“ ergänzt Co-Autor Dr. Guido Grosse, ebenfalls vom AWI-Potsdam. Die mit der Absenkung des Bodens verbundene Umorganisation des Abflussregimes bedingt jedoch durchaus dramatische Änderungen in der Hydrologie. Damit verändern sich die biogeochemischen Prozesse, die sehr von der Bodendurchfeuchtung abhängen. „Wir sehen gerade, wie ein Permafrost-dominiertes System sich zu einem hydrologisch komplexeren, weniger Permafrost-dominierten System verändert,“ ordnet Grosse die Untersuchungen ein.




Im Permafrost sind riesige Mengen Kohlenstoff aus abgestorbenen Pflanzenresten eingefroren. Steigt die Temperatur an und taut der Permafrost auf, so werden Mikroorganismen aktiv und zersetzen den bisher festgelegten Kohlenstoff. Es entstehen Methan und Kohlendioxid, die den Treibhauseffekt ankurbeln. Diese Prozesse sind für langsame, stetige Erwärmung und oberflächennahes Tauen des Permafrosts bereits untersucht. Tauende Eiskeile führen jedoch lokal zu massiven Regimeänderungen. „Die zukünftige Kohlenstoffbilanz in Permafrostgebieten hängt davon ab, ob es nasser oder trockener wird. Wir können zwar Niederschläge und Temperaturen vorhersagen, aber der Zustand der Oberfläche und die Art der mikrobiellen Zersetzung von Bodenkohlenstoff hängt auch davon ab, wie viel Wasser drainiert,“ so Julia Boike.




Downloads






Kontakt

Wissenschaft


 Julia Boike
 +49(331)288-2119
 Julia.Boike@awi.de

 Guido Grosse
 +49(331)288-2150
 guido.grosse@awi.de

Pressestelle

 Folke Mehrstens
 +49(471)4831-2007
 Folke.Mehrstens@awi.de

Abo/Share

 [AWI Pressemeldungen als RSS abonnieren](#)



Guido Grosse ergänzt: „Die Prozesse, die wir bei diesen Untersuchungen erkannt und in lokalen Maßstäben modelliert haben, können und müssen nun in die großen Landoberflächen-Modelle mit eingebaut werden, damit Hydrologie und Biogeochemie besser vorhergesagt werden können. Indirekt wird auch arktische Infrastruktur betroffen sein, die teilweise in Eiskeil-reichen Gebieten liegt und dementsprechend von deren Tauen beschädigt werden kann.“

Multimedia

Weitere druckbare Bilder finden Sie in unserer [Mediathek](#) ▶ .

Unsere [Permafrost-Animation](#) ▶ auf youtube erklärt, was Permafrost ist.

Viele weitere Informationen finden Sie im [Fokus Permafrost](#) ▶ .

Originalpublikation

Anna K. Liljedahl, Julia Boike, Ronald P. Daanen, Alexander N. Fedorov, Gerald V. Frost, Guido Grosse, Larry D. Hinzman, Yoshihiro Iijima, Janet C. Jorgenson, Nadya Matveyeva, Russian Academy of Sciences; Marius Necsoiu, Martha K. Reynolds, Jorg Schulla, Ken D. Tape, Donald A. Walker, Cathy Wilson, Hironori Yabuki, and Donatella Zona: Pan-Arctic ice-wedge degradation in warming permafrost and influence on tundra hydrology, Nature Geoscience 2016; DOI: [10.1038/ngeo2674](https://doi.org/10.1038/ngeo2674) ▶



Das Institut

Das Alfred-Wegener-Institut forscht in den Polarregionen und Ozeanen der mittleren und hohen Breiten. Als eines von 18 Forschungszentren der Helmholtz-Gemeinschaft koordiniert es Deutschlands Polarforschung und stellt Schiffe wie den Forschungseisbrecher Polarstern und Stationen für die internationale Wissenschaft zur Verfügung.