Größte Eiswüste hat die wenigsten Eiskeime weltweit

27.11.2025, 10:44 | Wissenschaft, Forschung, Bildung

Pressemitteilung von: *idw - Informationsdienst Wissenschaft*

Wolken, die aus flüssigen Wassertropfen bestehen, reflektieren das Sonnenlicht stärker als Wolken mit Eiskristallen. Weniger Eiskeime und weniger Eis in den Wolken könnten dazu beitragen, dass sich die Südhemisphäre nicht so stark erwärmt wie die Nordhemisphäre, schreiben die Forschenden im Fachjournal Geophysical Research Letters.

Dass die Wolken über dem Südlichen Ozean rund um die Antarktis mehr Wasser und weniger Eis enthalten als vergleichbare Wolken in der Nordhemisphäre, ist seit langem bekannt. Ohne Details zu den Ursachen und Messreihen können die Klimamodelle, die auf Daten aus der Nordhemisphäre beruhen, jedoch nicht angepasst werden. Die Messungen von Eiskeimen liefern dazu nun ein wichtiges Detail. Weitere Daten werden die Flüge des deutschen Forschungsflugzeugs HALO liefern, dessen Mission HALO-South Mitte Oktober in Neuseeland zu Ende ging, sowie eine Reihe von Antarktis-Expeditionen, die für 2026-2030 im Rahmen des großen internationalen Forschungsprojektes „Antarctica InSync“ geplant sind.

Wolken bilden nach wie vor die größten Unsicherheiten in den Klimamodellen. Einen großen Anteil daran hat Eis in den Wolken, denn Eisbildungsprozesse beeinflussen die Strahlungseigenschaften, die Niederschlagsbildung und folglich die Lebensdauer von Wolken. Die Eisbildung wird durch sogenannte eiskeimbildende Partikel (eng. Ice Nucleating Particles, INPs) ermöglicht. Dabei wirken INPs wie Katalysatoren, denn ohne diese Partikel gefrieren Wolkentropfen erst unter -38°C. Besonders über dem Südlichen Ozean rund um die Antarktis, wo die Konzentrationen an Eiskeimen in der sauberen Atmosphäre niedrig sind, wurden große Unterschiede bei den Strahlungseffekten zwischen Modellen und Messungen festgestellt. Aus diesem Grund sind Eiskeime in den Fokus der Wolkenforschung gerückt.

Global betrachtet stellen Partikel aus Mineralstaub bei niedrigen Temperaturen den größten Teil der Eiskeime. Bei höheren Temperaturen dagegen sind die Eiskeime meist biologischen Ursprungs und enthalten Proteine oder Polysaccharide. Da im Sommer mehr biologische Aktivität herrscht als im Winter lässt sich dadurch in vielen Regionen ein klarer Jahresgang mit einem Maximum im Sommer und Minimum im Winter verzeichnen. Diese jahreszeitlichen Schwankungen konnten Forschende selbst in der Arktis beobachten - nicht aber in der Antarktis.

Zur Antarktis dagegen gab es bisher keine soliden Daten. Für die jetzt veröffentlichte Studie wurden Aerosolpartikel per Filter in der Antarktis gesammelt, bei -20°C gelagert und schließlich im Labor vom TROPOS in Leipzig auf Eiskeime untersucht. Dazu nutzen die Forschenden mit LINA (Leipzig Ice Nucleation Array) und INDA (Ice Nucleation Droplet Array) zwei Geräte, die die Anzahl der Eiskeime in der Atmosphäre bei unterschiedlichen Temperaturen optisch zählen. Durch die standardisierte Methode lässt sich so herausfinden, an welchen Orten mehr Eiskeime in der Atmosphäre

schweben und an welchen Orten weniger.
Die meisten der dabei untersuchten Proben stammten von der deutschen Antarktis-Station Neumayer III wo zwischen Dezember 2019 und 2021 Daten aus zwei kompletten Jahren erhalten werden konnten. Neumayer III steht auf dem Eckström-Schelfeis und ist etwa 20 Kilometer vom Eisrand entfernt. Die dort erhaltene Zeitreihe ist bisher einmalig und durch Messungen im Südwinter besonders wertvoll. Ebenfalls analysieren konnten die Forschenden Filterproben, die während der Südsommer 2020/21 und 2021/22 an der Belgischen Antarktis-Station Princess Elisabeth genommen wurden, die auf einem Gebirgszug auf etwa 1400m Höhe und 200 Kilometer vom Meer entfernt steht. In die Analyse flossen zudem Filterproben von der spanischen Expedition PI-ICE ein, die während des Südsommers 2018/19 die Atmosphäre über der Antarktischen Halbinsel und der spanischen Antarktis-Station Juan Carlos I auf Livingston Island untersucht hatte. „Unseres Wissens nach gab es auf dem Antarktischen Festland noch nie eine so lange Zeitreihe von Filtern, aus denen INPs bestimmt wurden. 2023 haben chinesische Forschende auf einer Schlittentour Schneeproben gesammelt, die aber nur indirekt Rückschlüsse auf die Eiskeime zulassen. Unsere direkten und zeitlich ausgedehnten Messungen sind daher ein Novum für den Kontinent Antarktis“, ordnet Dr. Heike Wex vom TROPOS die Bedeutung der Studie ein.

Die Anzahl der Eiskeime über dem Meer an der Antarktischen Halbinsel war vergleichbar mit früheren Messungen an anderen Stellen des Südlichen Ozeans. Aber die beiden Antarktis-Stationen Neumayer III und Princess Elisabeth zeigten so niedrige Werte wie nie zuvor gemessen. Besonders markant an den 24monatigen Messungen von der deutschen Antarktis-Station Neumayer III war: Weder zeigten sich jahreszeitliche Schwankungen in der Anzahl der Eiskeime, noch hitze-empfindliche Eiskeime in den Proben. „Dies deutet generell auf sehr wenige biogene proteinhaltige Eiskeime hin, was wahrscheinlich mit wenig biologischer Aktivität auf dem antarktischen Kontinent zusammenhängt, die - wenn überhaupt - dann nur im Sommer in Küstennähe zu finden ist“, erklärt Dr. Heike Wex. Da die Antarktis mangels Staubquellen und biologischer Aktivität wenig Eiskeime in die Atmosphäre abgibt, ist auch die Anzahl der Eiskeime über dem Südlichen Ozean um die Antarktis relativ niedrig. Dies könnte den großen Anteil an unterkühlten Tropfen in den Wolken dort erklären, die mangels Eiskeimen flüssig bleiben und nicht vereisen. Der Anteil von Wasser und Eis in den Wolken wiederum beeinflusst die Strahlungseigenschaften und könnte dazu beitragen, dass sich die Südliche Hemisphäre weniger stark erwärmt als die Nördliche Hemisphäre.

„Unsere Ergebnisse liefern wichtige Daten, die dazu beitragen können, das Verständnis und damit auch die globalen Klimamodelle zu verbessern. Darüber hinaus könnte die Konzentration von Eiskeimen in der Antarktis aufgrund der Klimaerwärmung zunehmen, da zurückgehende Gletscher mehr Land für Vegetation freigeben und die Biosphäre aktiver werden könnte. Daher kann die Ermittlung des aktuellen Zustands hilfreich sein, um die potenziellen Auswirkungen künftiger Veränderungen zu bewerten“, berichtet Dr. Silvia Henning vom TROPOS. Aus den Messwerten an Neumayer III konnte das Team eine Parameterisierung ableiten, mit dem sich die Eiskeime an Princess Elisabeth vorhersagen ließen und der damit zumindest für diesen Teil der Antarktis für Modellierungen genutzt werden kann. Ob dies auch für andere Regionen des Kontinents Antarktika gilt, sollen künftige Untersuchungen 2027-2030 im Rahmen des großen internationalen Forschungsprojektes „Antarctica InSync“ zeigen.
Tilo Arnhold

Links:

Atmosphärische Eiskeimkonzentrationen
https://www.tropos.de/forschung/aerosol-wolken-wechselwirkungen/prozessstudien-auf-kleinen-zeit-und-raumskalen/aerosol-und-wolken-mikrophysikalische-prozesse/atmosphaerische-eiskeimkonzentrationen

Süße Entdeckung: Zucker aus dem salzigen Ozean sind für einen Großteil der Eiskeime in Wolken über den abgelegenen Weltmeeren der Südhalbkugel verantwortlich (Pressemitteilung, 15.07.2025)
https://www.tropos.de/aktuelles/pressemitteilungen/details/suesse-entdeckung-zucker-aus-dem-salzigen-ozean-sind-fuer-einen-grossteil-der-eiskeime-in-wolken-ueber-den-abgelegenen-weltmeeren-der-suedhalbkugel-verantwortlich

Untersuchungen zum Immersionsgefrieren im Labor
https://www.tropos.de/forschung/grossprojekte-infrastruktur-technologie/technologie-am-tropos/physikalische-instrumente/off-line-messungen-von-inp

Forschen in Polaren Regionen: AC3, MOSAiC, PI-ICE:
https://www.tropos.de/institut/abteilungen/chemie-der-atmosphaere/feldexperimente/chemische-charakterisierung-des-marinen-aerosols/forschen-im-tropischen-atlantik-marparcloud-und-origamy

Neumayer-Station III
https://www.awi.de/flotte-stationen/stationen/neumayer-station-iii.html

Princess Elisabeth Antarctica
http://www.antarcticstation.org/

Antarktis-Expedition PI-ICE (Polar atmosphere-ice-ocean Interactions: Impact on Climate and Ecology):
https://www.tropos.de/aktuelles/pressemitteilungen/details/leipziger-forschende-auf-spanischer-antarktis-expedition

TROPOS-Anteil an Polarforschung auf Seite des Deutsches Nationalkomitee für Polarforschung
https://scar-iasc.de/tropos/

Das Leibniz-Institut für Troposphärenforschung (TROPOS) ist Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft, die 96 selbständige Forschungseinrichtungen verbindet. Ihre Ausrichtung reicht von den Natur-, Ingenieur- und Umweltwissenschaften über die Wirtschafts-, Raum- und Sozialwissenschaften bis zu den Geisteswissenschaften. Leibniz-Institute widmen sich gesellschaftlich, ökonomisch und ökologisch relevanten Fragen.
Sie betreiben erkenntnis- und anwendungsorientierte Forschung, auch in den übergreifenden Leibniz-Forschungsverbünden, sind oder unterhalten wissenschaftliche Infrastrukturen und bieten forschungsbasierte Dienstleistungen an. Die Leibniz-Gemeinschaft setzt Schwerpunkte im Wissenstransfer, vor allem mit den Leibniz-Forschungsmuseen. Sie berät und informiert Politik, Wissenschaft, Wirtschaft und Öffentlichkeit.
Leibniz-Einrichtungen pflegen enge Kooperationen mit den Hochschulen - u.a. in Form der Leibniz-WissenschaftsCampi, mit der Industrie und anderen Partnern im In- und Ausland. Sie unterliegen einem transparenten und unabhängigen Begutachtungsverfahren. Aufgrund ihrer gesamtstaatlichen Bedeutung fördern Bund und Länder die Institute der Leibniz-Gemeinschaft gemeinsam. Die Leibniz-Institute beschäftigen rund 21.300 Personen, darunter 12.200 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler.
Das Finanzvolumen liegt bei 2,2 Milliarden Euro. Finanziert werden sie von Bund und Ländern gemeinsam. Die Grundfinanzierung des Leibniz-Instituts für Troposphärenforschung (TROPOS) wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und dem Sächsischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst (SMWK) getragen. Das Institut wird mitfinanziert aus Steuermitteln auf Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes.
http://www.leibniz-gemeinschaft.de
https://www.bmbf.de/
https://www.smwk.sachsen.de/

wissenschaftliche Ansprechpartner:
Dr. Heike Wex
wissenschaftliche Mitarbeiterin, Abteilung Atmosphärische Mikrophysik, Leibniz-Institut für Troposphärenforschung (TROPOS), Leipzig
Tel. +49-341-2717-7146
https://www.tropos.de/institut/ueber-uns/mitarbeitende/heike-wex
und
Dr. Silvia Henning
Teamleiterin Aerosol-Wolken-Wechselwirkungen, Abteilung Atmosphärische Mikrophysik, Leibniz-Institut für Troposphärenforschung (TROPOS), Leipzig
Tel. +49-341-2717-7321
https://www.tropos.de/institut/ueber-uns/mitarbeitende/silvia-henning
https://www.tropos.de/institut/abteilungen/experimentelle-aerosol-und-wolkenmikrophysik/aerosol-wolken-wechselwirkungen
oder
Tilo Arnhold
Öffentlichkeitsarbeit, TROPOS

Tel. +49-341-2717-7189
http://www.tropos.de/aktuelles/pressemitteilungen/

Originalpublikation:
Wex, H., Eckermann, O., Jurányi, Z., Weller, R., Mangold, A., Van Overmeiren, P., Zeppenfeld, S., van Pinxteren, M., Dall'Osto, M., and Henning, S. (2025). Antarctica's unique atmosphere: Really low INP concentrations. Geophysical Research Letters, 52, e2024GL112583. https://doi.org/10.1029/2024GL112583

Die Forschungsarbeiten wurden gefördert vom Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI; Projektnummer: AWI ANT 16), der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG, Projektnummer: HE-6770/3-1) im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms 1158 – Antarktisforschung, dem Belgian Science Policy Office (Projektnummer: B2/191/P1/CLIMB), dem Spanish Ministry of Economy (PI-ICE; Projektnummer: CTM 2017–89117-R) und der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG, Projektnummer 268020496-TRR 172) im Rahmen des Transregio-Sonderforschungsbereichs ArctiC Amplification: Klimarelevante Atmosphären- und SurfaCe-Prozesse und Rückkopplungsmechanismen (AC)3 im Teilprojekt B04.

Leibniz-Institut für Troposphärenforschung e. V.

TiloArnhold (Mitarbeiter in der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit)

0341-2717-7060

tilo@tropos.de

News-ID: 1297505 • Views: 614 (Stand: 01.11.2026)

Link zur Pressemitteilung:
https://www.openpr.de/news/1297505/Groesste-Eiswueste-hat-die-wenigsten-Eiskeime-weltweit-idw.html