

Pressemitteilung

Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung

Ralf Röchert

01.08.2018

<http://idw-online.de/de/news700149>

Forschungsergebnisse, Wissenschaftliche Publikationen
Biologie, Meer / Klima
überregional



Neue Erkenntnisse über Frostschutzproteine

Wissenschaftler beschreiben neue Wirkungsphänomene, die Einsatzmöglichkeiten ausweiten könnten

Gemeinsame Pressemitteilung vom Alfred-Wegener-Institut und der Hokkaido Universität, Japan

Proteine, die polare Organismen davor schützen, Frostschäden zu erleiden, könnten anders funktionieren, als bisher angenommen. Das ist das Ergebnis einer Studie, die ein internationales Wissenschaftlerteam jetzt in der Fachzeitschrift *Proceedings of National Academy of Science* veröffentlicht haben. Frostschutzproteine werden heute schon eingesetzt, um die Qualität tiefgefrorener Lebensmittel zu verbessern. Die neuen Erkenntnisse könnten die Anwendungsbereiche dieser Proteine erweitern.

Tiere, Pflanzen und Mikroorganismen der Polargebiete produzieren Frostschutzproteine, da Eiskristalle, die innerhalb oder außerhalb der Organismen entstehen können, sie töten könnten. Die Wissenschaft klassifizierte diese Proteine bisher in zwei Gruppen: Der hyperaktive Typ heftet sich an mehrere Flächen von Eiskristallen und senkt die Gefriertemperatur so um sechs Grad Celsius ab. Der gemäßigte Typ heftet sich nur an die Seiten der Kristalle und nicht an die basalen Flächen und senkt die Gefriertemperatur so lediglich um weniger als ein Grad.

„Wir haben uns den Frostschutzmechanismus von im Meereis lebenden Mikroalgen aus der Perspektive des physikalischen Kristallwachstums angeschaut, nicht wie bisherige Studien auf Basis der biochemischen Vorgänge“, sagt die Erstautorin Dr. Maddalena Bayer-Giraldi vom Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI). Gemeinsam mit internationalen Kollegen hatte sie am Institut für Niedrigtemperaturforschung an der japanischen Hokkaido Universität das Kristallwachstum in einer eigens entwickelten Kammer untersucht. So konnte das Team Eiskristalle unter dem Mikroskop genauestens studieren. Im Fokus der Untersuchungen standen die Morphologie und die Wachstumsgeschwindigkeit von Kristallen, an denen sich Frostschutzproteine angelagert hatten.

„Überraschenderweise konnten wir die eisbindenden Proteine, die das Eiswachstum hemmen, neben der basalen auch an der seitlichen, prismatischen Fläche der Eiskristalle sehen“, sagt AWI-Eisforscherin Maddalena Bayer-Giraldi. „Bei Temperaturen nahe des Gefrierpunktes sahen die Eiskristalle durch Facettenbildung wie sechseckige Platten aus – ein Phänomen, das in reinem Wasser nicht beobachtet wird“, ergänzt Professor Gen Sazaki von der japanischen Hokkaido Universität. Bei ausreichend tiefen Temperaturen traten die typischen verzweigten Kristalle auf. Durch die Bindung der Proteine an die basalen und prismatischen Flächen wurden die Kristalle flach und an der Spitze der Verzweigungen sehr dünn. Dadurch konnte die Wärme leicht abgegeben werden und die Spitzen der Kristallzweige sind sogar schneller gewachsen als in reinem Wasser.

Die Frostschutzproteine der untersuchten Eisalgen –Kieselalgen der Art *Fragilariopsis cylindrus* - heften sich an Basis und Seiten (basale und prismatische Fläche) von Eiskristallen an. Jedoch können sie den Gefrierpunkt des Wassers

lediglich um weniger als ein Grad Celsius heruntersetzen. „Damit widersprechen unsere Beobachtungen der bisherigen Klassifizierung, denn obwohl die von uns untersuchten Proteine an mehreren Seiten der Eiskristalle heften und diese praktisch vollständig bedecken, senken sie den Gefrierpunkt weniger stark ab als der bisher beschriebene hyperaktive Typ“, resümiert Bayer-Giraldi. Die Aktivität von eisbindenden Proteinen könne demnach nicht ausschließlich danach unterschieden werden, ob sie an der Kristallbasis anhefteten. Stattdessen sei ein besseres Verständnis der zugrundeliegenden molekularen Mechanismen nötig, um den Einsatz von Frostschutzproteinen für die Lebensmittelindustrie oder die Medizin auszuweiten.

Originalveröffentlichung:

Bayer-Giraldi M., Sazaki G., et al., Growth suppression of ice crystal basal face in the presence of a moderate ice-binding protein does not confer hyperactivity. Proceedings of National Academy of Science, July 2, 2018. DOI: 10.1073/pnas.1807461115

Hinweise für Redaktionen:

Ihre wissenschaftliche Ansprechpartnerin am Alfred-Wegener-Institut ist Dr. Maddalena Bayer-Giraldi, Tel. 0471 4831-1098 (E-Mail: Maddalena.Bayer(at)awi.de).

In der Pressestelle steht Ihnen Dr. Folke Mehrtens unter Tel. 0471 4831-2007 (E-Mail: medien(at)awi.de) gerne zur Verfügung.

Druckbare Bilder finden Sie in der Online-Version dieser Pressemitteilung unter: <https://www.awi.de/nc/ueber-uns/service/presse-detailansicht/presse/neue-erkenntnisse-ueber-frostschutzproteine.html>

Folgen Sie dem Alfred-Wegener-Institut auf https://twitter.com/AWI_de und <https://www.facebook.com/AlfredWegenerInstitut>.

Das Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) forscht in der Arktis, Antarktis und den Ozeanen der gemäßigten sowie hohen Breiten. Es koordiniert die Polarforschung in Deutschland und stellt wichtige Infrastruktur wie den Forschungseisbrecher Polarstern und Stationen in der Arktis und Antarktis für die internationale Wissenschaft zur Verfügung. Das Alfred-Wegener-Institut ist eines der 18 Forschungszentren der Helmholtz-Gemeinschaft, der größten Wissenschaftsorganisation Deutschlands.