

Das arktische Klimasystem im Wechselspiel von Atmosphäre, Ozean und Meereis

Prof. Dr. Günther Heinemann erforscht mit Partnern aus Russland Klimaprozesse der vergangenen 30 Jahre und entwirft ein Szenario für das Ende des 21. Jahrhunderts

Das Fach Umweltmeteorologie der Universität Trier setzt seine seit 2007 bestehenden Kooperationen mit Russland in einem bilateralen Verbundprojekt innerhalb des interdisziplinären Gesamtprojekts „Changing Arctic Transpolar System (CATS)“ fort. Darin wird in fünf Arbeitspaketen geforscht: (1) Dynamik von Ozeanprozessen der sibirischen Schelfmeere, (2) Veränderungen der Atmosphären-Meereis-Ozean-Wechselwirkungen, (3) biogeochemische Kreisläufe, (4) ökologische Konsequenzen des Klimawandels und (5) paläo-ozeanographische Änderungen. Der regionale Schwerpunkt liegt auf der Kara- und Laptev-See. Das zweite Arbeitspaket wird gemeinsam von der Universität Trier und dem Institut für Arktis und Antarktisforschung St. Petersburg (AARI) koordiniert.

Veränderungen im arktischen Klimasystem sind stark an Wechselwirkungsprozesse zwischen Atmosphäre, Ozean und Meereis (AOI) gekoppelt. Das übergeordnete Ziel der Arbeiten des Fachs Umweltmeteorologie der Universität Trier ist es,

mit dem regionalen Fokus auf der Laptev-See ein verbessertes Verständnis und eine Quantifizierung von AOI-Prozessen zu erzielen. Dazu werden die Bedingungen für die vergangenen 30 Jahre und für ein Klimaszenario für das Ende des 21. Jahrhunderts untersucht.

Von besonderem Interesse sind dabei Polynjen und Eisrinnen. Eine Polynja (Mehrzahl: Polynjen) ist eine offene Wasserfläche oder dünne Meereisschicht im Meereis, die häufig im Küstenbereich entsteht und mehrere tausend Quadratkilometer groß sein kann. Damit sind insbesondere im Winter intensive Atmosphären-Ozean-Wechselwirkungen verbunden. Eisrinnen sind dagegen schmale (1 Kilometer), aber oft sehr lange (100 Kilometer und mehr) Brüche im Meereis. Beide Phänomene werden bisher in Klimamodellen nicht oder nur unzureichend dargestellt. Es soll insbesondere untersucht werden, wie sich Polynya-Prozesse und der atmosphärische Antrieb (wie Windextreame) auf den ozeanischen Austausch zwischen Laptev- und



Fjord in der Arktis.
Foto: Günther
Heinemann

Kara-See auswirken und wie sie sich in Zukunft ändern. Dies erfolgt mit experimentellen Ansätzen, mit Fernerkundungsmethoden und mit hoch aufgelöster Atmosphäre-Ozean-Meereis-Modellierung.

Die Projektarbeiten an der Universität Trier sind in drei Aufgabenbereiche gegliedert, die mit russischen Wissenschaftlern bearbeitet werden:

A) Prozesse in der atmosphärischen Grenzschicht der hohen Arktis: Durch ganzjährige Beobachtungen an der russischen Station Cape Baranov soll ein neuer umfassender Datensatz von in-situ-Beobachtungen der Atmosphäre, Eis und Bodeneigenschaften in der hohen Arktis generiert werden, um damit regionale Klimamodelle zu verifizieren und Prozessstudien durchzuführen.

B) Monitoring von Meereis-Eigenschaften und Meereis-Produktion: Satellitenbasierte Methoden zur Erkennung von Dünneis und Eisrinnen sowie zur Bestimmung der Eisproduktion werden eingesetzt, um die regionalen Charakteristiken der AOI-Wechselwirkungen zu untersuchen.

C) Modellierung von Atmosphäre/Meereis/Ozean-Wechselwirkungen: Die numerische Simulation des Systems Meereis-Ozean-Atmosphäre erfolgt mit einem regionalen Klimamodell und einem Meereis-Ozean-Modell. Diese umfangreichen Rechnungen werden beim Deutschen Klimarechenzentrum (DKRZ) in Hamburg und auf dem Rechner-Cluster im Fachbereich VI der Universität Trier durchgeführt. Dabei entstehen sehr große Datenmengen von etwa 200 Terabyte, die auf Servern des Fachs Umweltmeteorologie gespeichert werden müssen.

Das Projekt

Das Verbundprojekt „Changing Arctic Transpolar System (CATS)“ wird von 2017 bis 2020 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen der Wissenschaftlich-Technischen Zusammenarbeit (WTZ) zwischen Deutschland und Russland gefördert. Die Arbeiten der Universität Trier werden mit rund 540.000 Euro unterstützt. Wissenschaftler aus Deutschland (GEOMAR Kiel, Universität Kiel, Helmholtz-Zentrum AWI Bremerhaven, Akademie der Wissenschaften Mainz, Universität Hamburg, Universität Trier) und aus Russland (Institut für Arktis und Antarktisforschung St. Petersburg (AARI), Lomonosov Universität Moskau, P.P. Shirshov Institut für Ozeanologie Moskau, Geologisches Institut der Akademie der Wissenschaften Moskau) arbeiten hier zusammen. Das Auftakttreffen fand im Mai 2017 in St. Petersburg statt, an dem 46 an CATS beteiligte Wissenschaftler aus Deutschland und aus Russland teilnahmen. Dabei wurde auch der offizielle Kooperationsvertrag unterzeichnet. In das Verbundprojekt ist ein umfangreiches Austauschprogramm zwischen Russland und Deutschland integriert, das insbesondere die Förderung von Nachwuchswissenschaftlern vorsieht.

Kontakt

Prof. Dr. Günther Heinemann
Umweltmeteorologie
☎ 0651/201-4623
✉ heinemann@uni-trier.de





m.mallmann
internationale möbelspedition
Inh.: Fritz Steffgen GmbH

Herzogenbuscher Str. 17
D - 54292 Trier

Telefon (0651) 24001
Fax (0651) 149512

Internet: www.mallmann.com

Email: info@mallmann.com

Wegweiser der Polarforschung

Agenda 2030 bündelt den Stand der Wissenschaft und die drängendsten Zukunftsfragen



Polarforschungsagenda 2030

Status und Perspektiven der deutschen Polarforschung

Wo steht die deutsche Polarforschung? Was sind die wichtigsten Zukunftsfragen? Welche Infrastruktur wird benötigt? Diese Fragen beantwortet die „Polarforschungsagenda 2030“. Unter dem Vorsitz des Meteorologen Prof. Günther Heinemann von der Universität Trier und unter Mitarbeit von 68 Autoren aus 17 Instituten hat das Nationalkomitee für Polarforschung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) die Agenda zusammengestellt. Das Fach Umweltmeteorologie und weitere Wissenschaftler der Universität Trier waren federführend beteiligt.

Prof. Dr. Günther Heinemann war für die Gesamtkoordination verantwortlich, Dr. Sascha Willmes führte die redaktionelle Bearbeitung der Polarforschungsagenda durch. Aus dem Fach Umweltmeteorologie wurden fachliche Beiträge insbesondere zu den Forschungsfeldern der polaren Atmosphäre und Meereis geleistet. Prof. Dr. Alexander Proelß (Professur für Öffentliches Recht an der Universität Trier) hat den Beitrag zum Völkerrecht verfasst. Die „Polarforschungsagenda 2030 – Status und Perspektiven der deutschen Polarforschung“ wird als Buch und Online-Publikation von der Deutschen Forschungsgemeinschaft

(DFG) veröffentlicht. Der Agenda kommt große Bedeutung zu, da der Klimawandel in der Arktis und Antarktis größere Auswirkungen auf das Klima, den Meeresspiegel und die marinen Ökosysteme hat als man noch vor zehn Jahren angenommen hat. Wie beeinflussen die Veränderungen in der Arktis das Klima von Europa? Wie schnell werden die Eisschilde abschmelzen und wie sehr verändert dies die klimarelevante Ozeanzirkulation? Wann ist die Arktis eisfrei? Wie verändern sich die polaren Ökosysteme? Wie können die heutigen und künftig zu erwartenden Nutzungskonflikte (z.B. um Rohstoffe) gelöst werden?

Die „Polarforschungsagenda 2030“ fasst den heutigen Wissensstand zusammen und stellt die drängenden Forschungsfragen der nächsten 10 bis 15 Jahre dar. Deutschlands lange und erfolgreiche Tradition in der Erforschung der Arktis und Antarktis, die exzellente nationale und internationale Zusammenarbeit in der Wissenschaft sowie die polaren Forschungsstationen, Flugzeuge und der Forschungseisbrecher Polarstern sind exzellente Voraussetzungen, damit Deutschland auch in Zukunft eine Führungsrolle in der Polarforschung einnehmen kann.

Das Buch:

Heinemann, G., Braun, M., Brey, T., Damaske, D., Melles, M., Rhein, M., Willmes, S. (Hrsg.), 2017: Polarforschungsagenda 2030 - Status und Perspektiven der deutschen Polarforschung. Statusbericht des Deutschen Nationalkomitees SCAR/IASC der DFG. Verlag: Universität Trier.

Das Buch ist auch online verfügbar auf der Homepage der DFG: www.dfg.de

Informationen zum Nationalkomitee: www.scar-iasc.de

Kontakt:

Prof. Dr. Günther Heinemann
Umweltmeteorologie
☎ 0651/201-4623
✉ heinemann@uni-trier.de