Die übergreifende wissenschaftliche Fragestellung des TR 172 ist es, die zur arktischen Verstärkung beitragenden Schlüsselprozesse zu identifizieren, untersuchen und entsprechend zu beurteilen. Damit wird unser Verständnis der grundlegenden Rückkopplungsmechanismen verbessert und deren relative Bedeutung für die arktischen Verstärkung quantifiziert.

Der Sonderforschungsbereich/Transregio TR 172 bietet eine einzigartige Forschungsumgebung um den Anstieg der bodennahen Temperatur während der letzten Dekaden in der Arktis zu untersuchen. Dies wird allgemein als **arktische Verstärkung** bezeichnet. Dazu werden sich ergänzende Gesichtspunkte betrachtet, die dabei verschiedenste Beobachtungs- und Modellmethoden miteinander verknüpfen.

KONTAKT
Leipziger Institut für Meteorologie (LIM)
Universität Leipzig
Stephanstr. 3
D-04103 Leipzig

SPRECHER
Prof. Dr. Manfred Wendisch
Telefon: +49 (0)341 – 97 32851
Fax: +49 (0)341 – 97 32899
m.wendisch@uni-leipzig.de

WISSENSCHAFTLICHER KOORDINATOR
Dr. Marlen Brückner
TELEFON: +49 (0)341 – 97 32877
Fax: +49 (0)341 – 97 32899
admin@ac3-tr.de

ac3-tr.de

gefördert von
DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

TRANSREGIO TR 172

LEIPZIG | BREMEN | KÖLN

Arktische Verstärkung: Klimarelevante Atmosphären- und Oberflächenprozesse und Rückkopplungsmechanismen **(AC)³**

UNIVERSITÄT LEIPZIG
Universität Bremen
Universität zu Köln
TROPOS Leibniz Institute for Tropospheric Research
AWI ALFRED-WEGENER-INSTITUT HELMHOLTZ-ZENTRUM FÜR POLAR- UND MEERESFORSCHUNG

TRANSREGIO TR 172 – (AC)³

EIN FORSCHUNGSVERBUND KOORDINIERT VON DER UNIVERSITÄT LEIPZIG

Der Sonderforschungsbereich/Transregio (SFB/TR 172; (AC)³) nahm am 1. Januar 2016 seine Arbeit auf um die große Herausforderung anzunehmen die zur arktischen Verstärkung beitragenden Schlüsselprozesse zu identifizieren. Der Forschungsverbund (AC)³ bringt dabei die notwendige wissenschaftliche Expertise von 3 Universitäten – Universität Leipzig, Universität Bremen, und Universität zu Köln – sowie 2 externen Forschungsinstituten – Alfred-Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung und Leibniz Institut für Troposphärenforschung, zusammen.

Die Arktis ist eine der wissenschaftlich interessantesten Regionen der Erde. Innerhalb der letzten 25 Jahre wurde ein bemerkenswerter Anstieg der arktischen bodennahen Lufttemperatur beobachtet, welcher die globale Erwärmung um den Faktor 2 übersteigt. Dieses Phänomen wird als **arktische Verstärkung** bezeichnet. Die Erwärmung äußert sich in einer dramatischen Veränderung vieler Klimaparameter. Das arktische Meereis hat sich beispielsweise deutlich zurückgezogen. Dieser Eisrückgang wurde von Satellitenmessungen sehr gut beobachtet. Allerdings scheitern gekoppelte regionale und globale Klimamodelle immer noch daran diesen Prozess zu reproduzieren. Sie neigen dazu den Rückgang des Meereises systematisch zu unterschätzen. Diese Lücke zwischen Beobachtung und Modell legt nahe, dass die grundlegenden physikalischen Prozesse und Rückkopplungsmechanismen nicht entsprechend in den arktischen Klimamodellen wiedergegeben werden. Demzufolge sind die Vorhersagen dieser Modelle unzureichend. Es ist zwingend notwendig den Ursprung dieser Unstimmigkeit zu identifizieren.

ÜBERGREIFENDE ZIELSTELLUNG

- Nutzung von hoch-qualitativen Messungen in der Arktis mittels innovativer Technologien unter Verwendung einer starken Infrastruktur
- Vorhersagefähigkeiten von modernen numerischen Modellen erhöhen

Alfred-Wegener-Institut / Thomas Krumpen (CC-BY 4.0)

Alfred-Wegener-Institut / Jürgen Graeser, 2013

TROPOS / Holger Siebert, 2015

Alfred-Wegener-Institut / Michael Fischer (CC-BY 4.0)

FORSCHUNGPROFIL VON (AC)³

(AC)³ BEARBEITET 5 WISSENSCHAFTLICHE SCHWERPUNKTGEBIETE REPRÄSENTIERT DURCH 5 PROJEKTCLUSTER

CLUSTER A: FLÜSSE IN DER ARKTISCHEN GRENZSCHICHT

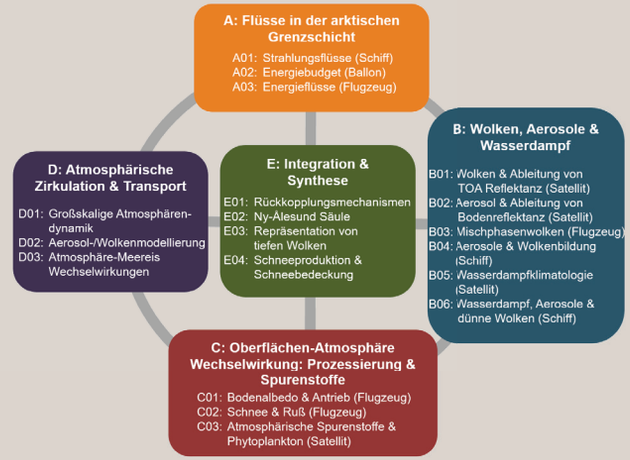
Dieses Cluster untersucht den Wolken- und Aerosoleinfluss auf Profile turbulenter und Strahlungsenergieflüsse. Die 3 Projekte befassen sich mit Messungen, Simulationen und Parametrisierungen von Flüssen in der arktischen Grenzschicht. Die zu testende übergreifende Hypothese lautet: "Detaillierte in-situ Beobachtungen in der bewölkten arktischen Grenzschicht sind essentiell um Modellschwachstellen zu ermitteln und die Parametrisierung der Flüsse zu verbessern".

CLUSTER B: WOLKEN, AEROSOLE & WASSERDAMPF

Das Thema dieses Clusters (6 Projekte) ist es die makro- und mikrophysikalischen Eigenschaften von arktischen Wolken, Aerosolen und Wasserdampf zusammen mit deren Strahlungsantrieb zu untersuchen. Satelliten-, Flugzeug- und bodengebundene Beobachtungen werden angewendet um klein- und großskalige Verteilungen zu charakterisieren. Die Hypothese dieses Clusters ist: "Atmosphärisches Wasser (Dampf, Flüssigwasser und Eis) und Aerosoleigenschaften spielen eine dominierende Rolle für Rückkopplungsmechanismen zwischen Ozean, Meereis und der arktischen Atmosphäre".

CLUSTER C: WECHSELWIRKUNG ZWISCHEN OBERFLÄCHE-ATMOSPHEÄRE: PROZESSIERUNG & SPURENSTOFFE

Dieses Cluster quantifiziert die spektrale Reflektanz des Bodens, den Einfluss von natürlichen und anthropogenen Bestandteilen sowie des Phytoplanktons. Die 3 Projekte bearbeiten Wechselwirkungen zwischen Boden und Atmosphäre sowie Prozesse von satelliten- , flugzeug- und bodengetragenen Messungen. Die Hypothese lautet: "Es gibt eine Rückkopplung zwischen veränderlichen Bodenbedingungen, ozeanischem Phytoplankton und bodennahen chemischen Zusammensetzungen."



CLUSTER D: ATMOSPHÄRISCHE ZIRKULATION & TRANSPORT

Cluster D quantifiziert die Beiträge von atmosphärischer großskaliger Zirkulation und regionalen Antrieben sowie Rückkopplungsmechanismen zur arktischen Verstärkung. Die 3 Projekte befassen sich mit bestimmten Verteilungen von veränderlichen großskaligen Zirkulationsmodellen und regionalen Prozessmodellen. Die zu testende allgemeine Hypothese ist: "Großskalige atmosphärische dynamische Prozesse, regionaler Antrieb und Rückkopplungsprozesse sind wesentliche Ursachen arktischer Verstärkung".

CLUSTER E: INTEGRATION & SYNTHESE

Die 4 Projekte in Cluster E integrieren und synthetisieren die verschiedenen Aspekte arktischer Verstärkung um die umfassende Hypothese zu testen: "Die Kombination von Modellen und Beobachtungen auf verschiedenen Skalen liefert entscheidende Informationen über Rückkopplungsmechanismen arktischer Verstärkung". Der Fokus liegt auf tiefen Wolken und die Rolle des Schneefalls, welcher in Klimamodellsimulationen ernsthafte Defizite aufweist und dessen Beobachtungsmöglichkeiten stark begrenzt sind.

Alfred-Wegener-Institut / Mario Hoppmann (CC-BY 4.0)

Alfred-Wegener-Institut / René Burgi, 2015