

NEUMAYER-STATION III

Foto: AwI / K. Krüger



Year of Polar Prediction
**DAS JAHR DER POLAREN
VORHERSAGEN 2018⁺**

YOPP

Warum ein Jahr der Polaren Vorhersagen?

Das für zehn Jahre angelegte Polar Prediction Project wurde 2013 von der Weltorganisation für Meteorologie (World Meteorological Organization; WMO) ins Leben gerufen, nachdem erkannt worden war, dass Vorhersagesysteme in den Polargebieten besondere Defizite aufweisen. Aber gerade dort werden zuverlässige Vorhersagen angesichts zunehmender menschlicher Aktivitäten, angefacht durch die Eisschmelze im Zuge des Klimawandels, immer wichtiger. Das Jahr der Polaren Vorhersagen (Year of Polar Prediction; YOPP) ist das zentrale Element der internationalen Bemühungen, Vorhersagen von Wetter, Meereis und Klima in den Polargebieten nachhaltig zu verbessern.

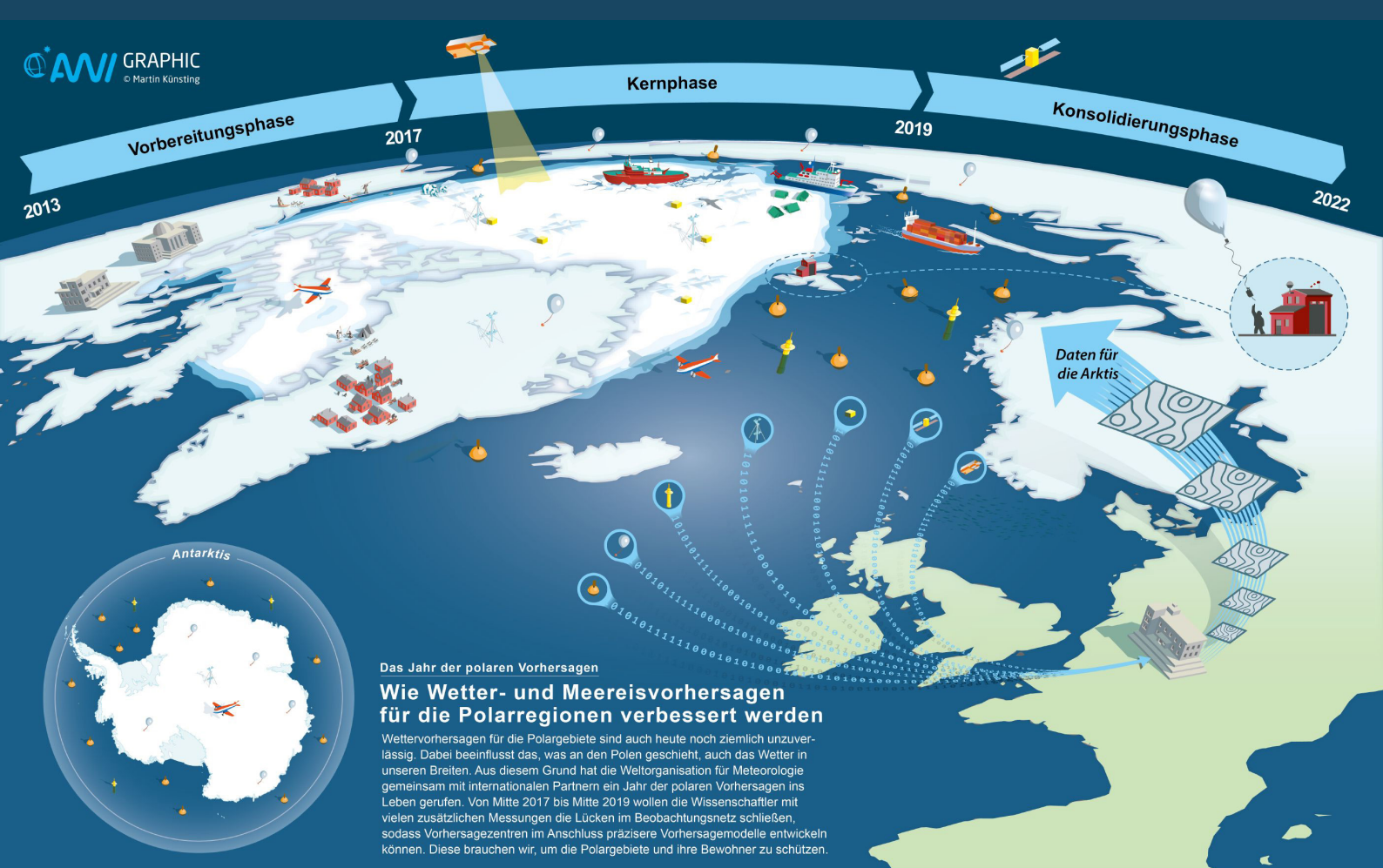
Was macht polare Vorhersagen so besonders?

Die physikalische Struktur der Atmosphäre und des Ozeans in den Polargebieten unterscheidet sich erheblich von jener in den mittleren und niedrigen Breiten, wo der Schwerpunkt bisheriger Wetter- und Klimaforschung lag. Modelle haben es schwer, polare Besonderheiten wie kleine, kurzlebige Tiefdruckgebiete, spezifische Wolkentypen, mit der Höhe oft zunehmende (statt abnehmende) Temperaturen sowie Prozesse im Zusam-

menhang mit Meereis realistisch zu simulieren. Das Zusammenspiel zwischen Atmosphäre, Ozean und Meereis ist in den Polargebieten ebenfalls besonders stark ausgeprägt. So macht es selbst für kurzfristige Wettervorhersagen einen großen Unterschied, ob die sich schnell ändernde Lage der Eiskante korrekt mit vorhergesagt wird, denn die Atmosphäre reagiert empfindlich auf die Temperaturunterschiede zwischen Eis und Wasser. Schließlich spielt die Vorhersage von Meereis an sich eine wichtige Rolle, beispielsweise für die Schifffahrt.



Auslegung einer meteorologischen Boje für YOPP nahe dem Nordpol
Foto: AARI / T. Petrovsky



Das Jahr der polaren Vorhersagen

Wie Wetter- und Meereisvorhersagen für die Polarregionen verbessert werden

Wettervorhersagen für die Polargebiete sind auch heute noch ziemlich unzuverlässig. Dabei beeinflusst das, was an den Polen geschieht, auch das Wetter in unseren Breiten. Aus diesem Grund hat die Weltorganisation für Meteorologie gemeinsam mit internationalen Partnern ein Jahr der polaren Vorhersagen ins Leben gerufen. Von Mitte 2017 bis Mitte 2019 wollen die Wissenschaftler mit vielen zusätzlichen Messungen die Lücken im Beobachtungsnetz schließen, sodass Vorhersagezentren im Anschluss präzisere Vorhersagemodelle entwickeln können. Diese brauchen wir, um die Polargebiete und ihre Bewohner zu schützen.

Beobachtungsplattformen



Umweltvorhersagen

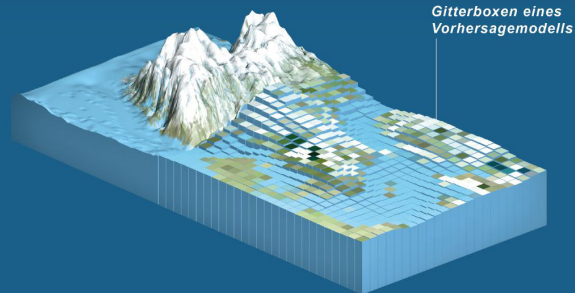


Nutzer polarer Vorhersagen



Wetter- und Meereis-Modellierung

Um die Entwicklung des Wetters und Meereises vorherzusagen, nutzen Wissenschaftler Wetter- und Klimamodelle. Das sind Computerprogramme, die Atmosphäre, Eisbedeckung, Land und Ozeane in ein Netzwerk aus Gitterboxen unterteilen. Auf Basis echter Messdaten berechnen diese Modelle dann, wie sich die Umweltparameter in jeder Box schrittweise verändern.

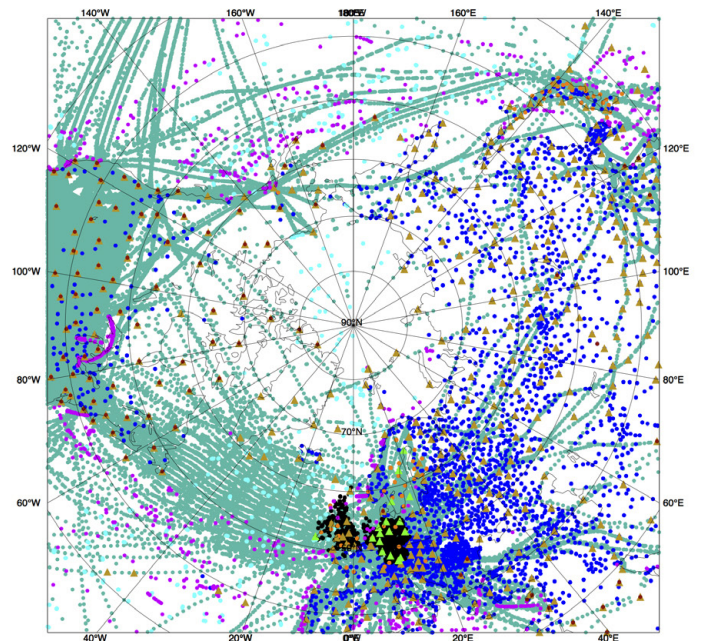
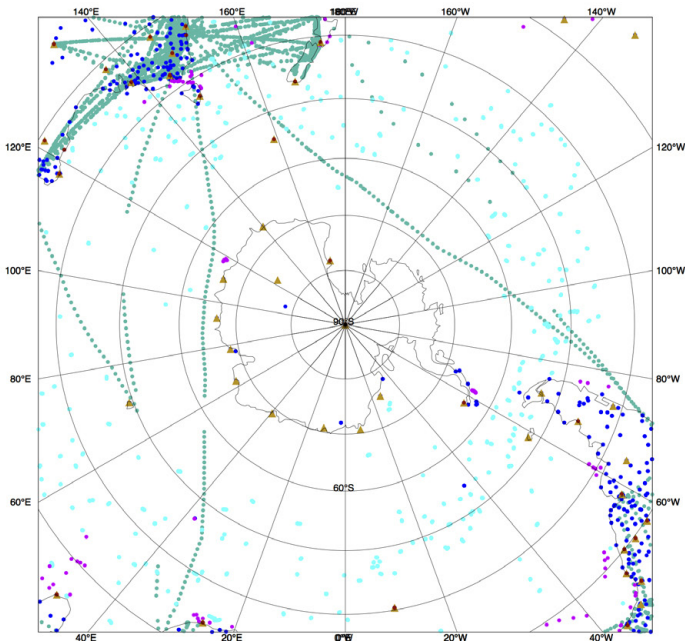


Wie ist YOPP aufgebaut, und welche Beobachtungsdaten werden gesammelt?

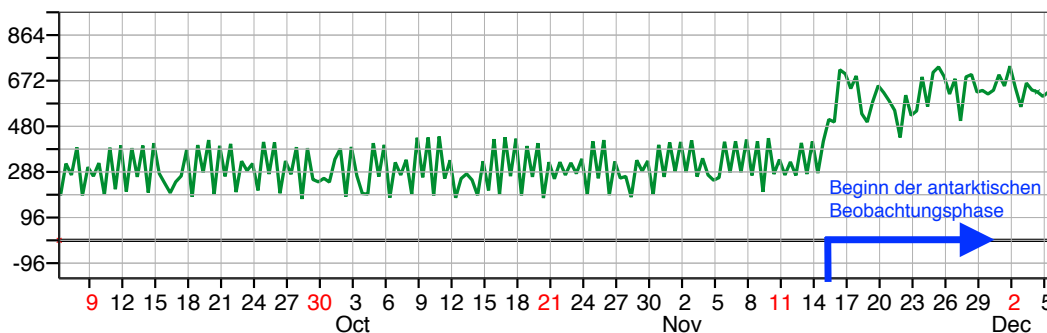
Die Kernphase von YOPP läuft von Juli 2017 bis Juni 2019. Die Jahre zuvor seit 2013 wurden intensiv für Planung und Vorbereitung genutzt (Vorbereitungsphase). Im Anschluss an die Kernphase wiederum werden Ergebnisse bis 2022 ausgewertet und konsolidiert (Konsolidierungsphase). Man könnte also eher von einem ganzen Jahrzehnt der Polaren Vorhersagen sprechen!

Während der Kernphase wird der Versuch unternommen, die polaren „Beobachtungslücken“ so gut wie möglich zu füllen. Neben Feldkampagnen und Satellitendaten

fällt dabei dem konventionellen meteorologischen Beobachtungssystem eine besonders wichtige Rolle zu. Die internationalen Bojenprogramme der Arktis und der Antarktis haben im Vorfeld die Ausbringung zusätzlicher meteorologischer Bojen organisiert, um Temperaturen und Druck an der Oberfläche besser zu dokumentieren. Desweiteren werden in großem Umfang zusätzliche Wetterballons gestartet, und zwar nicht über ein ganzes Jahr (oder mehr) verteilt, sondern in speziellen Beobachtungsphasen. Im Nordwinter (Februar-März) sowie im Nordsummer (Juli-September) 2018 wurden jeweils über 2.000 zusätzliche Ballons in der Arktis gestartet. Für den Südsommer (November 2018 - Februar 2019) werden über 3.000 zusätzliche Wetterballons erwartet.



Die „Beobachtungslücken“ in der Antarktis (links) und in der Arktis (rechts). Dargestellt sind alle Beobachtungsdaten (außer Satelliten), die am 15. April 2015 ins Telekommunikationssystem der WMO gelangten. Verschiedene Symbole entsprechen Wetterballons, Bojen, Flugzeugen und anderen Beobachtungstypen. Abbildung aus Jung et al. 2016, BAMS.



Die Zahl der täglichen Datenpunkte von Wetterballons in der Antarktis hat sich mit Beginn der antarktischen Beobachtungsphase am 15.11.2018 verdoppelt. Abbildung: EZMW.

Was passiert mit den Beobachtungsdaten?

Zunächst gelangt die überwiegende Mehrheit der Daten in Echtzeit in das globale Telekommunikationssystem der WMO. Somit können die Wetterzentren die Daten sofort in ihre Vorhersagensysteme einspeisen („assimilieren“), um den Ist-Zustand des Systems Atmosphäre-Ozean-Meereis genauer bestimmen und davon ausgehend bessere Vorhersagen durchführen zu können.

Noch wichtiger ist jedoch, dass die Daten anschließend systematisch unter die Lupe genommen werden, um das polare Beobachtungsnetzwerk der Zukunft zu optimieren. Dazu werden Vorhersage- und Forschungszen-

tren Simulationsexperimente durchführen, bei denen bestimmte Beobachtungsdaten mal berücksichtigt und mal außer Acht gelassen werden, um deren Einfluss auf die Vorhersagegüte zu bestimmen.

Schließlich werden die Beobachtungsdaten auch genutzt, um physikalische Prozesse besser zu verstehen und darauf aufbauend Modelle zu verbessern, sowie um neue Methoden zur Bestimmung der Vorhersagegüte in den Polargebieten zu entwickeln. Die Daten werden langfristig in Archiven wie PANGAEA aufbewahrt und über das YOPP Datenportal verfügbar gemacht. Das gilt übrigens auch für besondere Modelldaten, die im Zuge von YOPP erzeugt werden.



Teilnehmer des YOPP Summits, einem Meilenstein in der Planung von YOPP, der vom 13-15 Juli 2015 bei der WMO in Genf stattgefunden hat

Wer ist an YOPP beteiligt?

Forschungsinstitute, Universitäten und Vorhersagezentren aus 21 Ländern tragen aktiv zu YOPP bei. Mehr als achtzig wissenschaftliche Einzelprojekte sind mit YOPP über ein „Endorsement“ assoziiert. Viele dieser Projekte profitieren von Drittmitteln, welche von Forschungsförderern einiger Länder explizit für Beiträge zu YOPP ausgeschrieben wurden.

Eine Besonderheit ist die enge Zusammenarbeit von Universitäten und Forschungszentren mit Vorhersagezentren wie dem Europäischen Zentrum für Mittelfristige Wettervorhersage (EZMW) und vielen nationalen Wetter- und Eisdiensten. So ist gewährleistet, dass Forschungsergebnisse in nachhaltig verbesserte Vorhersagesysteme einfließen.

Neben Naturwissenschaftler*innen sind auch Sozialwissenschaftler*innen in YOPP eingebunden, um die Bedarfe von Nutzern polarer Vorhersagen besser zu verstehen und schlussendlich Vorhersageprodukte nützlicher zu machen.

YOPP wird von einer Steuergruppe internationaler Expert*innen gelenkt. Mehrere Task Teams treiben wichtige Aspekte von YOPP, von Bojendaten über Simulationsexperimente bis hin zu Nutzerbedarfen und Ausbildung junger Wissenschaftler*innen, voran.

Welche Rolle spielen die Neumayer-Station III, das AWI und Deutschland?

Das AWI spielt eine zentrale Rolle bei der Planung, Durchführung, und Konsolidierung des Jahres der Polaren Vorhersagen, da das internationale Koordinationsbüro und die Leitung der Steuergruppe am AWI in Bremerhaven angesiedelt sind. Darüber hinaus trägt das AWI auch mit seiner Forschung und seinen Infrastrukturen aktiv zu YOPP bei. So sind die FS Polarstern, die Polarflieger, die Neumayer-Station in der Antarktis und die AWIPEV-Station auf Svalbard wichtige Plattformen, an und mit denen Beobachtungen für YOPP durchgeführt werden. Das EU-Projekt APPLICATE, welches zentrale Forschungsfragen von YOPP aufgreift, wird ebenfalls am AWI koordiniert. Deutschland trägt über YOPP-assoziierte Projekte und über den Deutschen Wetterdienst auch über das AWI hinaus zu YOPP bei.

Während der antarktischen Sonder-Beobachtungsphase (November 2018 bis Februar 2019) werden täglich drei zusätzliche Wetterballons von der Neumayer-Station III und der Polarstern gestartet.

Quellen: Jung, T., Gordon, N.D., Bauer, P., Bromwich, D.H., Chevallier, M., Day, J.J., Dawson, J., Doblus-Reyes, F., Fairall, C., Goessling, H.F., Holland, M., Inoue, J., Iversen, T., Klebe, S., Lemke, P., Losch, M., Makshtas, A., Mills, B., Nurmi, P., Perovich, D., Reid, P., Renfrew, I.A., Smith, G., Svensson, G., Tolstykh, M., Yang, Q., 2016: Advancing Polar Prediction Capabilities on Daily to Seasonal Time Scales. Bulletin of the American Meteorological Society (BAMS). doi: 10.1175/BAMS-D-14-00246.1

Kontakt zu den Experten



Dr. Helge Gößling
Tel: 0471 4831-1877
E-Mail: helge.goessling@awi.de



Katharina Kirchhoff
Tel: 0471 4831-1760
E-Mail: katharina.kirchhoff@awi.de



Prof. Dr. Thomas Jung
Tel: 0471 4831-1761
E-Mail: thomas.jung@awi.de



Dr. Kirstin Werner
Tel: 0471 4831-1588
E-Mail: kirstin.werner@awi.de

Herausgeber: Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, Am Handelshafen 12, 27570 Bremerhaven

Stand: Dezember 2018

Mehr Informationen unter www.awi.de
Mehr Informationen auf: www.polarprediction.net