

Research Highlights 2002

*Alfred Wegener Institute
for Polar and Marine Research
in the Helmholtz-Gemeinschaft
Deutscher Forschungszentren*

Beispiele aus unserer Forschung 2002

Stiftung Alfred-Wegener-Institut
für Polar- und Meeresforschung
in der Helmholtz-Gemeinschaft
Deutscher Forschungszentren



Inhalt | Content

Stiftung Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI)	4	<i>The Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research (AWI)</i>
Standorte und Stationen	6	<i>Sites and stations</i>
Organigramm	8	<i>Organisation of the institute</i>
Zu dieser Broschüre	9	<i>About this brochure</i>
Polar- und Meeresforschung – Beobachtungen, Modellierung, Anwendungen	12	<i>Polar and marine research – observations, modelling, applications</i>
Regionale Klimavariationen der Arktis Wolfgang Dorn, Klaus Dethloff, Annette Rinke	20	<i>Regional climate variations of the Arctic</i>
Meereis oder weniger Eis? Christian Haas	24	<i>Is sea ice disappearing?</i>
Wenn NN nicht normal ist Jens Schröter und Manfred Wenzel	29	<i>When NN is not normal</i>
Kombinierte Windpark- und Marikulturnutzung in der Nordsee Bela Hieronymus Buck	33	<i>Combined utilisation of wind farming and mariculture in the North Sea</i>
Lebensraum Meereis: Forschung mit Mikrosensoren und Genomsequenzierung Thomas Mock, Klaus Valentin, Gerhard Dieckmann	40	<i>Unraveling the secret life of a polar microalgae using microsensors and genome sequencing</i>
Älter als Methusalem: Leben am Meeresboden der Antarktis Susanne Gatti, Thomas Brey, Doris Abele, Hans-Otto Pörtner	44	<i>Older than Methuselah: life at the bottom of the Antarctic Ocean</i>
Fischbestände im Klimawandel: Untersuchungen von der Nordsee bis zur Barents-See Torsten Fischer, Gisela Lannig, Rainer Knust, Hans-Otto Pörtner, Hein von Westernhagen	48	<i>Fish stocks in climatic change - investigations between the North Sea and the Barents Sea</i>

Seegraswiesen: Biodiversität und Ökosystemfunktion	53	<i>Seagrass meadows: Biodiversity and ecosystem function</i>
Harald Asmus, Anja Schanz, Patrick Polte, Kristin Kosche, Ragnhild Asmus, Nils Volkenborn, Karsten Reise		
Atmosphärische Spuren im Eis	57	<i>Atmospheric signals in ice</i>
Michael Kriews, Heiko Reinhardt, Heinrich Miller, Otto Schrems		
Wie produktiv ist der Südliche Ozean?	63	<i>How productive is the Southern Ocean?</i>
Reiner Schlitzer, Birgit Schneider, Regina Usbeck, Marie-France Weirig		
Heiße Prozesse in kalten Böden	68	<i>Hot processes in cold soils</i>
Dirk Wagner, Svenja Kobabe, Lars Kutzbach, Eva-Maria Pfeiffer		
Das Eisendüngungsexperiment auf Polarstern	73	<i>The Polarstern iron fertilisation experiment</i>
Victor Smetacek, Ulrich Bathmann, Ulf Riebesell, Volker Strass		
Ozonabbau in der Stratosphäre: Bedroht die UV-Strahlung auch Küstengroßalgen?	76	<i>Stratospheric ozone depletion – Are seaweeds endangered by UV radiation</i>
Christian Wiencke, Otto Schrems		
Leben an untermeerischen Schlammvulkanen	80	<i>Life at submarine mud volcanoes</i>
Antje Boetius, Michael Klages, Eberhard Sauter und Michael Schlüter		
Von der Momentaufnahme zur Zeitserie: Eine Tiefsee-Langzeitstation	86	<i>From snap shots to time series: A deep-sea long-term station</i>
Thomas Soltwedel, Michael Klages, Eberhard Sauter, Ingo Schewe		
Mehr Informationen	90	<i>More information</i>

Foto Titelseite: Lilo Tadday

Fotos Seite 10+11: Lilo Tadday

Foto Seite 16: Jörg Hartmann

Die Stiftung Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung

Polar- und Meeresforschung sind zentrale Themen der Erdsystem- und globalen Umweltforschung. Das AWI betreibt die Polar- und Meeresforschung durch eigene Arbeiten in der Arktis, der Antarktis und den gemäßigten Breiten. Es koordiniert die Polarforschung in Deutschland und stellt die für Polarexpeditionen erforderliche Ausrüstung und Logistik zur Verfügung. Zu den Aufgaben in der Meeresforschung gehören die Nordseeforschung, Beiträge zum biologischen Monitoring in der hohen See, Untersuchungen zur Meeresverschmutzung und zu marinen Naturstoffen sowie meerestechnische Entwicklungen.

Das Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI) wurde 1980 als Stiftung des öffentlichen Rechts gegründet und erhielt den Namen des Geophysikers und Polarforschers Alfred Wegener (1880 - 1930), der durch seine Hypothese der Drift der Kontinente zu einem weltberühmten Wissenschaftler wurde.

Heute umfasst die Stiftung folgende Einrichtungen: Das Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung in Bremerhaven, die Forschungsstelle Potsdam, die Biologische Anstalt Helgoland (BAH) und die Wattenmeerstation List auf Sylt. Die Stiftung hat 2002 einen Etat von etwa 100 Mio. Euro und 768 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Sie ist Mitglied der Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF) und wird zu 90% vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) finanziert. Das Land Bremen ist mit 8% beteiligt, die Länder Brandenburg und Schleswig-Holstein mit je 1%.

The Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research

Polar and marine research are key areas of Earth System and global change research. AWI promotes polar and marine research with its own research work in the Arctic, Antarctic and moderate latitudes. It coordinates polar research in Germany and provides the equipment and logistics necessary for polar expeditions. Marine research activities include North Sea research, biological monitoring on the high seas, studies on marine pollution and natural marine resources as well as developments in the field of marine technology.

The Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research (AWI) was established in 1980 as a public-law foundation and was named after Alfred Wegener (1880 - 1930), the geophysicist and polar researcher who achieved worldwide renown with his continental drift hypothesis.

Today, the Foundation comprises the following research establishments: the Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research in Bremerhaven, the AWI Research Centre in Potsdam, the Helgoland Biological Institute (BAH) and the Wadden Sea Station in List on Sylt. In 2002, the foundation has a staff of 768 and a total budget of about Euro 100 million. It is a member of the Hermann von Helmholtz Association of German Research Centres (HGF) and is financed to 90% by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF). The state of Bremen provides 8% of total funds, with the states of Brandenburg and Schleswig-Holstein adding a further 1% each.

Das AWI betreibt die Forschungsschiffe ‚Polarstern‘, ‚Heincke‘, ‚Uthörn‘, ‚Diker‘, ‚Aade‘, ‚Mya‘, die Flugzeuge ‚Polar 2‘ und ‚Polar 4‘, eine Überwinterungs- und mehrere Sommerstationen in der Antarktis sowie eine Station auf Spitzbergen.

Ziel der wissenschaftlichen Arbeit des Alfred-Wegener-Instituts ist ein besseres Verständnis der komplexen Beziehungen zwischen Ozean, Eis, Atmosphäre, Meeresboden und der Tier- und Pflanzenwelt. Ein auf wissenschaftlicher Erkenntnis aufbauendes Erdmanagement kann nur dann sinnvoll betrieben werden, wenn es gelingt, den natürlichen und den durch menschliche Eingriffe bedingten Wandel der globalen Umwelt besser zu verstehen.

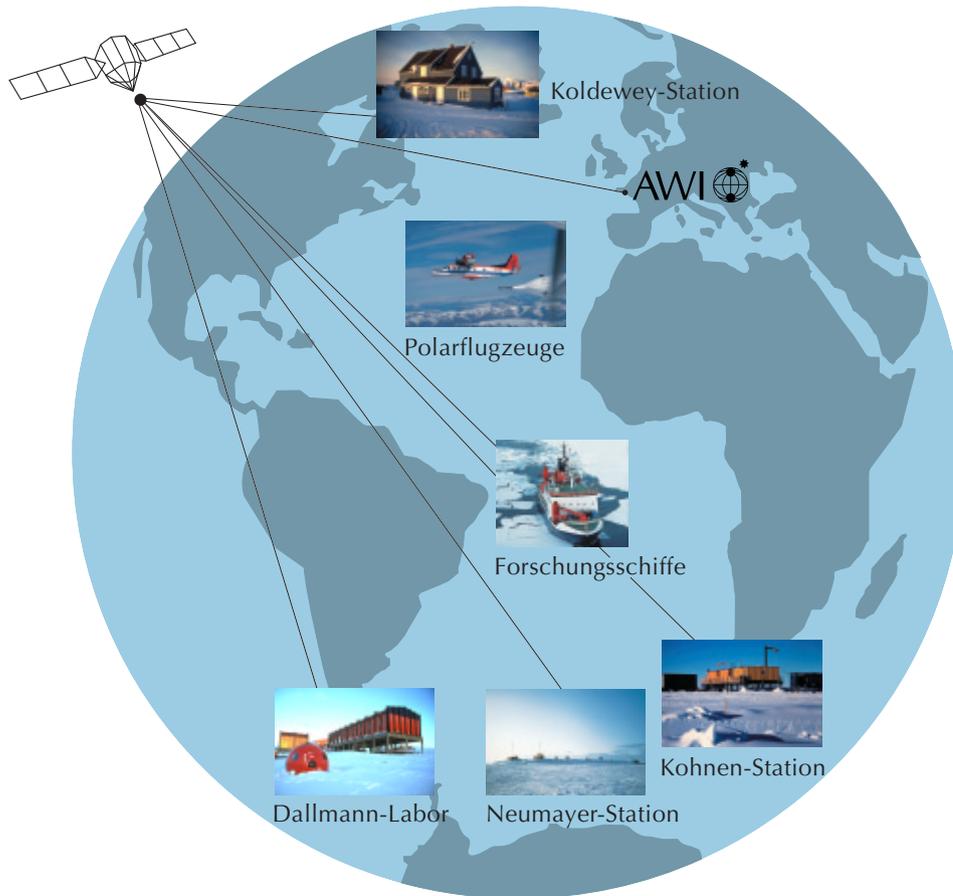
AWI operates the ‚Polarstern‘, ‚Heincke‘, ‚Uthörn‘, ‚Diker‘, ‚Aade‘ and ‚Mya‘ research ships, the ‚Polar 2‘ and ‚Polar 4‘ research aircraft, one overwintering and several summer stations in the Antarctic, as well as a research station on Spitsbergen.

The research mission of the Alfred Wegener Institute is to improve our understanding of the complex relations between the oceans, ice, atmosphere, the ocean floor and the plant and animal kingdoms. Earth management based on scientific understanding can only be carried out effectively if the research community succeeds in improving our understanding of the global environmental changes induced by natural causes and human interference.



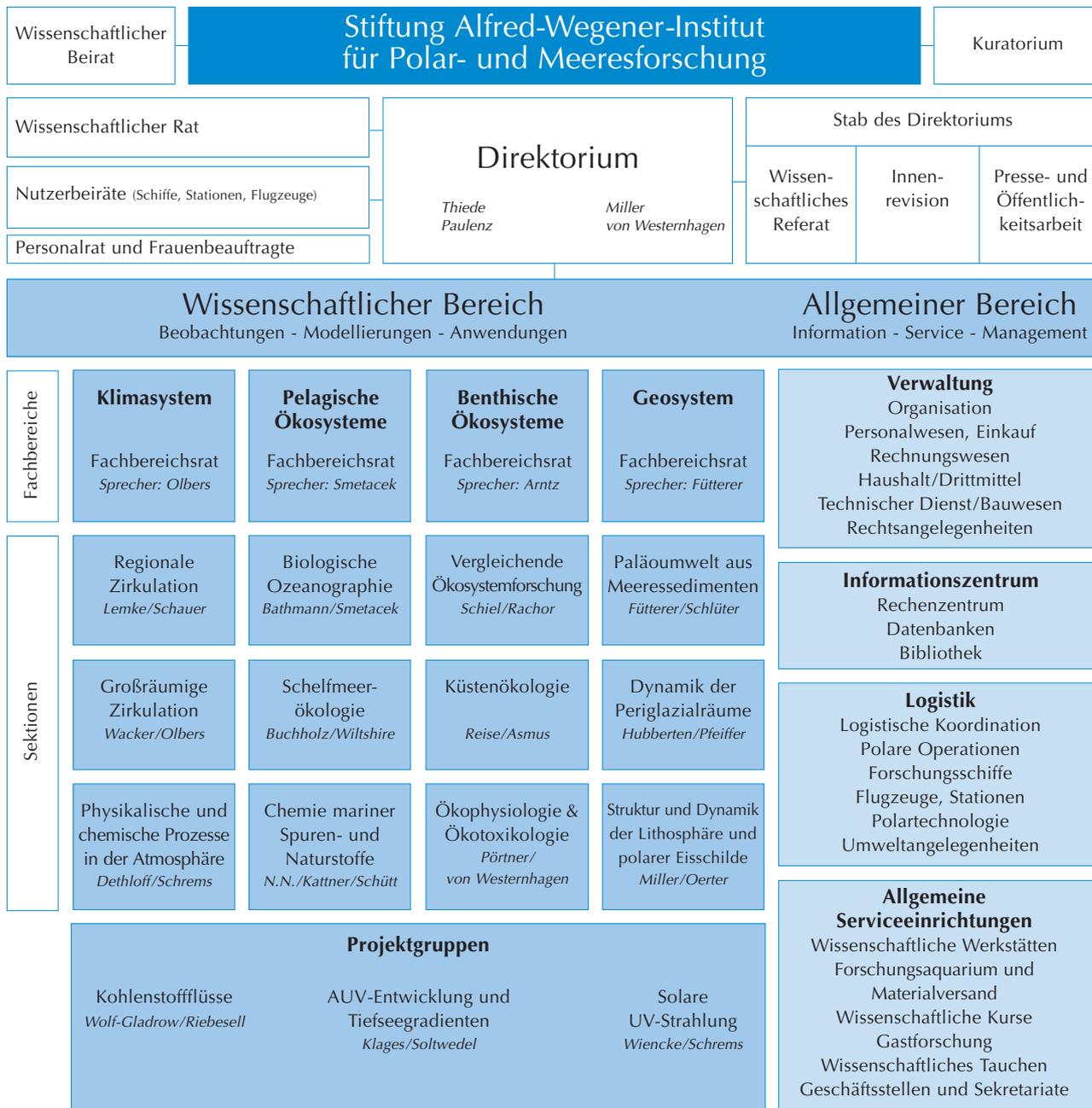
**Standorte und wichtigste Gebäude der Stiftung
AWI in Deutschland**

***Sites and key buildings of the AWI
in Germany***



Wichtige stationäre und mobile Forschungsplattformen der Stiftung AWI

Important stationary and mobile research platforms of the AWI



Zu dieser Broschüre

Die Stiftung AWI nimmt mit ihren Fachbereichen Benthische Ökosysteme, Pelagische Ökosysteme, Geosystem und Klimasystem, die insgesamt zwölf Sektionen und mehrere Projektgruppen umfassen, an Arbeiten zahlreicher naturwissenschaftlicher Disziplinen der Polar- und Meeresforschung teil. Die anspruchsvollen wissenschaftlichen Vorhaben werden durch eine aufwändige Logistik, die das AWI für die deutsche Polar- und Meeresforschung zur Verfügung stellt, unterstützt.

Diese Broschüre enthält ausgewählte Beiträge, die Beispiele typischer Arbeiten darstellen und somit das wissenschaftliche Profil des AWI charakterisieren. Die Auswahl erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Der interessierte Leser erhält einen Einblick, was Polar- und Meeresforschung ist, welche Motive und Anreize zu diesen Forschungsthemen geführt haben und welche Beiträge zur modernen Umweltforschung aus der Perspektive der Polar- und Meeresforschung geleistet werden können.

Forschungseinrichtungen wie das AWI tragen mit ihren Arbeiten zur vorsorglichen wissenschaftlichen Bewertung möglicher Veränderungen der Umwelt in der Zukunft wesentlich bei. Die hier angerissenen Forschungsthemen sind beispielhaft für unsere Forschung und fügen sich als Bausteine in das Profil des AWI und der gesamten deutschen Polar- und Meeresforschung ein.

About this brochure

The four main divisions of the Alfred Wegener Institute – benthic ecosystems, pelagic ecosystems, geosystem and climate system – are organised into twelve sections as well as several project groups, and are engaged in polar and marine research across a very broad range of scientific disciplines. This advanced research work is supported by powerful logistics services provided by AWI for the German polar and marine research effort.

This brochure contains selected articles describing typical kinds of work performed by the institute and to that extent are characteristic of AWI's scientific profile. This is a selection only, and is by no means exhaustive. Interested readers will discover what polar and marine research involves, the incentives and rationale for researching these specific topics, and the role that polar and marine research plays within current environmental research.

The natural and anthropogenic characteristics of the environment influence the living conditions of all humankind, and the work of research establishments such as AWI is an important contribution towards the scientific assessment of potential changes to the future environment. The research topics touched upon in this brochure are examples of the research we conduct and are modules within the overall profile of AWI, on the one hand, and the entire German research effort in the fields of polar and marine research, on the other.





Polar- und Meeresforschung – Beobachtungen, Modellierung, Anwendungen

Die Polargebiete der Erde haben in der modernen Umweltforschung und der wissenschaftlichen Bewertung möglicher Klimaänderungen und ihrer Auswirkungen eine zentrale Bedeutung. Deutsche Forscher nehmen daher seit vielen Jahren Anteil an der internationalen Polarforschung, und die Stiftung Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI) spiegelt das Interesse Deutschlands an der Polar- und Meeresforschung wider. Das AWI ist Mitglied der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF) und leistet im Verbund mit anderen HGF-Zentren, mit universitären und außer-universitären Forschungsinstitutionen einen wichtigen Beitrag zur globalen Umwelt- und Erdsystemforschung. Die Helmholtz-Gemeinschaft befindet sich in einer intensiven Phase der Umstrukturierung, da die fachlichen Perspektiven und Arbeiten der 15 Mitgliedseinrichtungen in Forschungsbereiche gegliedert werden, die in der Regel mehr als ein Zentrum umfassen. Über die Programmsteuerung wird die HGF stärkeren Einfluss auf die Finanzflüsse nehmen.

Die moderne Polar- und Meeresforschung erfordert einen hohen technischen und personellen Aufwand sowie eine enge Zusammenarbeit mit anderen nationalen und internationalen Forschungseinrichtungen. Im nationalen Rahmen spielen dabei die Partneruniversitäten in den Bundesländern, die das AWI mitfinanzieren, eine besondere Rolle. Dabei sind die Universitäten Bremen, Kiel und Potsdam hervorzuheben. Die für eine moderne Polar- und Mee-

Polar and marine research – observations, modelling, applications

The polar regions of our Planet Earth are a central issue in modern global change research and in the scientific assessment of potential climate changes and their impacts. German scientists have been participating in international polar research for many years, and since 1980 the Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research (AWI) has been representing Germany's interest in polar and marine sciences. AWI is a member of the Helmholtz Association of German Research Centres (HGF) and provides a major contribution to global environmental research, in conjunction with other HGF centres as well as university and non-university research institutions. The Helmholtz Association is currently in a phase of intensive reorganization. Research activities and scientific perspectives of its 15 member institutes will be coordinated in new research domains. By means of the 'program oriented funding', the HGF will have a large influence on the financial budgets of the respective research centres.

Modern polar and marine research requires an intensive technical and personal effort, as well as close collaboration with other national and international research institutions devoted to polar and marine sciences. Within Germany, partner universities in those Federal States that co-finance AWI, which are in particular the universities in Bremen, Kiel and Potsdam play an important role. The financial resources necessary for modern polar and marine research are not easy to acquire; we are therefore

resforschung erforderlichen finanziellen Mittel sind politisch nicht immer einfach durchzusetzen, unser besonderer Dank gebührt daher dem Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie den zuständigen Ministerien der Länder Bremen, Brandenburg und Schleswig-Holstein. Zusätzliche Drittmittel werden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, von der EU im Rahmen des 5. Rahmenprogramms, sowie zahlreichen weiteren Mittelgebern eingeworben, sie ermöglichen über das FuE-Programm des AWI hinaus eine schnelle Reaktion auf neue Herausforderungen in der Forschung.

Das AWI trägt als interdisziplinäre naturwissenschaftliche Forschungseinrichtung dazu bei, die natürliche Veränderlichkeit des Klimas über kurze und lange Zeitskalen zu erfassen. Die Arktis und die Antarktis sind die klimatisch empfindlichsten Gebiete unseres „Systems Erde“ und daher besonders geeignet, mögliche Umweltveränderungen in der Zukunft abzuschätzen. Hierzu liefern die Ergebnisse aus den Untersuchungen der modernen Veränderlichkeit von Ozeanographie und Klima, aus der Erfassung ihrer historischen Veränderlichkeit in der jüngsten geologischen Vergangenheit und aus der Rekonstruktion der langfristigen Klimageschichte, die von relativ warmen Polargebieten zur Bildung der Inlandeismassen in der Antarktis und auf Grönland geführt hat, die wesentlichen Datengrundlagen. Das Spektrum der eingesetzten Methoden reicht von modernster Satelliten gestützter Fernerkundung bis zu Tiefseebohrungen. Neueste ozeanographische Messungen lassen vermuten, dass sich die Tiefenwassererneuerung, der Anfangspunkt der globalen Tiefenwasserzirkulation, sowohl auf der südlichen als auch auf der nördlichen

very grateful for the support provided by the Federal Ministry of Education and Research and by the responsible ministries in the Federal States of Bremen, Brandenburg and Schleswig-Holstein. Additional funding is obtained from the German Research Foundation (DFG), the Federal Ministry of Education and Research (BMBF), the 5th Framework Program of the EU as well as from many other donors. These additional funds enable our scientists to respond quickly to new research challenges beyond our research and development program.

As an interdisciplinary natural sciences research institute, AWI studies the natural variability of the climate system over small and large time scales. The Arctic and Antarctic are climatically the most sensitive regions in the 'Earth System' and in this context are valuable sources of information on possible future global environmental changes. Key data are obtained on present-day variability of ocean systems and climate, records of their historic variability in the recent geological past and in the reconstructions of climate history, from relatively warm polar regions to the formation of inland ice sheets on Antarctica and Greenland. Methods applied, range from modern satellite-based remote sensing to deep sea drilling. The latest oceanographic observations suggest that deep-water renewal, the source of global deep-water circulation, is slowing down in both the southern and the northern hemisphere. This phenomenon, observable over short time scales, is one of the most disturbing indications of ongoing global change.

A priority at AWI is to conduct research on the polar marine regions and their biotas. AWI also carries out terrestrial polar research, making key con-

Hemisphäre verlangsamt. Dies ist ein aufregendes und in seiner Veränderlichkeit über kurze Zeiten hinweg zu betrachtendes Phänomen, das vermutlich Ausdruck von zur Zeit laufenden globalen Umweltveränderungen ist.

Das AWI legt einen besonderen Schwerpunkt auf Untersuchungen der polaren Meeresgebiete und ihrer Lebewesen. Daneben betreibt das AWI terrestrische Polarforschung und liefert wichtige Beiträge zur Atmosphärenforschung, zur Paläoklimageschichte polarer Randgebiete und deren Permafrostböden. Unter dem Dach des AWI werden die Untersuchungen mariner und terrestrischer Polargebiete eng miteinander vernetzt, da viele der dort ablaufenden Prozesse ohne diese Vernetzung nicht verstanden werden können.

Der Hauptstandort des AWI ist seit seiner Gründung 1980 Bremerhaven. 1998 wurde seine wissenschaftliche Schlagkraft durch den Umzug der Zentrale der Biologischen Anstalt Helgoland (BAH) weiter gestärkt, wovon vor allem die meeresbiologischen Arbeitsgruppen profitierten. Durch die Angliederung der Biologischen Anstalt Helgoland wurde die Stiftung Alfred-Wegener-Institut auch durch die eigentliche BAH auf Helgoland und die Wattenmeerstation in List auf Sylt bereichert.

Wichtige Werkzeuge der Polarforschung sind die permanent besetzten Stationen in der Antarktis (Neumayer-Station) und in Ny-Ålesund auf Spitzbergen (Koldewey-Station) sowie die Schiffe und Flugzeuge, die der Stiftung zugeordnet sind und von ihr für die deutsche Polar- und Meeresforschung betrieben werden. Das Forschungsschiff ‚Polarstern‘, das zentrale Großgerät der Polar- und Meeresforschung, wurde durch ein technisches Erneuerungsprogramm in den Jahren 1998 bis 2002 wieder auf den modern-

contributions in the fields of atmosphere physics and chemistry, the palaeoclimatic history of periglacial regions, and their permafrost soils. Under the umbrella of AWI, investigations on marine and terrestrial polar regions are linked up closely. As many of the critical processes in these regions cannot be understood without this cross-linkage.

Since its foundation in 1980, AWI's headquarter has been in Bremerhaven. In 1998 the scientific profile of this site, in particular the marine biological component, has been further strengthened by the relocation of the central unit of the Biological Institute on Heligoland (BAH). By incorporating the BAH, the Alfred Wegener Institute was augmented by the BAH station on Heligoland and the Wadden Sea Station on the island of Sylt.

Key facilities for polar research are the permanently manned stations in the Antarctica (Neumayer Station) and in Ny Ålesund on Spitsbergen (Koldewey Station), as well as the research ships and aircraft managed by AWI for the German polar and marine research. The central resource is the research icebreaker ‚Polarstern‘, which has been successively modernised between 1998 and 2002. The RV ‚Heincke‘, assigned to the BAH, enables marine research in sub-polar to tropical latitudes. The vessel has been allocated to the pool of medium-sized German research vessels since 1997. Besides the research vessels, the AWI survey aircraft are important platforms for German polar research. They are deployed in both the Arctic and the Antarctic, where they carry airborne measuring equipment for studies in glaciology, geophysics and meteorology.

Despite a number of minor problems over the last two years, AWI was able to successfully conduct an extensive expedition programme. The years 2000 and 2001 were exciting ones for the different research units of

sten Stand gebracht. Die der BAH zugeordnete ‚Heincke‘ erlaubt meereskundliche Arbeit in nah- und fern liegenden Gebieten der subpolaren bis tropischen Breiten. Das Schiff gehört seit 1997 dem wissenschaftlichen Pool mittelgroßer deutscher Forschungsschiffe an. Neben den Forschungsschiffen stellen die beiden Flugzeuge des AWI ein wichtiges Instrument der deutschen Polarforschung dar. Sie werden sowohl in der Arktis wie in der Antarktis eingesetzt und ermöglichen die Nutzung zahlreicher Flugzeug gebundener Messmethoden für die Glazilogie, die Geophysik und die Meteorologie.

Trotz mancher kleiner Widrigkeiten konnte in den Jahren 2000 und 2001 ein umfangreiches Expeditionsprogramm des AWI durchgeführt werden. Viele herausragende wissenschaftliche Ergebnisse sind erzielt worden und viele Forschungsvorhaben wurden erfolgreich abgeschlossen. Unter den Expeditionen sind vor allem die Tätigkeiten im Dronning-Maud-Land, die Errichtung der Kohnen-Station und der Beginn einer tiefen Eisbohrung, die erfolgreiche Durchführung des EISENEX - Expedition im Südozean, ein umfangreiches Expeditionsprogramm in Nordsibirien mit Geländearbeiten im Lenadelta und am Elgygytyn-See sowie Ausfahrten in die angrenzenden Schelfmeergebiete der Laptevsee und der Karasee, der erfolgreiche Abschluss der Eisbohrung durch die Akademik-Nauk Eiskappe auf Sewernaja Semlja und die gemeinsame Expedition der ‚Polarstern‘ und der US-amerikanischen ‚Healey‘ zum Gakkel-Rücken zu erwähnen. Viele dieser Expeditionen haben großes Interesse in der Öffentlichkeit erreicht und die Ergebnisse sind über die wissenschaftlichen Publikationen hinaus Gegenstand zahlreicher Darstellungen in verschiedenen Medien gewesen.

the Alfred Wegener Institute, in that a large volume of outstanding scientific results was achieved, and major expeditions and research studies were carried out successfully. Among the more significant expeditions realized were: first of all the activities in Dronning Maud Land, the building of the Kohnen station and the commencement of a deep ice drilling site, the successful EISENEX expedition in the Southern Ocean. In the northern hemisphere expeditions included the extensive program in North Siberia with field work in the Lena delta and at the Elgygytyn lake as well as cruises to the adjacent shelf seas of the Laptev Sea and Kara Sea, the successful completion of the ice drilling through the Akademik Nauk ice cap on Severnaya Semlya and the joint expedition of ‚Polarstern‘ and ‚Healey‘ to the Gakkel ridge. Many of these expeditions have received a high degree of public interest and the results have been presented, in scientific publications, as well as in numerous public media.

An important scientific event within AWI in 1999 was the establishment of a new organisation structure for the different research disciplines within the Alfred Wegener Institute, under the broad heading of Polar and Marine Research (observations – modelling – applications). Within the scope of the discussion about the new program oriented funding within the HGF it succeeded in formulating a comprehensive program for ‚Marine, Polar and Coastal Research‘, which will be carried jointly with the GKSS and which will be cross-linked with further research programs of GFZ (‘Changing Earth‘), DLR (‘Traffic and Space‘) and others. Beyond

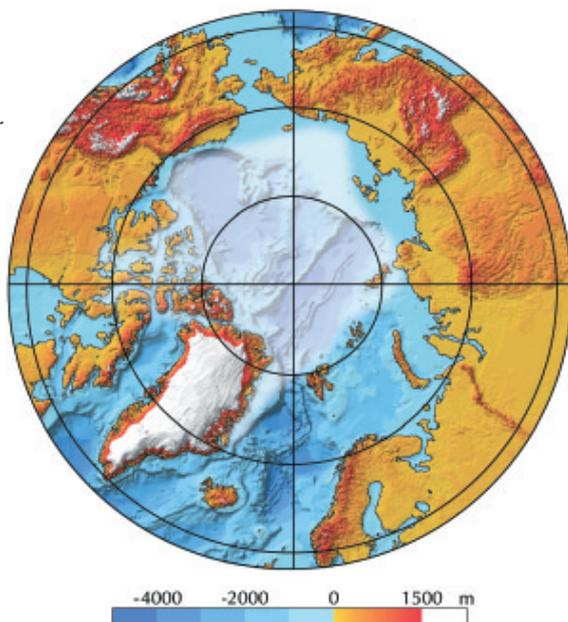
Ein wichtiges Ereignis im wissenschaftlichen Bereich war im Jahre 1999 die Entwicklung einer neuen Struktur der Arbeitsgebiete unter dem übergeordneten Thema Polar- und Meeresforschung (Beobachtungen – Modellierungen – Anwendungen) für die Einrichtungen unter dem Dach der Stiftung Alfred-Wegener-Institut. Die neue Struktur erlaubt es dem AWI, sich schnell auf neue wissenschaftliche Herausforderungen einzustellen und sein wissenschaftliches Potential in angemessen kurzen Zeiträumen umzuwidmen. Im Zuge der Diskussion über die neue Programmsteuerung der HGF ist es gelungen, ein umfassendes Programm für Meeres-, Polar- und Küstenforschung zu formulieren, das gemeinsam mit der GKSS betrieben werden soll und das die Forschung am AWI über gut definierte Kontaktflächen mit den benachbarten Programmen des GFZ (Erde im Wandel), der DLR (Verkehr und Weltraum) und anderer zu vernetzen. Darüber hinaus bestehen zu zahlreichen anderen HGF-Einrichtungen enge wissenschaftliche Beziehungen, die es erlauben ein international konkurrenzfähiges und zukunftsweisendes Forschungsprogramm zu betreiben.

co-operations, numerous intensive scientific relations to other HGF institutions exist which are necessary to establish and run an internationally competitive and forward-looking research program.



Arktis

September

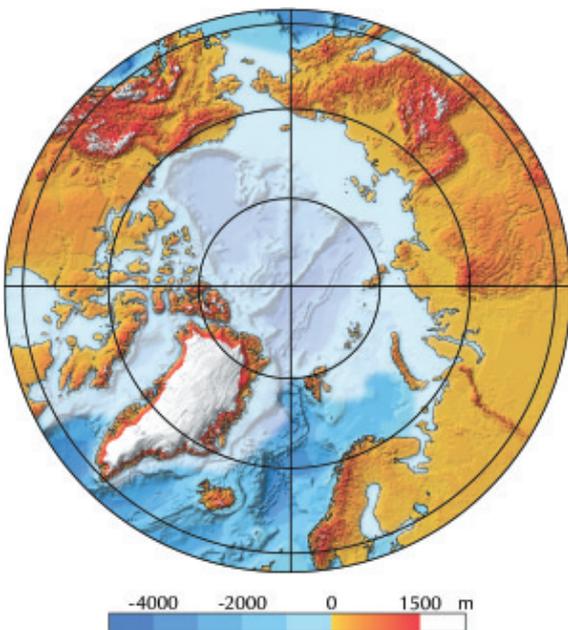


Der Nordpol liegt im Arktischen Ozean, der an dieser Stelle vier Kilometer tief ist. Dort befindet sich nur Meereis. Nur auf Grönland liegt ein größerer Eisschild.

The North Pole is located in the Arctic Ocean which has a depth of 4km at this point and is covered by sea ice. Only Greenland is covered by a large ice sheet.

Arktis

Februar



Datenquellen:

Bathymetrie: M.Jacobsson, Uni Stockholm, EB-IBCAO

Landmassen: GTOPO30, NGDC, USA

Meereis: cryosat.de/Dr. C. Haas

Data sources:

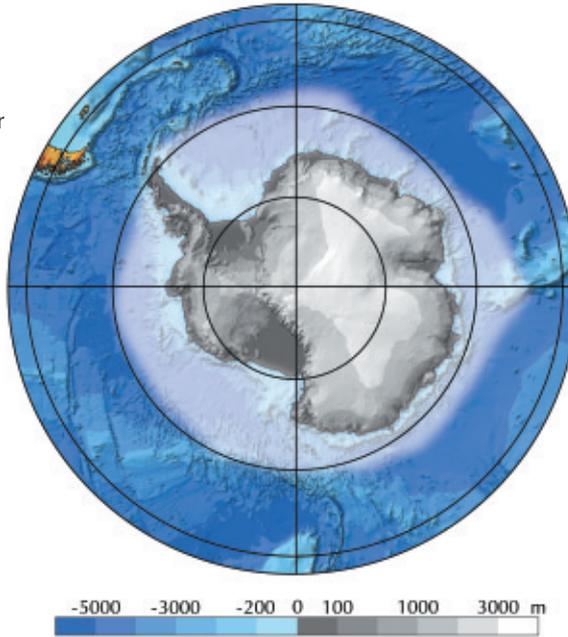
Bathymetry: M.Jacobsson, Uni Stockholm, EB-IBCAO

Land masses: GTOPO30, NGDC, USA

Sea ice: cryosat.de/Dr. C. Haas

Antarktis

September

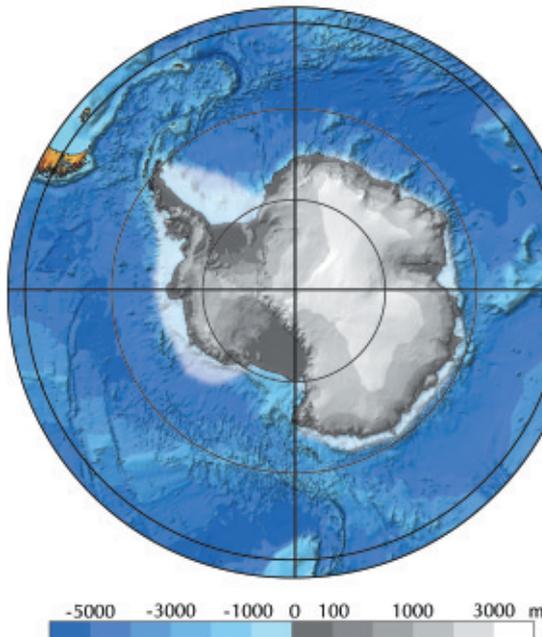


Die Antarktis ist ein Kontinent, der von einem bis zu vier Kilometer dicken Eisschild bedeckt ist. Das Südpolarmeer rundherum ist von Meereis bedeckt, das jedoch im Sommer fast komplett schmilzt.

The Antarctic continent is covered by a massive ice sheet up to 4km thick. It is surrounded by the Southern Ocean which is covered by sea ice in winter but almost ice free in summer.

Antarktis

Februar



Datenquellen:

ETOPO5, NGDC, USA

Dr. J.L. Bamber, MSSL, UK

Meereis: cryosat.de / Dr. C. Haas

Data sources:

ETOPO5, NGDC, USA

Dr. J.L. Bamber, MSSL, UK

Sea ice: cryosat.de / Dr. C. Haas

Mehr Information...

Die Stiftung Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI) gibt einen ‚Zweijahresbericht‘ und ein ‚Forschungs- und Entwicklungsprogramm‘ heraus, in denen sie über gegenwärtige und geplante wissenschaftliche Projekte berichtet.

Ferner verschiedene ‚Berichte zur Polar- und Meeresforschung‘ mit wissenschaftlichen Ergebnissen der Expeditionen und Forschungsarbeiten. Die ‚Polarstern Abstracts‘ enthalten Zusammenfassungen aller Veröffentlichungen, die auf ‚Polarstern‘-Expeditionen zurückgehen. Mitarbeiter des AWI sind Herausgeber der Fachzeitschrift ‚Helgoland Marine Research‘ (früher Helgoländer Meeresuntersuchungen), die im Springer-Verlag erscheint.

Das AWI veröffentlicht, neben diesen wissenschaftlichen Publikationen, auch allgemeines Informationsmaterial. Aktuelle und umfassende Informationen können Sie zudem über das Internet erhalten:
<http://www.awi-bremerhaven.de>

More information...

The Alfred Wegener Institute foundation for Polar and Marine Research (AWI) publishes a ‘Report’ every two years and a ‘Research and Development Programme’ with reports on scientific projects both current and forthcoming.

AWI publishes the ‘Reports on Polar and Marine Research’ containing scientific results obtained from expeditions and research work. ‘Polarstern Abstracts’ provides summaries of all publications resulting from ‘Polarstern’ expeditions. Staff at AWI are the editors of ‘Helgoland Marine Research’ journal (formerly Helgoländer Meeresuntersuchungen), published by Springer-Verlag.

*In addition to these scientific articles, AWI also publishes general information material. The AWI website on the Internet provides extensive and up-to-date information:
<http://www.awi-bremerhaven.de>*