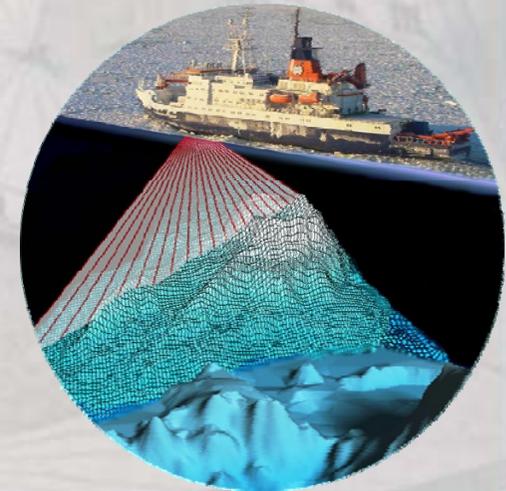


Signifikanz bathymetrischer Daten in der Polar- und Meeresforschung

... und darüber hinaus



Norbert Ott & Hans Werner Schenke

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung
Bathymetrie und Geodäsie
Bremerhaven

Alfred-Wegener-Institut

- Gründung im Jahre 1980
- Mitglied der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF)
- ~800 Mitarbeiterinnen u. Mitarbeiter in Bremerhaven, Potsdam, Helgoland, Sylt
- Etat 2006: ~100 Mio. Euro
Finanzierung: 90% BMBF, 10% Länder
- Forschungsprogramm mit den drei Fachbereichen Geo, Bio und Klima
- Logistik: 3 Schiffe, 2 Flugzeuge
6 Stationen: Neumayer, Koldewey etc.



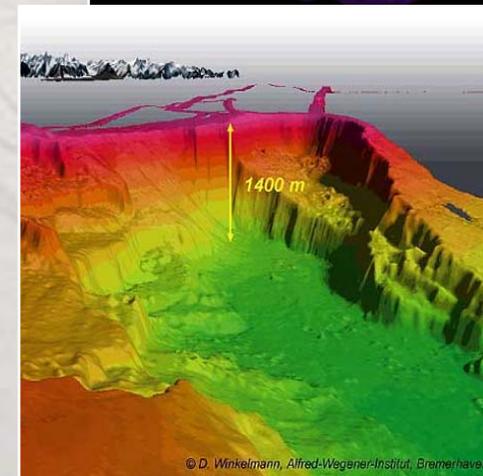
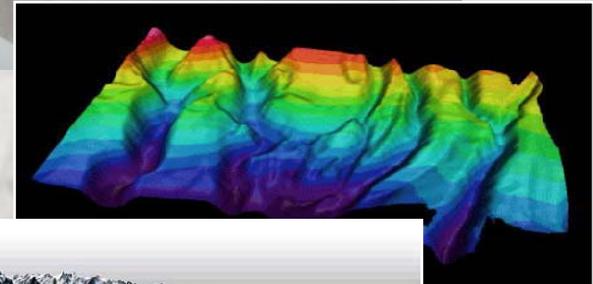
Bathymetrie in der Polarforschung

- Weit entlegene Regionen – heute in Verbindung mit hohen Ölpreisen
- Extreme Wetterbedingungen auf See: roaring 40s, furious 50s, screaming 60s
- Seeeisbedeckung erfordert den Einsatz von Eisbrechern
- Eisbedeckung und Eisfahrt erschwert Messungen
- Polarforschung bedeutet Forschen am Limit



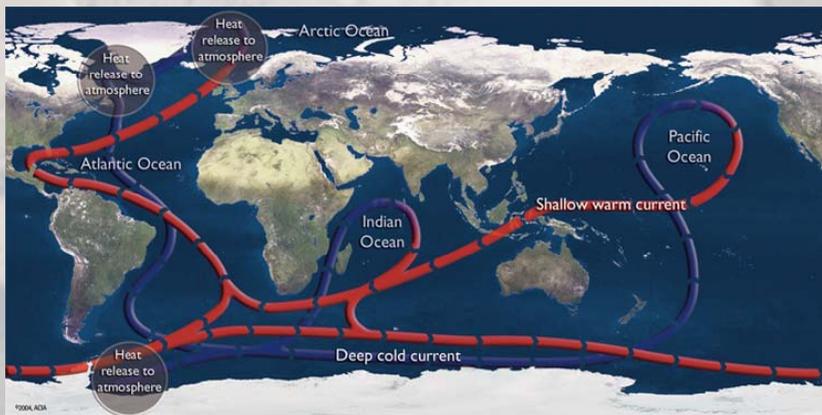
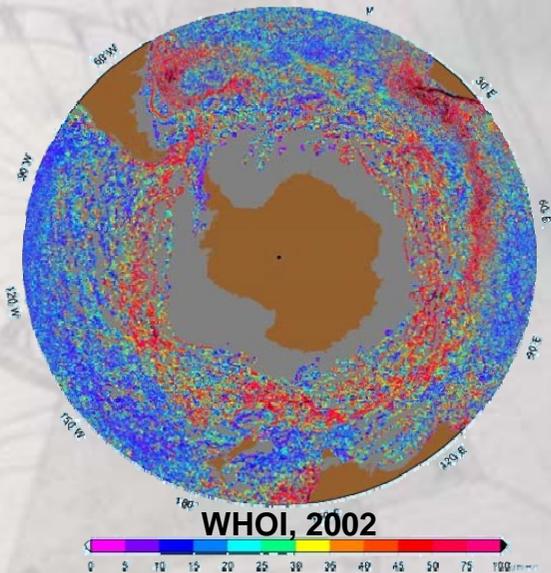
Bathymetrie in der Meeresforschung

- Krustale Strukturen in der Marinen Geologie, Geophysik unterhalb des Meeresbodens
- Ozeanographische Modelle und Modellierungen auf die Wassersäule oberhalb des Meeresbodens beschränkt
- Die Meeresbodentopographie wird als homogene Schicht betrachtet – sinnbildlich als Badewannenboden
- Meeresboden muss als heterogene und interaktive Grenzfläche im System Ozean definiert werden



Warum Meeresbodentopographie?

- Definiert Korridore und Barrieren
z.B. Drake Passage, Tasman Gateway
- Steuert globale Meeresströmungen
z.B. Antarktischer Zirkumpolarstrom

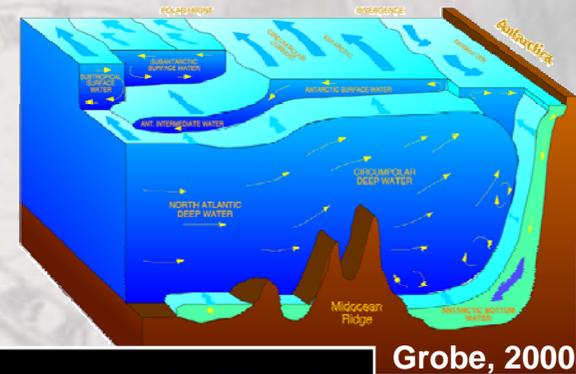


www.physicalgeography.net

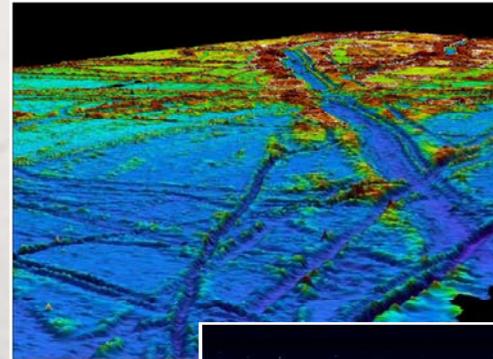
- Thermohaline Zirkulation
z.B. Bodenwasserbildung
- Beeinflusst globales Klima
z.B. Antarktische Vereisung

Anwendungsbereiche

- Geowissenschaften
 - endogene/exogene Prozesse
 - Katastrophenschutz
- Ozeanographie
 - Zirkulation und Flux
 - Numerische Modellierungen
- Biologie
 - Ökologie und Biodiversität
 - Schutzmaßnahmen
- Beobachtungssysteme
 - Physikalische Grenzschicht
 - Domänen und Variablen



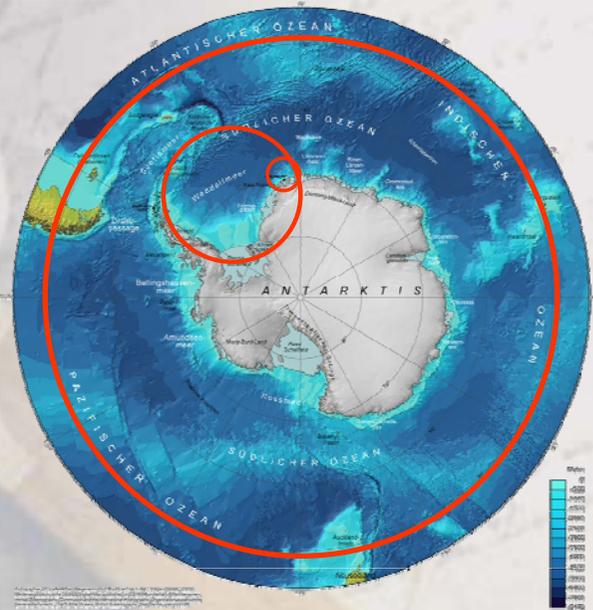
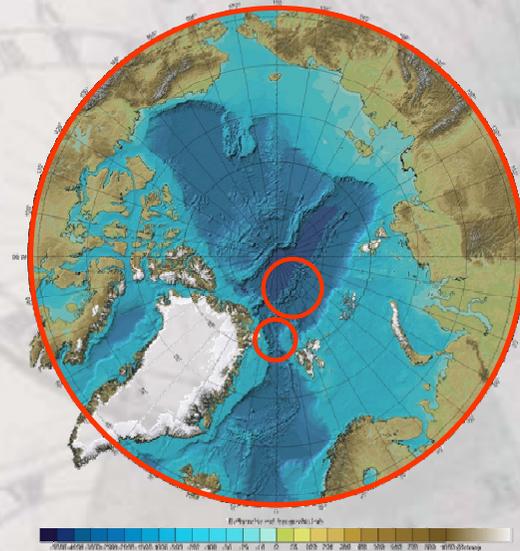
Grobe, 2000



Auswahl wissenschaftlicher Projekte

Arktischer Ozean

- Fram-Straße
- Gakkel-Rücken
- IBCAO

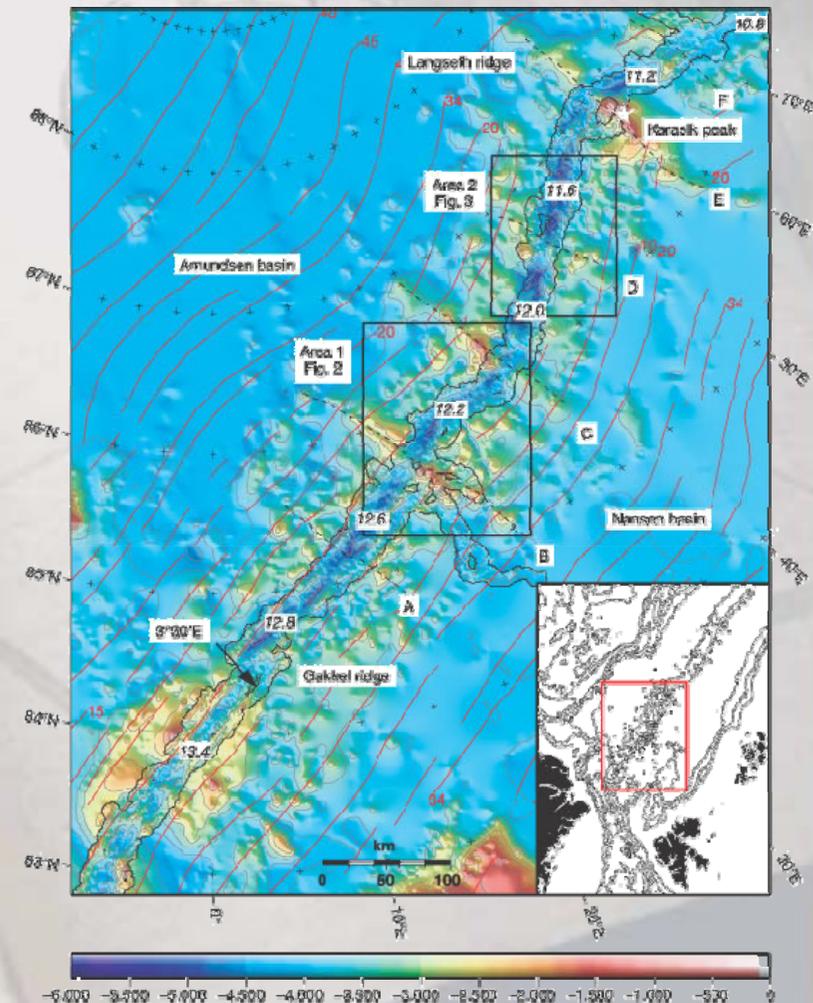


Südlicher Ozean

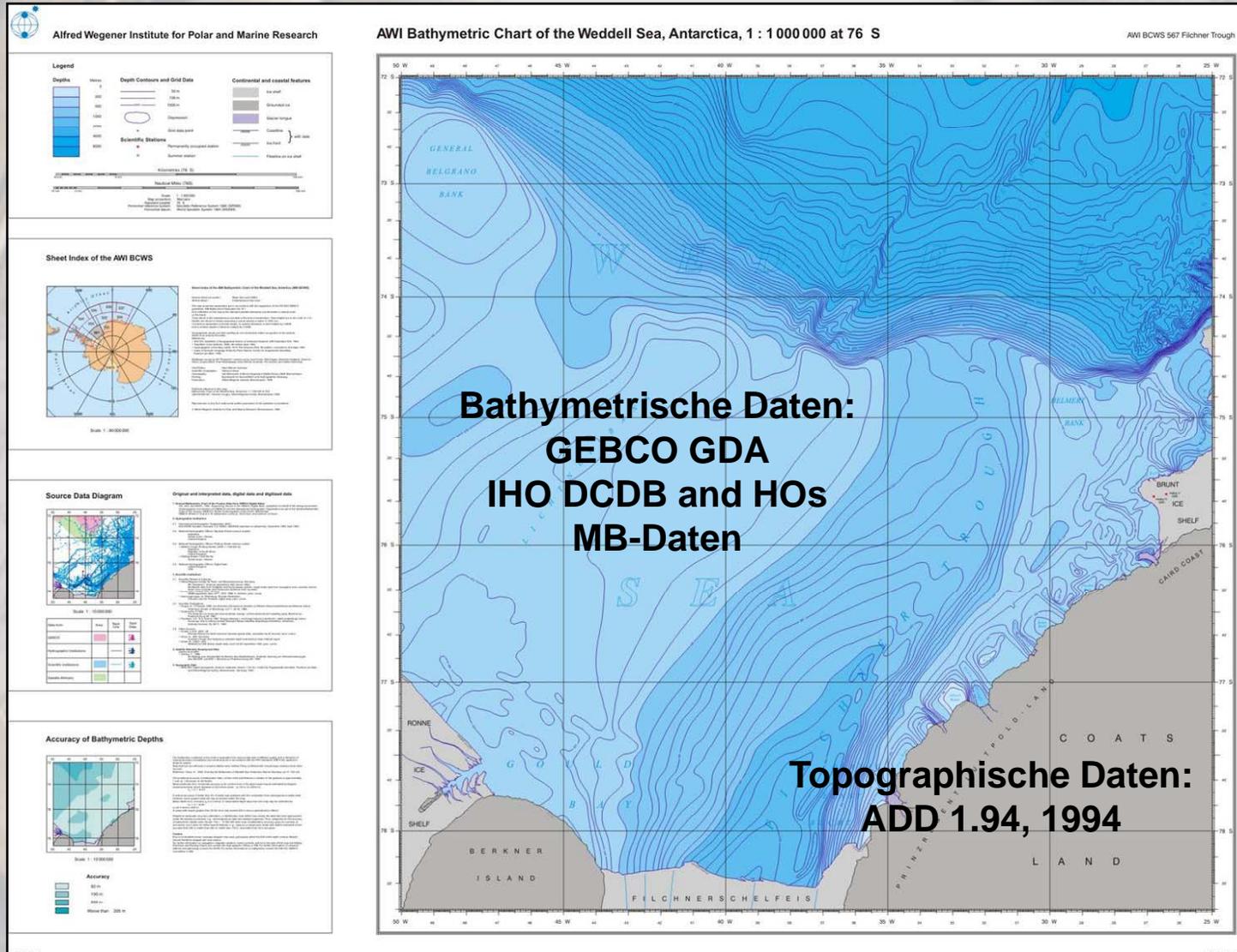
- BCWS
- INT 9057, 9055
- IBCSO

Gakkel-Rücken im Arktischen Ozean

- AMORE Expedition 2001
 - Mittelozeanischer Rücken
 - 1800 km Länge, 3000 m Höhe
- Vermessene Eigenschaften
 - Ultralangsame Spreizung
 - Grabenstruktur
 - Geringe Krustendicke
 - Amagmatisch/aseismisch (?)
- Definiert als neuer Typ MOR
 - Kalte und rigide Kruste

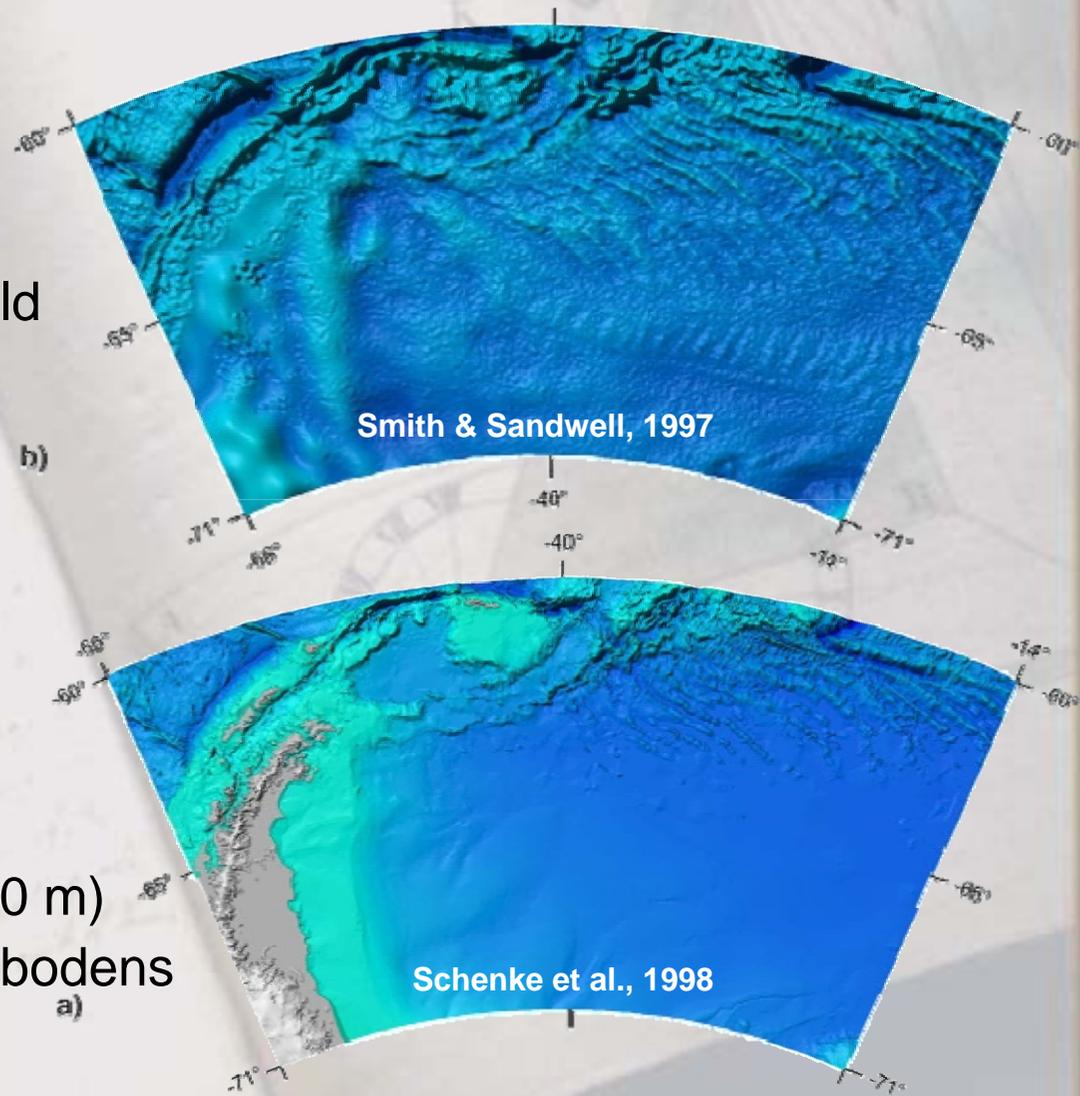


IBC des Weddellmeeres



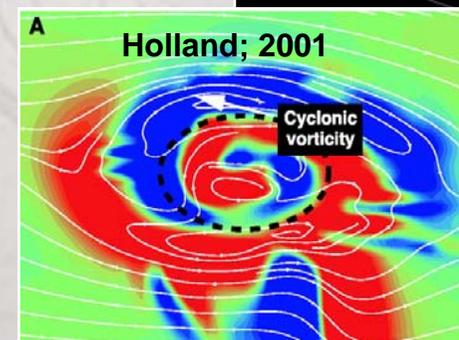
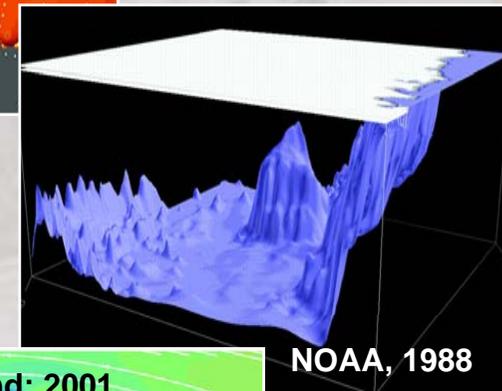
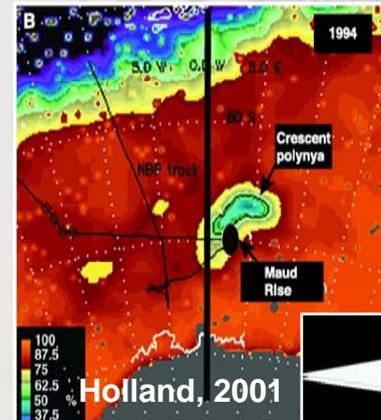
Gravimetrie vs. Bathymetrie

- Gravimetrie
 - Fischgrätmuster
 - Heterogenes Schwerefeld
 - Dichtekontraste
- Bathymetrie
 - Kein Fischgrätmuster
 - Homogene Topographie
- Seismische Befunde
 - Tiefseesedimente (~1000 m)
 - Nivellierung des Meeresbodens



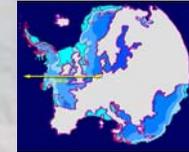
Die Weddellmeer Polynya

- Polynya – Loch im Eis
 - Küstenferne Polynya
 - Erstmals 1975, dann 1994
- Topographie
 - Maud Kuppe (Höhe ~3000 m)
 - Vulkanischer Komplex
- Steuerung
 - Lokaler Wirbel an der Kuppe
 - Um- und Aufströmungen
 - Zirkulation mit Wärmeaustausch

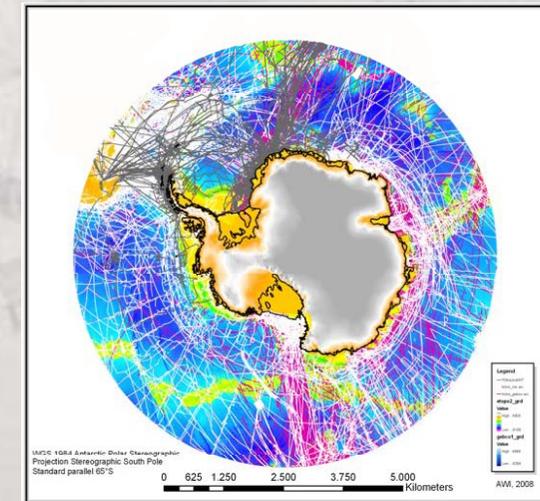
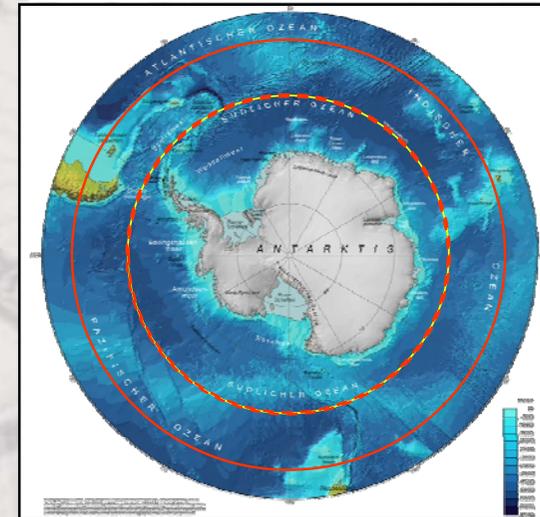




IBC des Südlichen Ozeans



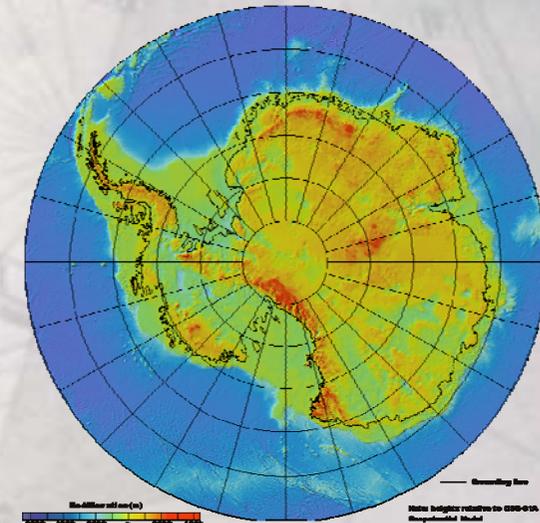
- IBC Programm von IOC, IHO, SCAR und GEBCO unter deutscher Leitung am AWI
- Einbindung weiterer geowissenschaftlicher Daten in ein high-end GIS
- Produkte in digitaler Form und als gedruckte Karte
- Nördliche Begrenzung der IBCSO bei 50° Süd (entspricht etwa der antarktischen Konvergenz)
- Gründe für 50°S: Einbeziehung des Scotiameeres, des Kerguelenplateaus und der Macquarie-Inseln für Paläobathy-metrische Modellierung wichtig



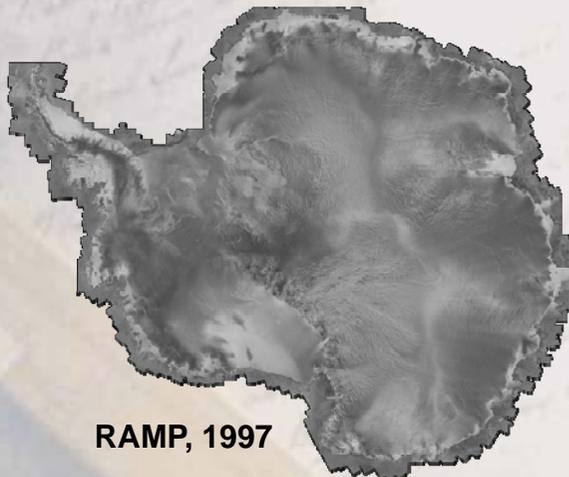
Die IBCSO Datenbasis



- Bathymetrische Daten des SO
 - Rohdaten, Grids, Isolinien und Charts
- Topographische Daten der Antarktis
 - DEM, Eisdicke, Subeistopographie
 - Küstenlinie, Eisaufsetzlinie, Eiskante



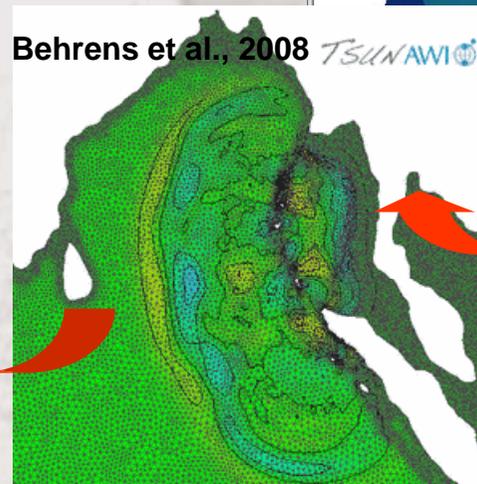
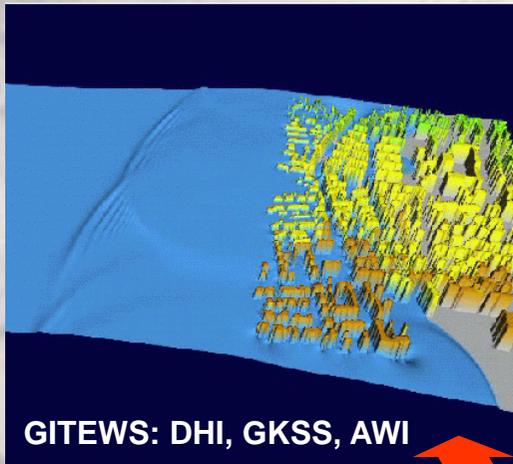
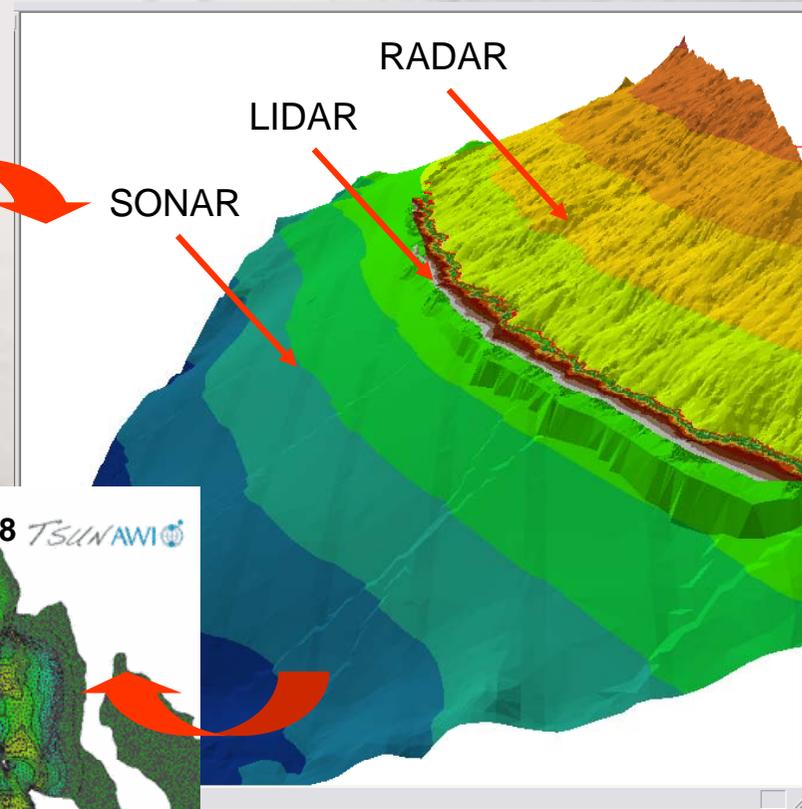
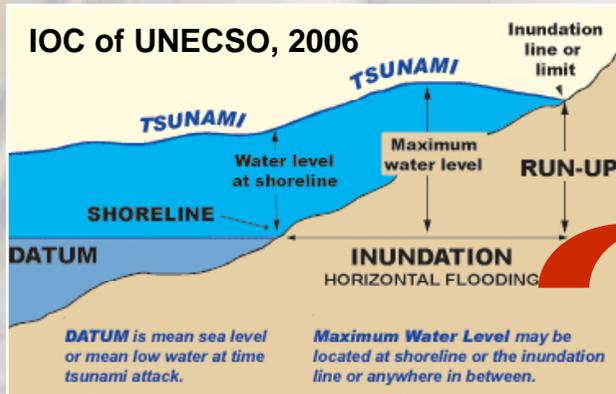
Lythe et al., 2001



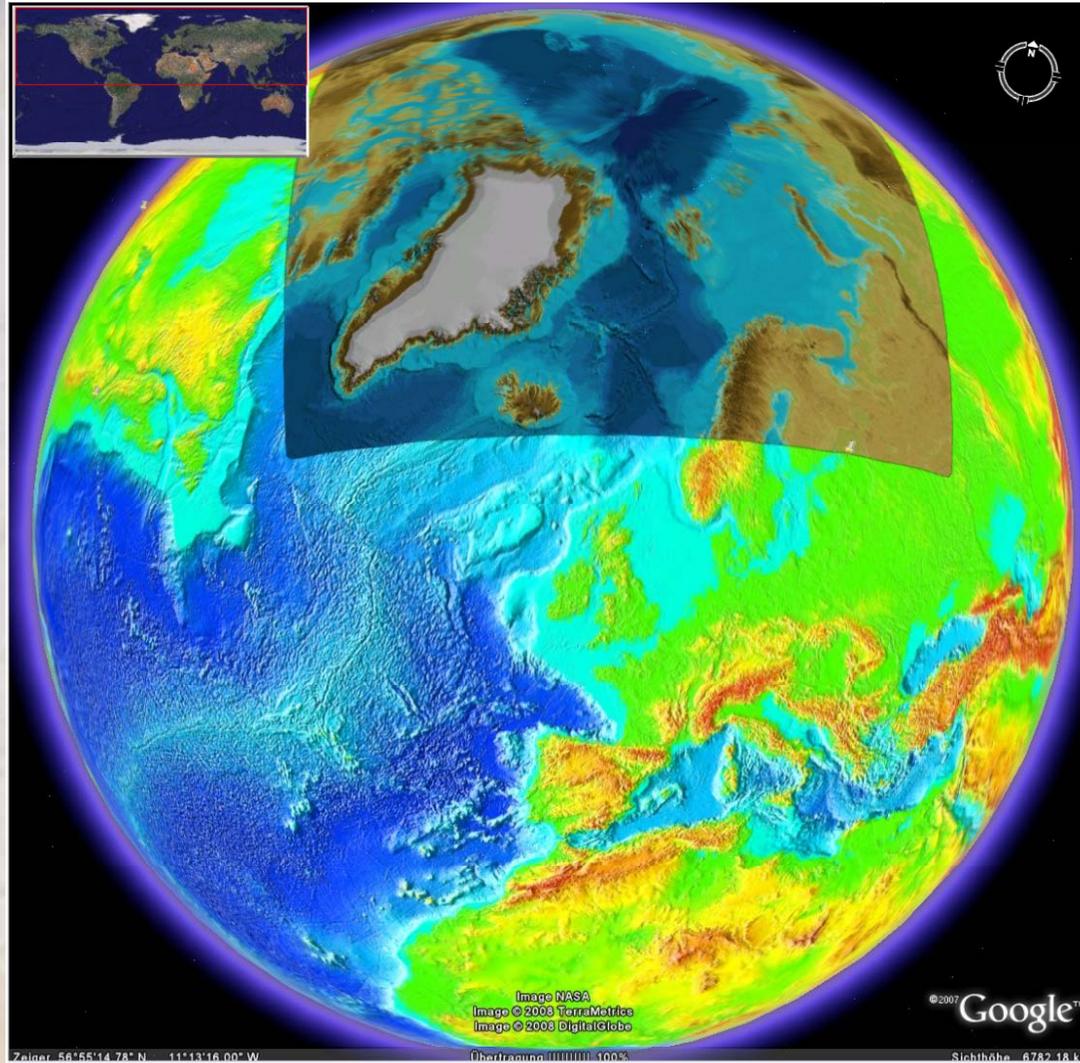
RAMP, 1997

- Zusätzliche Daten
 - Satellitenbilddaten
 - Nomenklatur
 - Seegebietsgrenzen
 - Metadaten

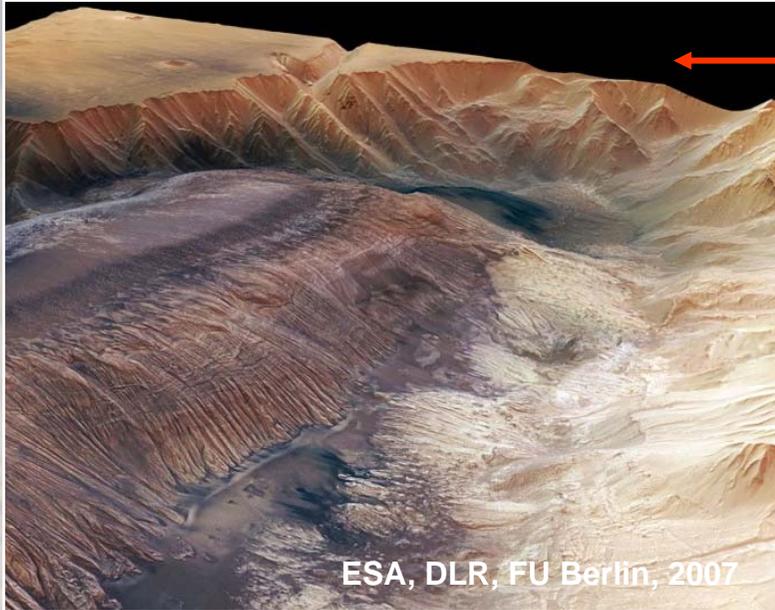
DEM im Tsunami-Frühwarnsystem



Bathymetry goes WWW

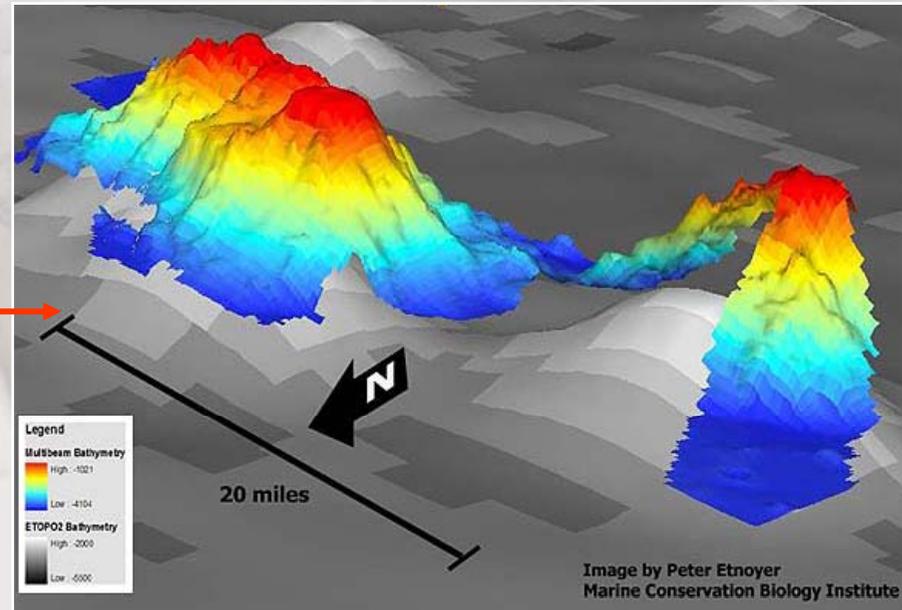


Stand der Forschung



- HRSC mit 10 m Auflösung
- Globale Abdeckung
- Multispektrale Farbbilder
- Stereoskopische Bilder

- Multibeam mit 100 m
- Lokale Abdeckung
- Farbkodierte DEM
- Perspektivische Modelle



Fazit und Ausblick

- Tiefenwerte stellen **digitale Daten** für die numerische Modellierung mit rechnergestützten Werkzeugen bereit – mit großen Lücken in den polaren Gebieten.
- Digitale Datenverarbeitung ermöglicht **GIS basierte Analysen** sowie die Erstellung thematischer Karten zur Darstellung des Meeresbodens und seiner dynamischen Prozesse.
- Bathymetrische Daten des AWI finden **Anwendung** in vielen Bereichen der Geo-, Bio- und Klimawissenschaften sowie im Katastrophenschutz und in nautischen Seekarten.
- Die Integration bathymetrischer Daten mit weiteren (geo-)wissenschaftlichen Daten ermöglicht die Beobachtung und **Beurteilung** polarer Ökosysteme – und deren Schutz.