



PLATES & GATES im Internationalen Polarjahr 2007/08

IPY 2007/08 Leitprojekt

PLATES & GATES

Plattentektonik und polare Meeresöffnungen (Gateways) in der Erdgeschichte

**Schlüssel zum Verständnis langfristiger globaler Umwelt-
und Klimaveränderungen**

*mit Wissenschaftlern aus 42 Forschungsinstituten & Universitäten aus 18 Nationen
und 30 Teilprojekten*

Internationale Koordinatoren:

***Dr. Karsten Gohl Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research,
Bremerhaven, Germany; karsten.gohl@awi.de***

Dr. Alan Haywood British Antarctic Survey, Cambridge, UK; ahay@bas.ac.uk



PLATES & GATES im Internationalen Polarjahr 2007/08

Zusammenfassung des Projekts

Der Austausch von Wassermassen zwischen den Weltozeanen hat eine weitreichende Bedeutung für langfristige globale Klimaveränderungen und ist bestimmt durch tektonische und sedimentäre Entwicklung der Meeresöffnungen und Ozeanbecken. Rekonstruktionen der geologischen Geschichte der polaren Ozeanbecken und Meeresöffnungen fließen in Computersimulationen von Klimaveränderungen ein. PLATES & GATES ist ein internationales Programm, das auf die tektonische und sedimentäre Entwicklung jener Gebiete in der Arktis und Antarktis fokussiert ist, die besonders bedeutend für globalen Wandel sind.



PLATES & GATES im Internationalen Polarjahr 2007/08

Globales ozeanisches Förderband: Antrieb durch Temperatur und Salzgehalt (thermohaline Zirkulation)

Heutige *Gateways* (rote Kreise) kontrollieren den **Wassermassen-**
austausch zwischen den Weltozeanen, insbesondere den zwischen der
Arktis und dem Atlantik und um die Antarktis herum

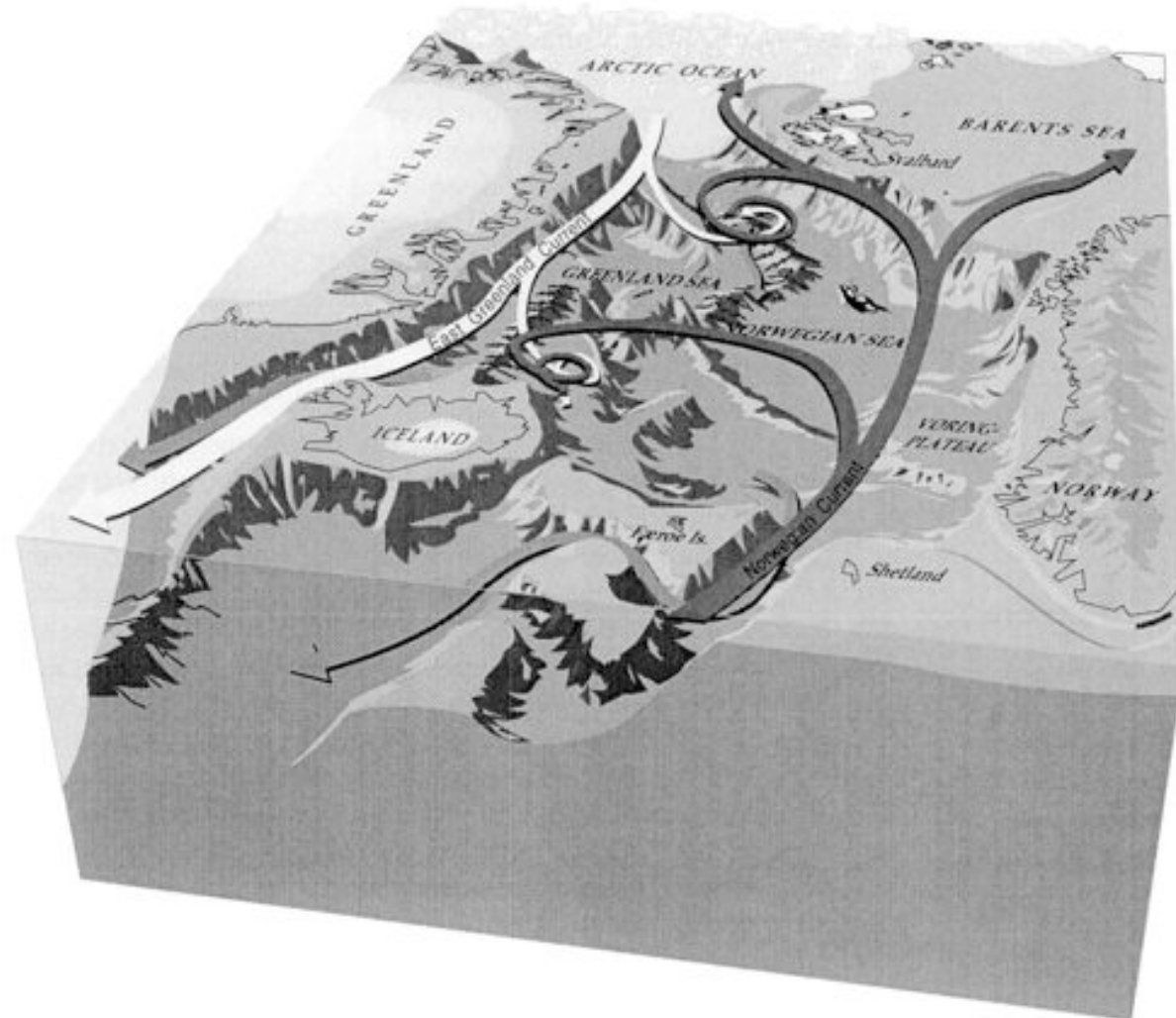




PLATES & GATES im Internationalen Polarjahr 2007/08

Heutiges Atlantik- Arktik-Gateway:

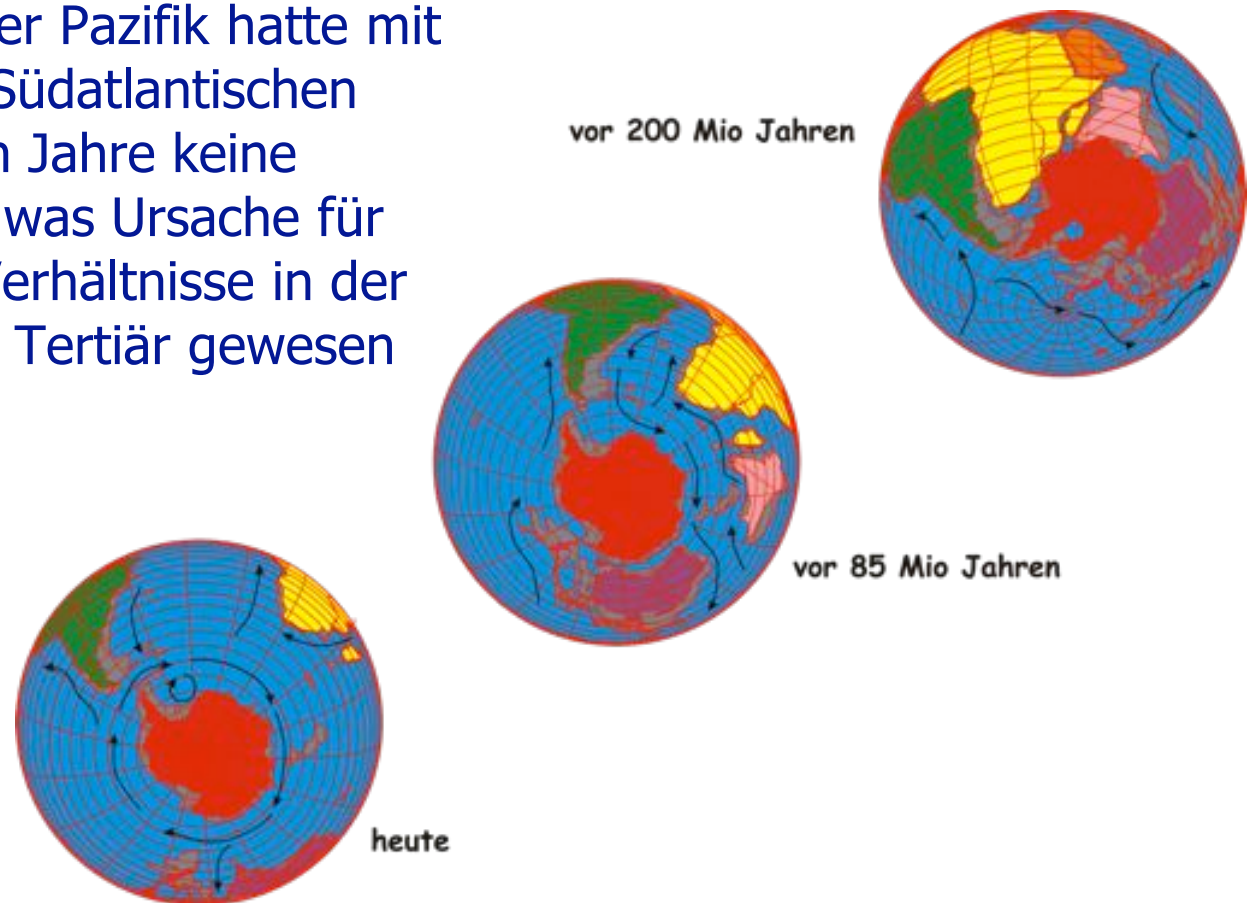
Meeresströmungen
durch den
nordöstlichen Atlantik
vom und in den
Arktischen Ozean





PLATES & GATES im Internationalen Polarjahr 2007/08

Verschiebung der Kontinente vom Gondwana-Großkontinent vor 200 Millionen Jahren bis zur heutigen isolierten Lage der Antarktis im Südozean. Der Pazifik hatte mit dem Indischen und dem Südatlantischen Ozean bis ca. 40 Millionen Jahre keine Tiefenwasserverbindung, was Ursache für sehr warme klimatische Verhältnisse in der Spätkreide und im frühen Tertiär gewesen sein könnte.

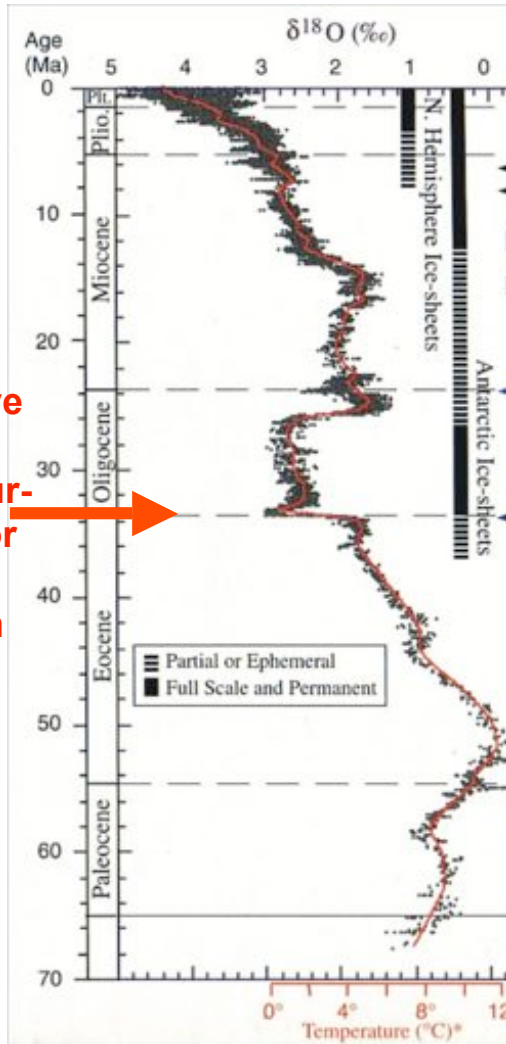




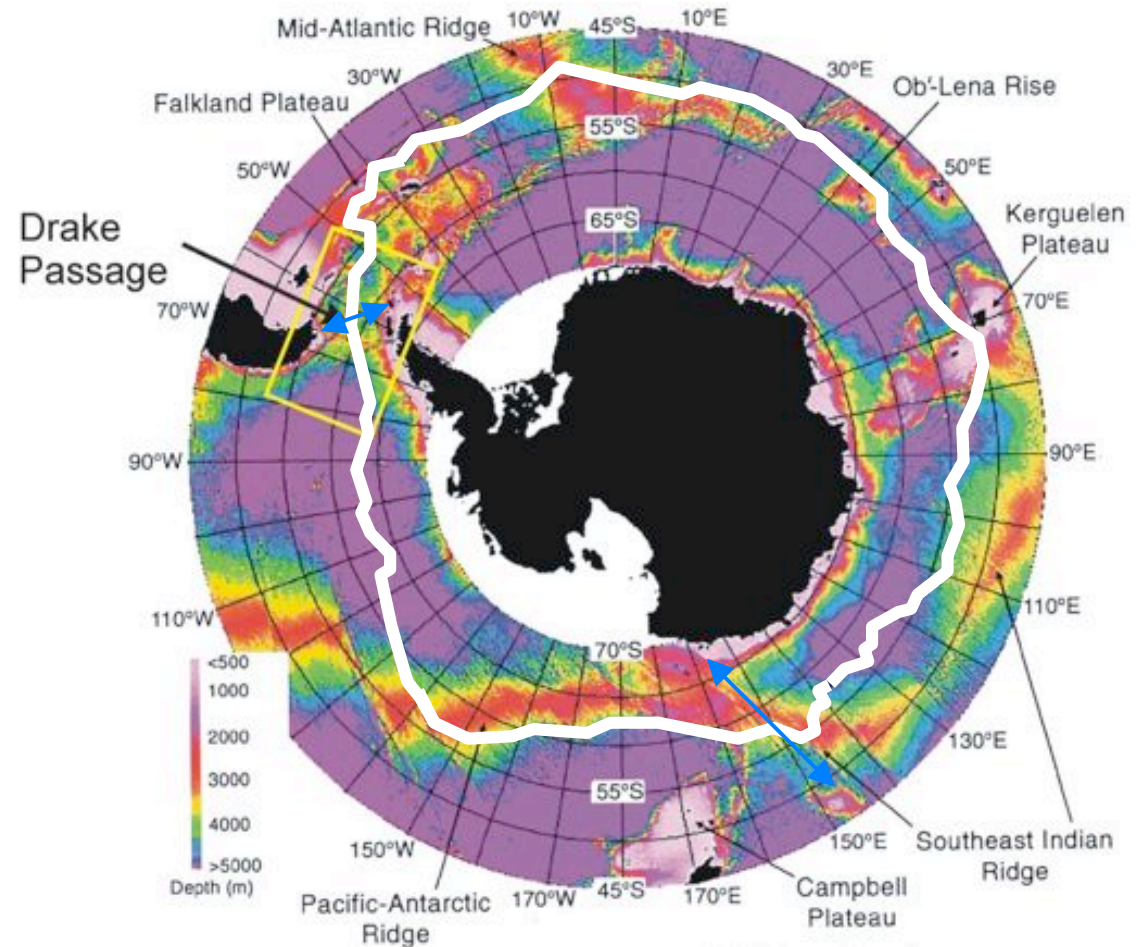
PLATES & GATES im Internationalen Polarjahr 2007/08

Wurde die Vereisung der Antarktis in der Erdgeschichte erst durch eine geschlossene Meeresströmung um die Antarktis herum und damit durch eine thermische Isolierung des Kontinents möglich?

Klimakurve zeigt Temperaturgefälle vor ca. 34 Millionen Jahren



aus: Zachos et al. (2001) *Science* 292, 686-693



aus: Moore et al. (1999) *JGR* 104, 3059-3073

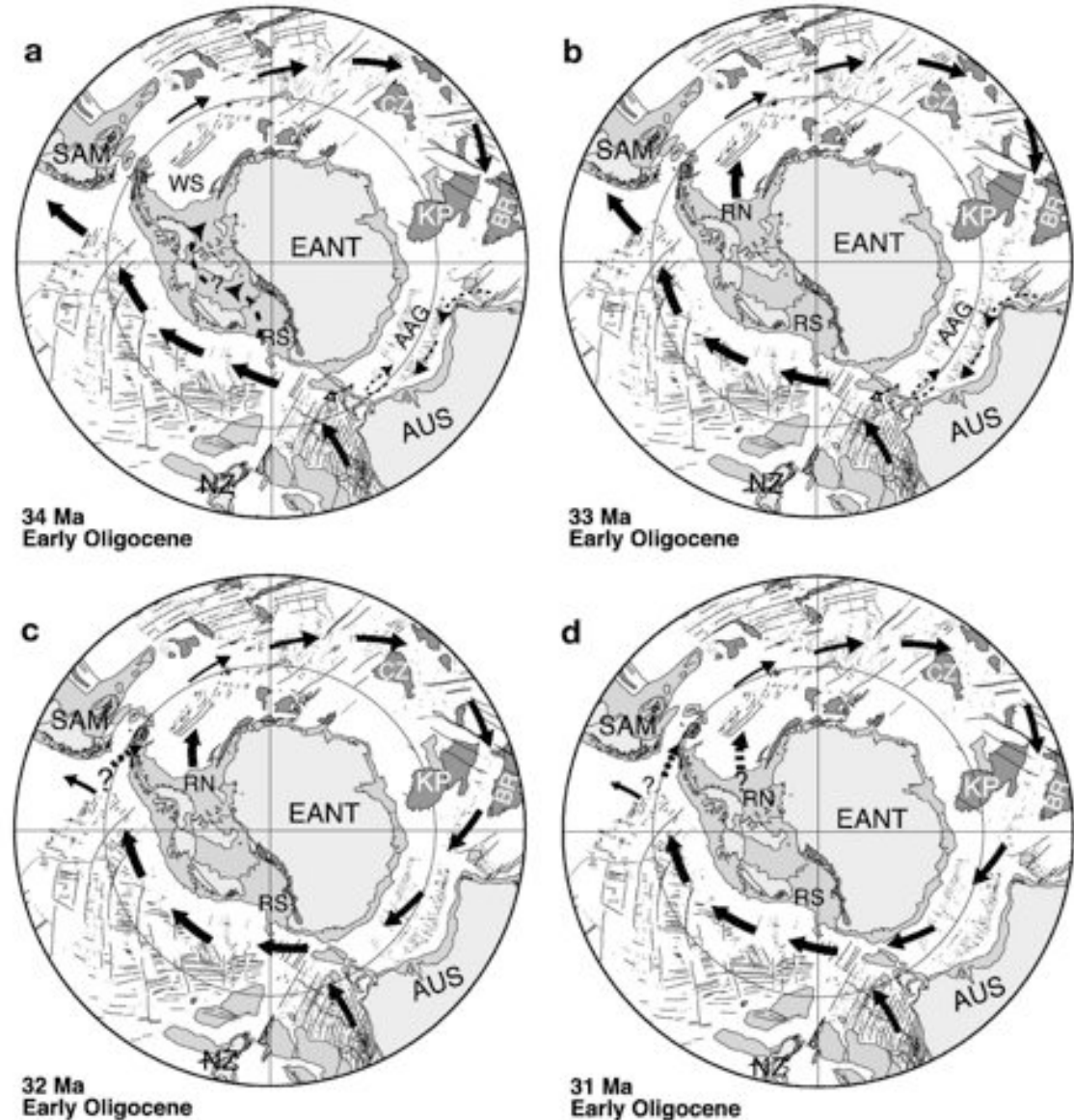


PLATES & GATES im Internationalen Polarjahr 2007/08

L.A. Lawver, L.M. Gahagan / *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 3115 (2003) 1–27

15

Unklare Vorstellungen existieren über den Verlauf der Meeresströmungen im Südozean und um die Antarktis herum zu einer Zeit der Erdgeschichte, in der sich das globale Klima dramatisch vom *Greenhouse* ins *Icehouse* veränderte.

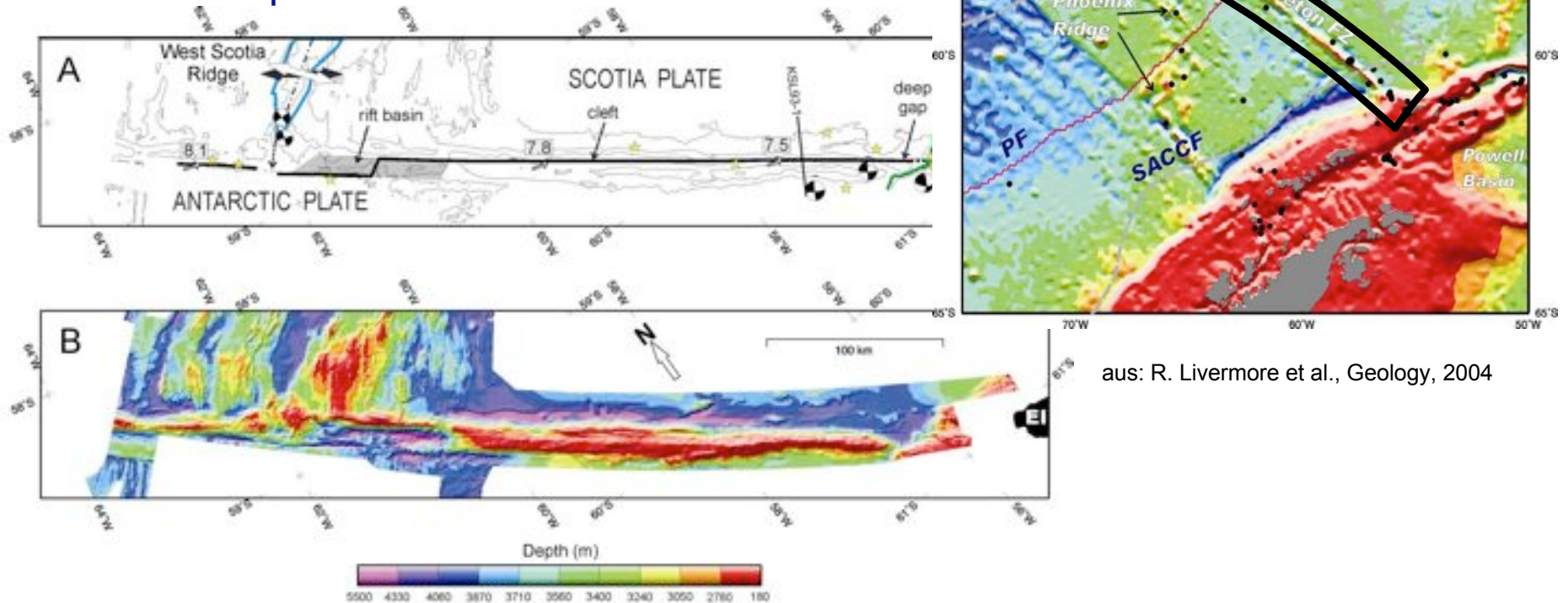




PLATES & GATES im Internationalen Polarjahr 2007/08

Beispiel für möglichen Zusammenhang zwischen einem tektonisch erzeugten unterseeischen Gebirgsrücken und den Verlauf von tiefen Meeresströmungen

Shackleton-Bruchzone in der Drake-Passage (zwischen Südamerika und Antarktis): Welchen Einfluss hatte dieser submarine Rücken als Barriere für den Antarktischen Zirkumpolarstrom ?



aus: R. Livermore et al., Geology, 2004



PLATES & GATES im Internationalen Polarjahr 2007/08

PLATES & GATES Forschungsregionen in der Arktis:

Fram-Straße, Spitsbergen &
Barentssee

Grönlandsee & Nordatlantik

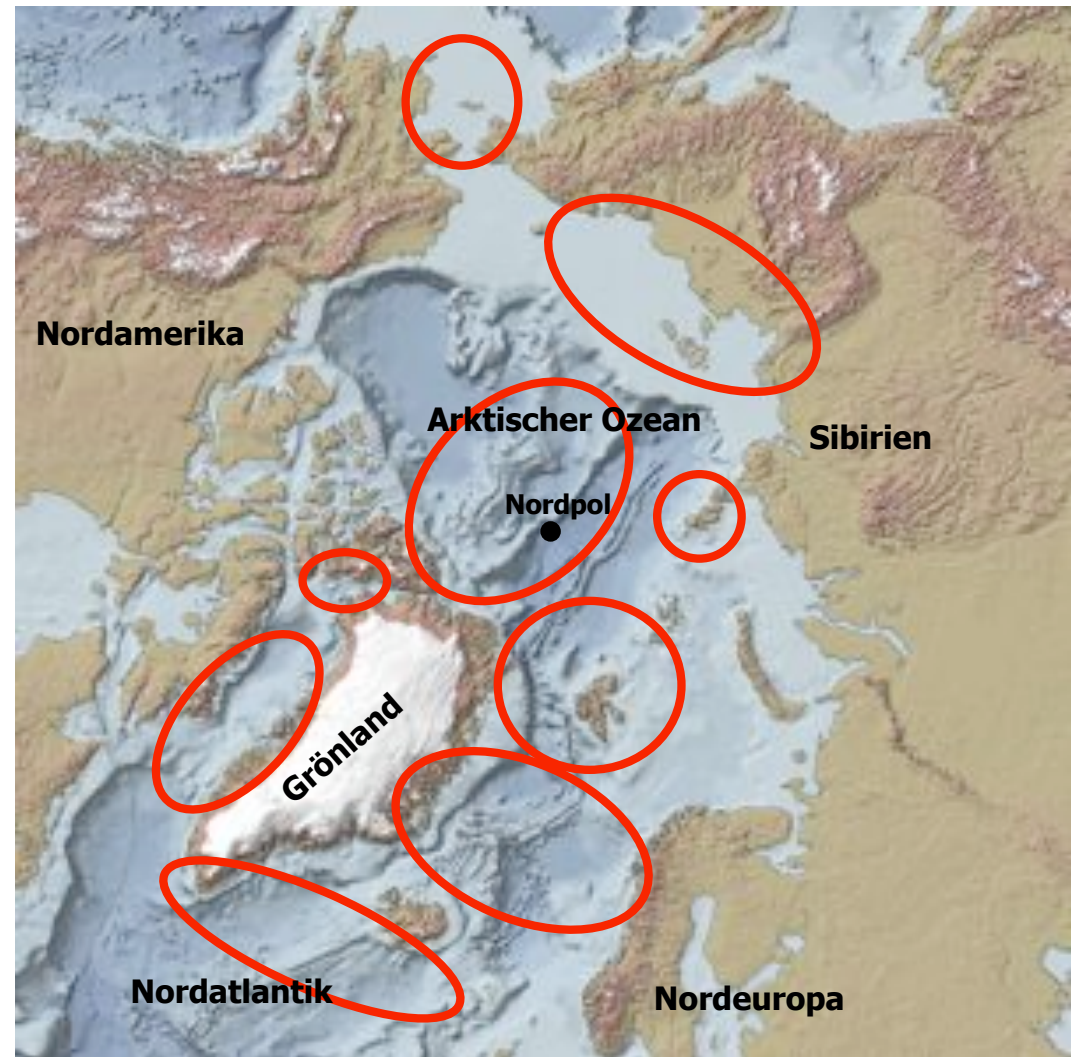
Laptevsee / O Sibirische See

zentrale Arktis & Alpha-
Mendeleev-Rücken

Ellesmere Is., Axel Heiberg Is. &
Nares-Straße

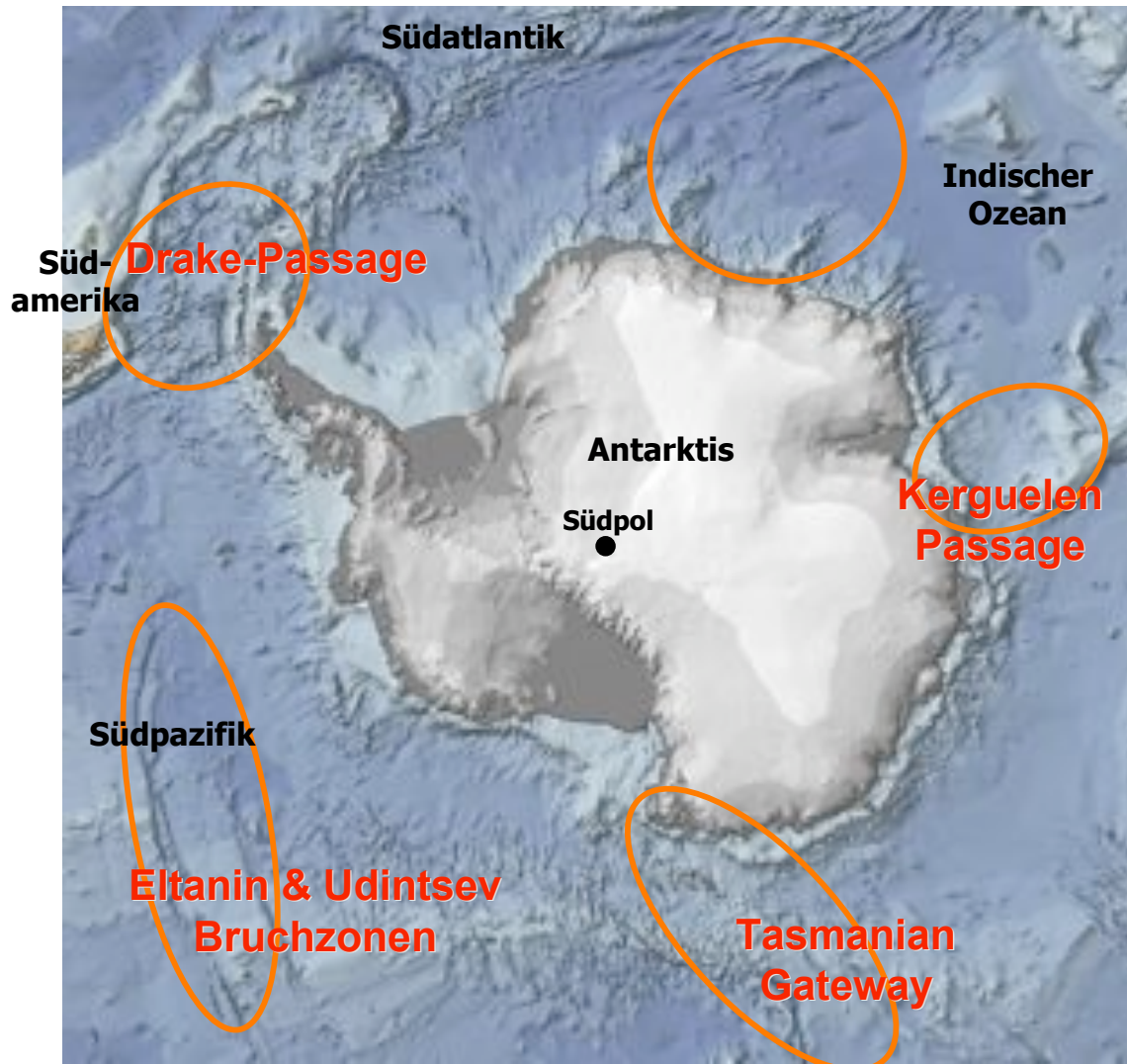
Davis-Straße & Baffin-Bucht

Bering-Straße





PLATES & GATES im Internationalen Polarjahr 2007/08



PLATES & GATES Forschungsregionen in der Antarktis und im Südozean:

Drake-Passage &
Scotiameer

Tasmanisch-Antarktischer
Gateway

Kerguelen-Passage

Südindischer Ozean

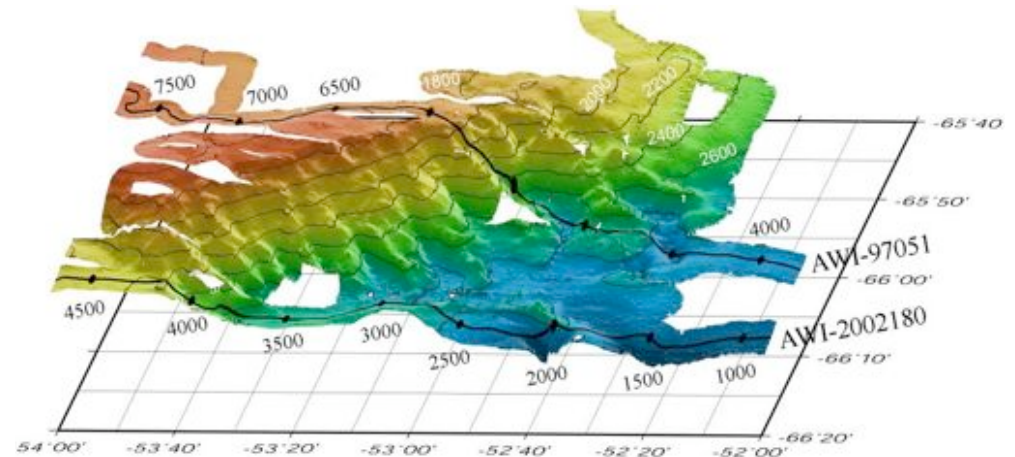
Südpazifischer Ozean



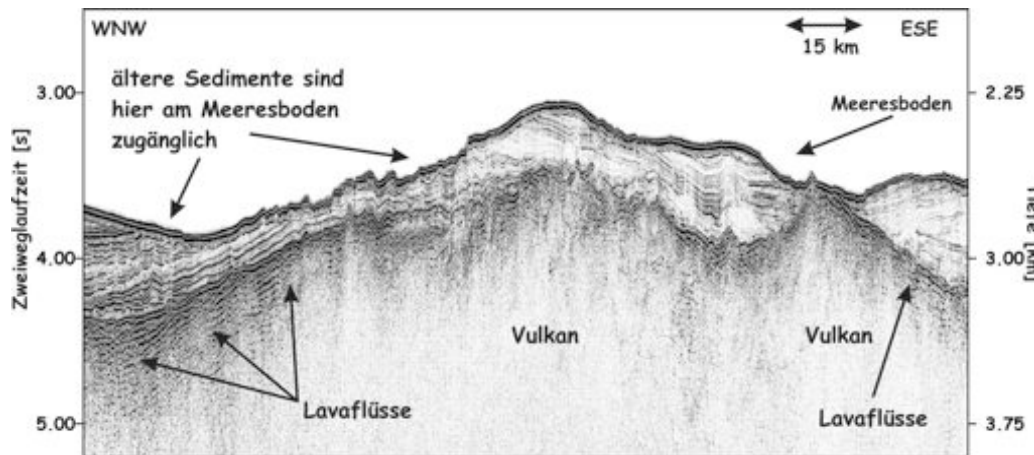
PLATES & GATES im Internationalen Polarjahr 2007/08

Welche Daten und Proben sollen gemessen bzw. gesammelt werden?

Vermessung des Meeresbodens mit Fächer-Echolotsystemen zur Erfassung der Morphologie von Sedimentkörpern und unterseeischen Rücken und Bergen.



von: W. Jokat, AWI, 2004

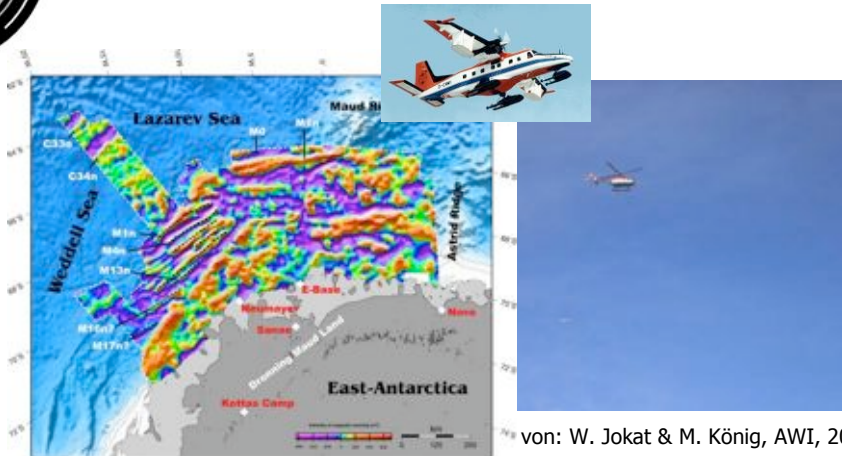


von: G. Uenzelmann-Neben, AWI, 2006

Seismische Vermessungen des Untergrundes der Ozeanbecken, um die Sedimentbedeckung sowie die Übergänge von kontinentaler und ozeanischer Erdkruste untersuchen zu können.



PLATES & GATES im Internationalen Polarjahr 2007/08



von: W. Jokát & M. König, AWI, 2001

Vermessung des Erdmagnetfeldes der polaren Ozeane zur Bestimmung der tektonischen Einheiten und des Entstehungsalters der ozeanischen Erdkruste (über Schiffs- und Flugvermessungen).

Beprobung von Meeresbodensedimenten mit Kernloten in den *Gateways*, um Zusammensetzung und Mikrofossilien zur Untersuchung von Umweltveränderungen zu erhalten.



von: K. Gohl, AWI, 2006



von: R. Werner, Tethys GmbH, 2006

Geologische Kartierungen und Probennahmen von Gesteinen von Landgebieten der polaren *Gateways* zur Feststellung und Datierung von tektonischen und vulkanischen Ereignissen.



PLATES & GATES im Internationalen Polarjahr 2007/08

PLATES & GATES will mit der intensiven Datengewinnung im IPY 2007/08 folgendes erreichen:

- (1) Verständnis der Entwicklung der geodynamischen und magmatischen Prozesse, die zur Ausbildung der polaren ozeanischen Meeresöffnungen und der angrenzenden Ozeanbecken führten
- (2) Rekonstruktionen der Öffnungen und Vertiefungen dieser polaren "gateways" und Ozeanbecken in hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung
- (3) Eine neue Generation von hoch aufgelösten paläozeanographischen und paläoklimatischen Computer-Modellen, in die die Rekonstruktionen der polaren ozeanischen *Gateway*- und Beckenöffnungen detailgenau integriert werden
- (4) Wesentlich verbessertes Verständnis der Zusammenhänge zwischen der tektonisch-sedimentären Entwicklung der polaren *Gateways* und Meeresbecken und den globalen Umweltveränderungen (wie Meeresströmungen, Eisschilde und Klima)