

Die Polargebiete - Zeugen des Klimawandels in Vergangenheit und Gegenwart

Dr.-Ing. Hans Oerter

Hans.Oerter@awi.de

Alfred Wegener Institut für Polar- und
Meeresforschung, Bremerhaven



Foto: A. Nydegger, 2007

Einleitung: Vergleich Arktis - Antarktis
Exkurs: Welt-Wasserbilanz

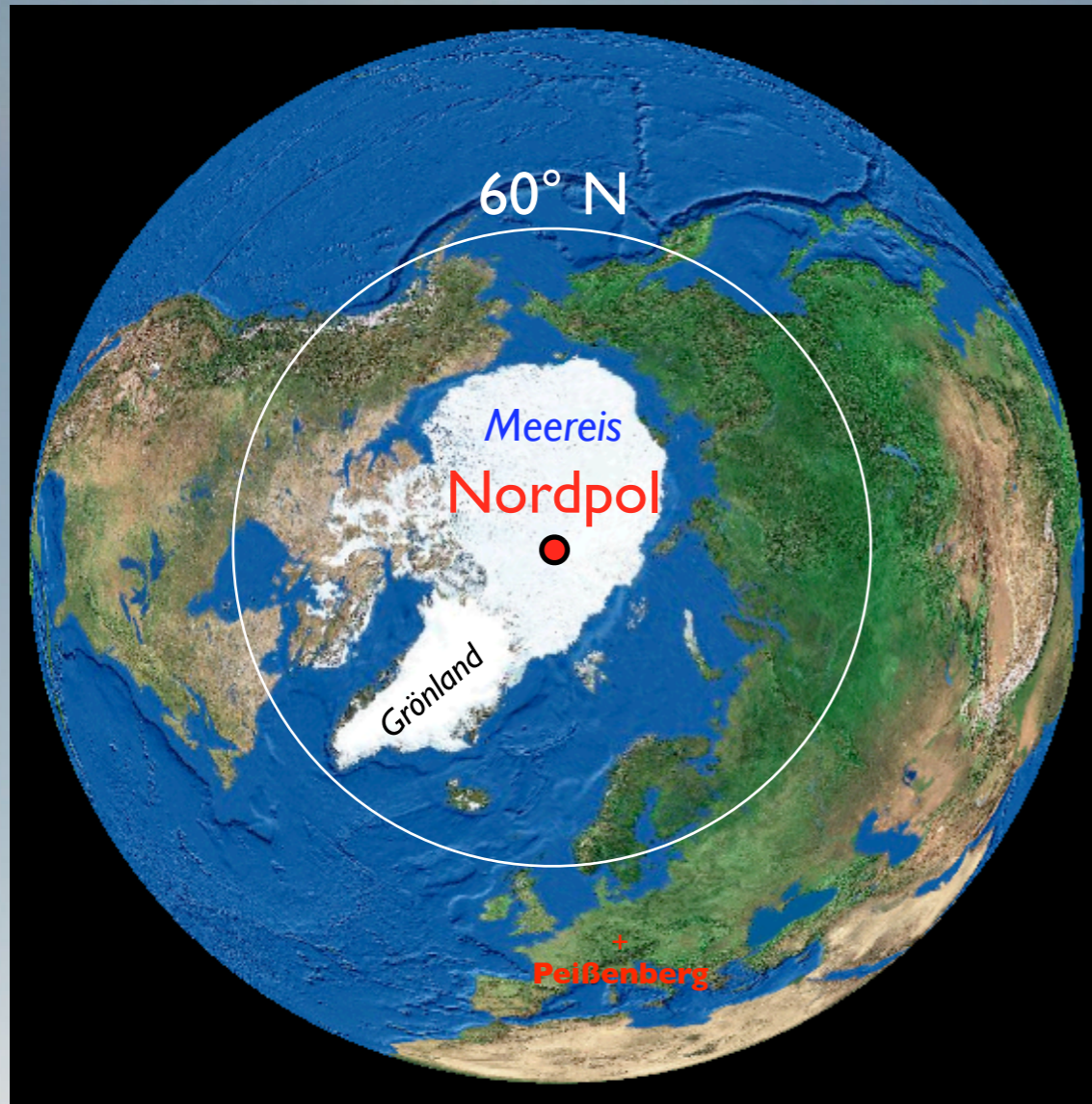
Bilder aus der Arktis: Eis, Menschen, Tiere

Bilder aus der Antarktis: Eis, Tiere

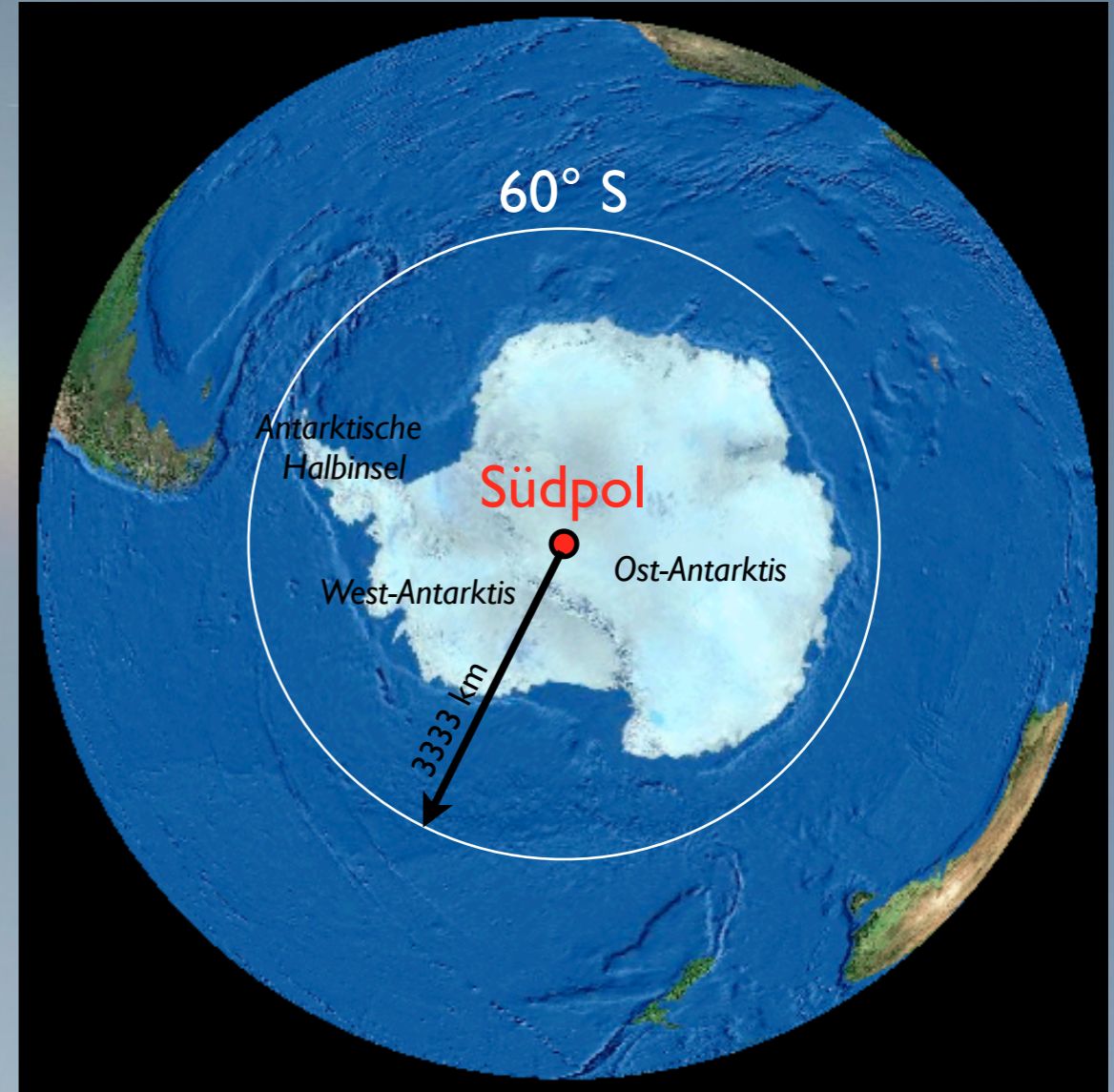
Zeugen des Klimawandels in der Vergangenheit:
Eisbohrkerne

Zeugen des Klimawandes in der Gegenwart: das
Meereis im Nordpolarmeer

1) Die Polarregionen: Arktis und Antarktis



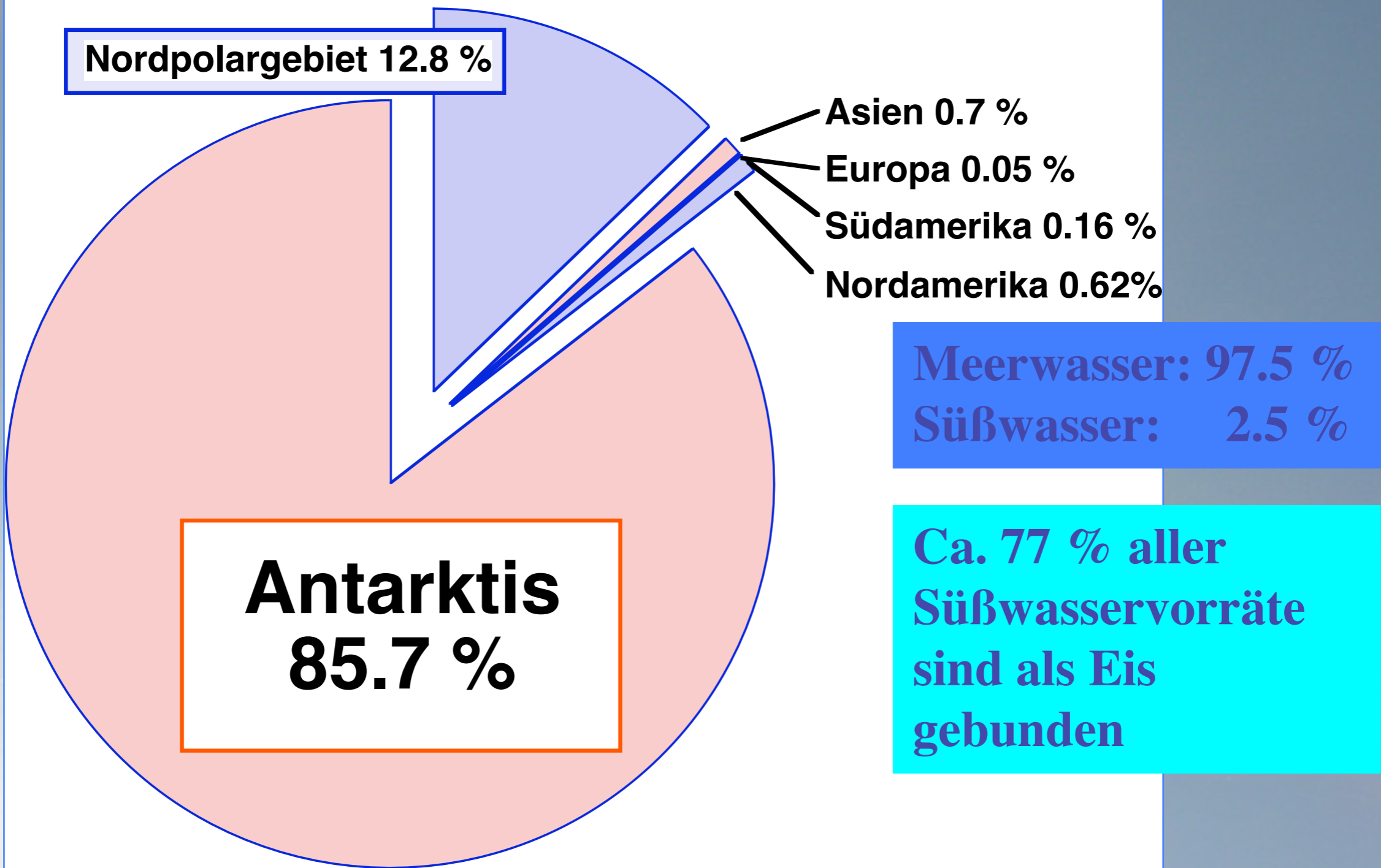
Meer von Land umgeben
Nordpol liegt im Meer



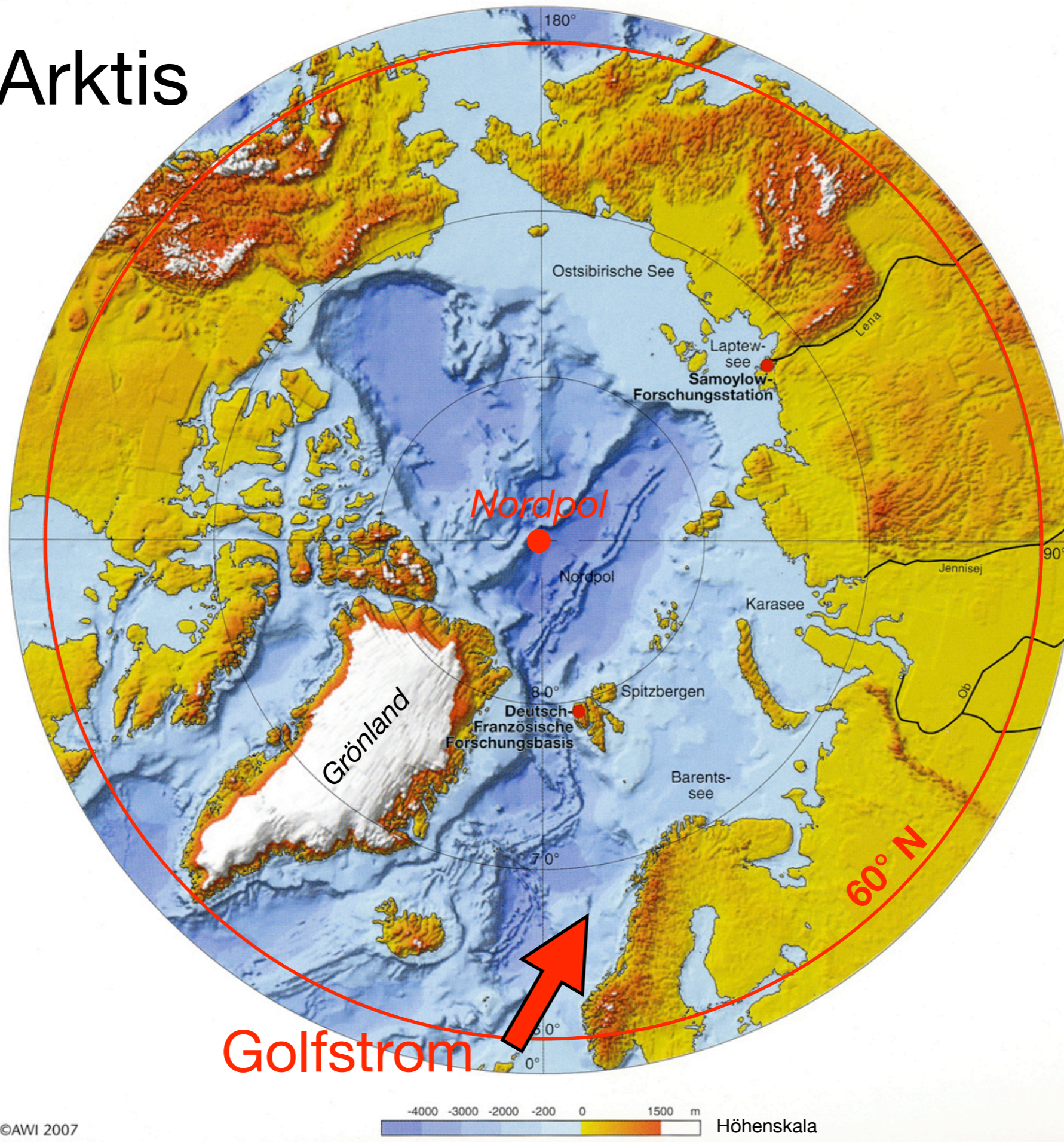
Land von Meer umgeben
Südpol liegt auf eisbedecktem
Kontinent (ca. 2900 m ü.M.)

Exkurs: Das Wasser auf der Erde

Verteilung des Eises



Die Arktis



©AWI 2007



foto: hans oerter



foto: hans oerter



foto: hans oerter



foto: hans oerter



foto: hans oerter

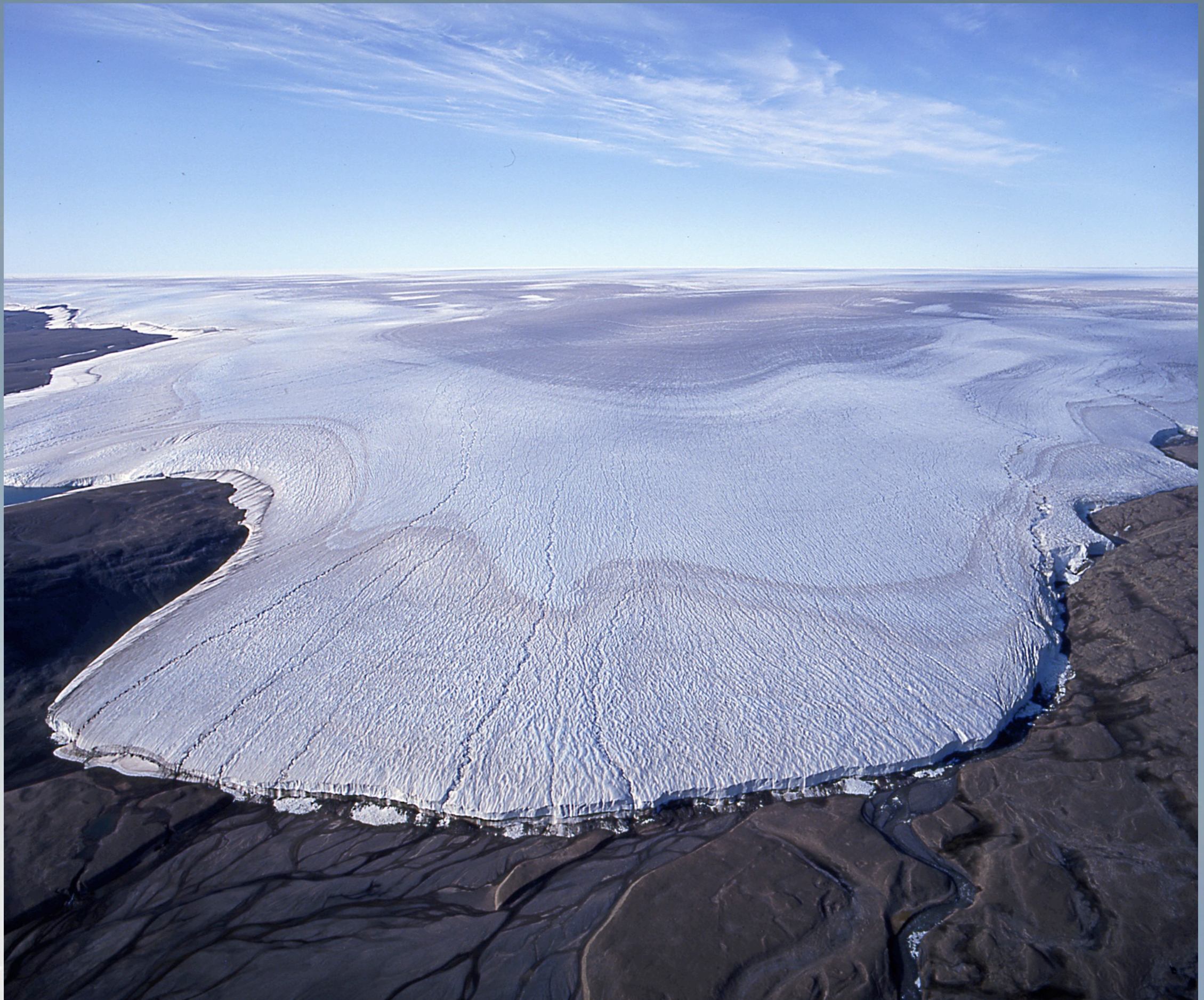


foto: hans oerter



foto: hans oerter



foto: hans oerter



foto: hans oerter



foto: hans oerter



foto: hans oerter



foto: hans oerter



foto: hans oerter





foto: hans oerter



foto: hans oerter



foto: hans oerter



foto: hans oerter



foto: hans oerter



foto: hans oerter

Tiere auf dem Land in der Arktis



fotos: hans oerter



foto: hans oerter



foto: hans oerter



foto: hans oerter



foto: hans oerter



foto: hans oerter

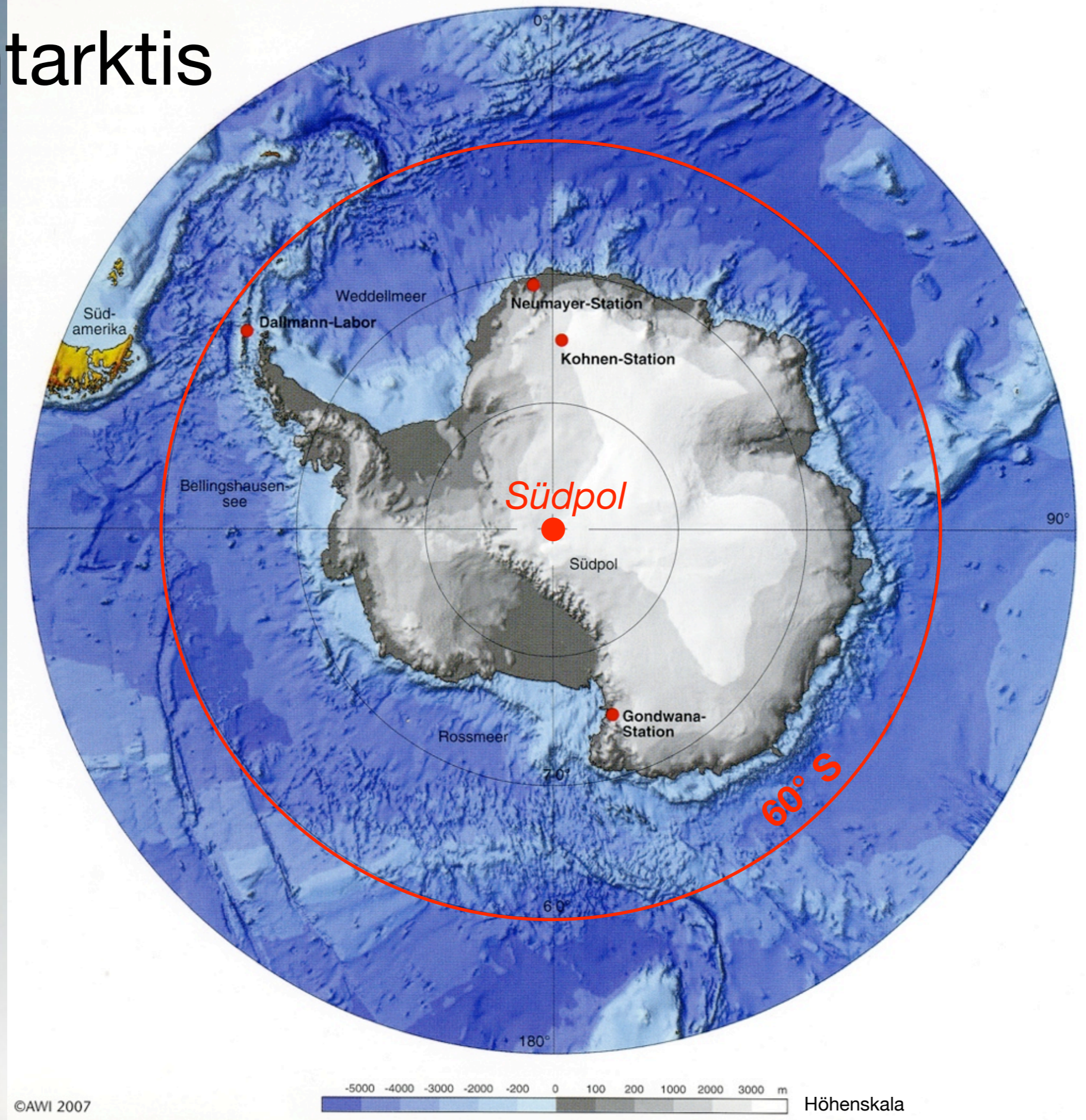


Auf dem Weg in die Antarktis: Tiere, Königspinguine, Südgeorgien



foto: hans oerter

Die Antarktis





Größenvergleich Antarktika - Europa

Wie stelle ich mir die Antarktis vor ?



... Überall Pinguine?

foto: hans oerter

... oder so?

**Nichts als Eis, endlose Weite,
Einsamkeit, Ruhe...?**



foto: Forest Banks, IceCube project, 2005



foto: hans oerter

Die Verteilung der Eismächtigkeit

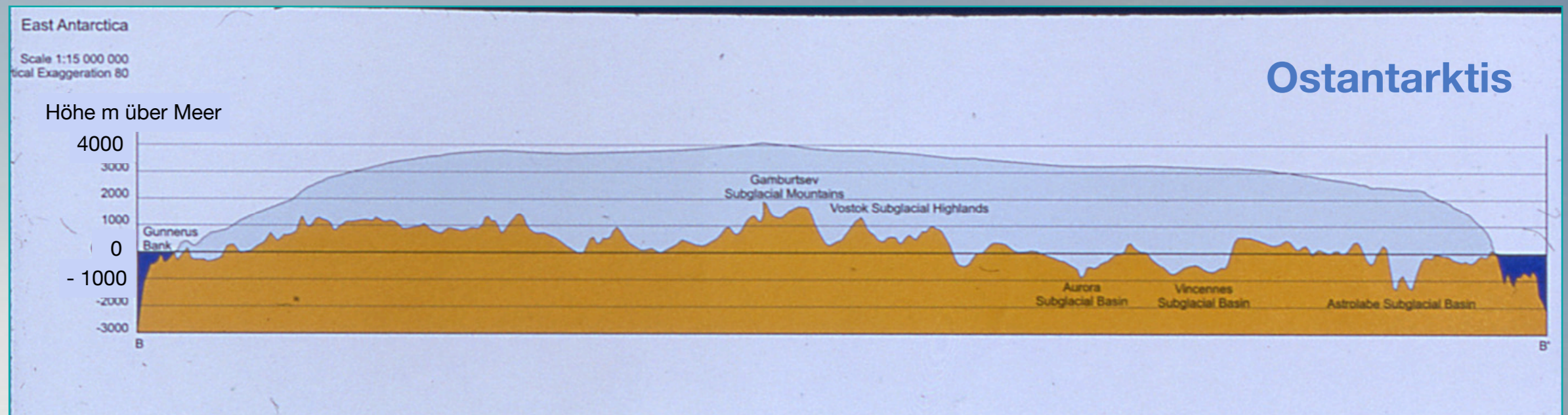
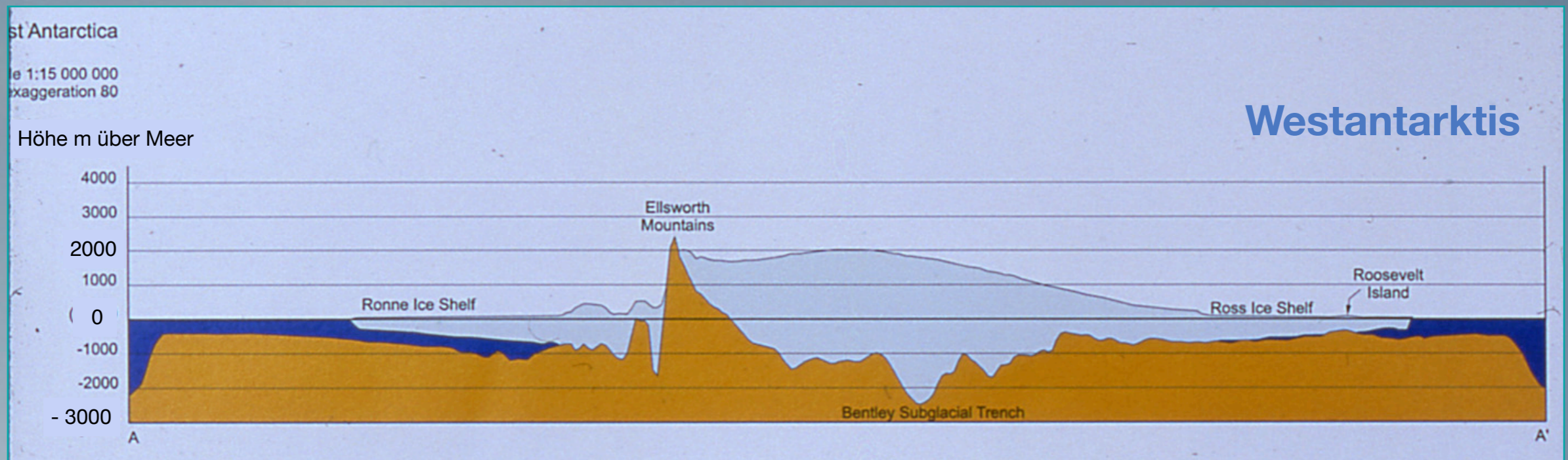
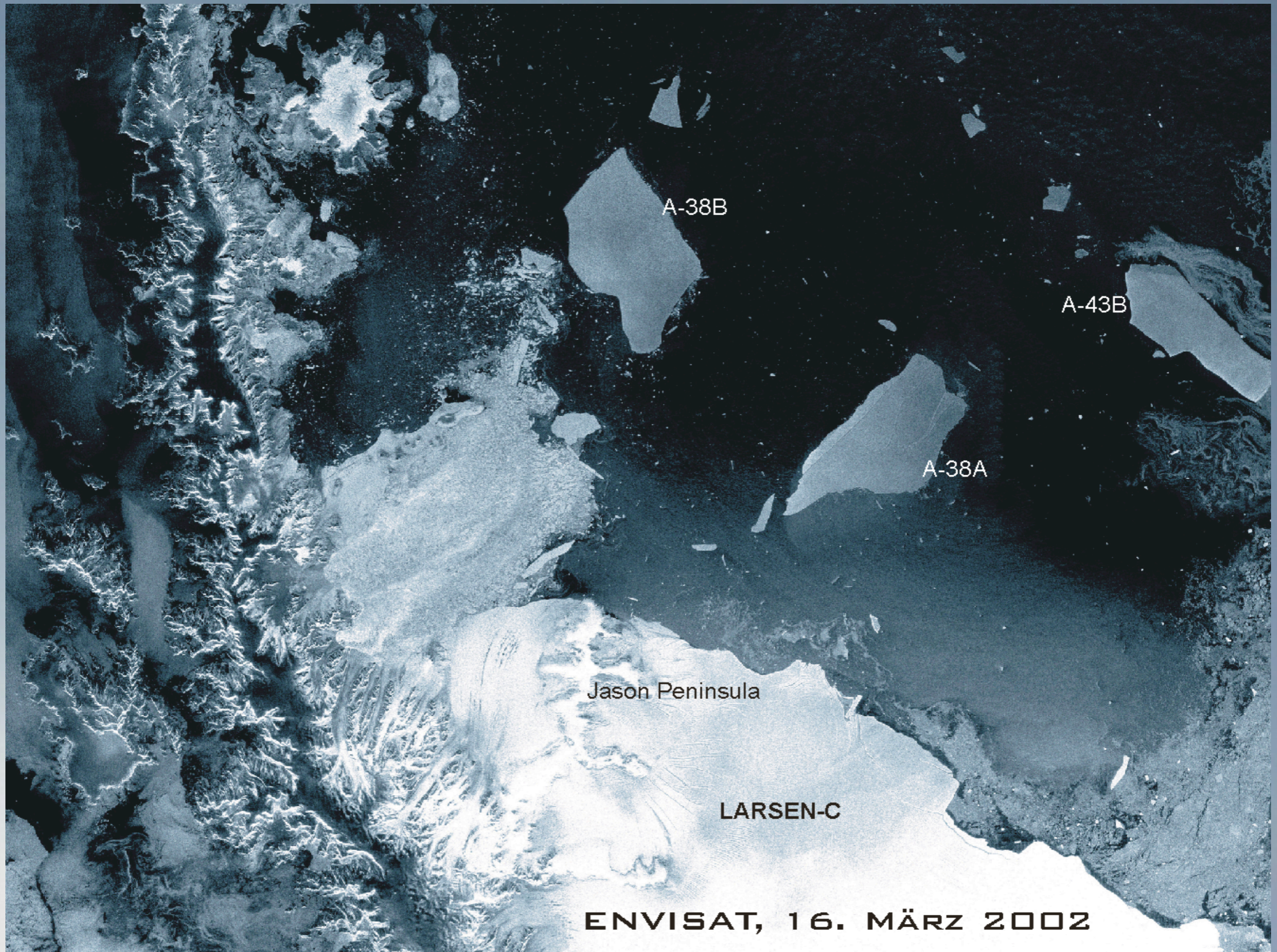




foto: hans oerter



Antarktische Halbinsel

Bilder der Antarktis: Tafelberge, Antarctic Sund



foto: hans oerter



foto: hans oerter

Bewohner der Antarktis

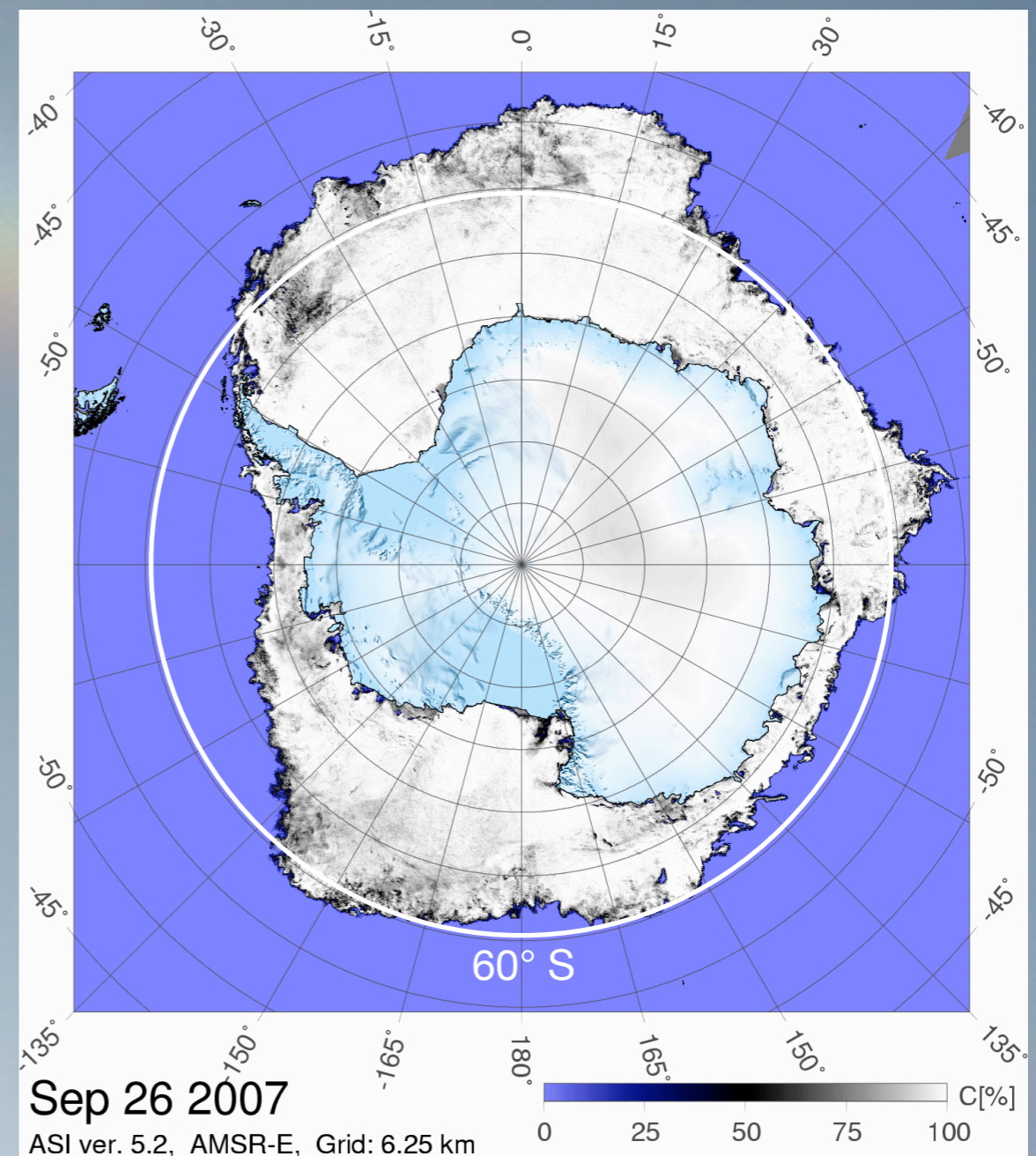
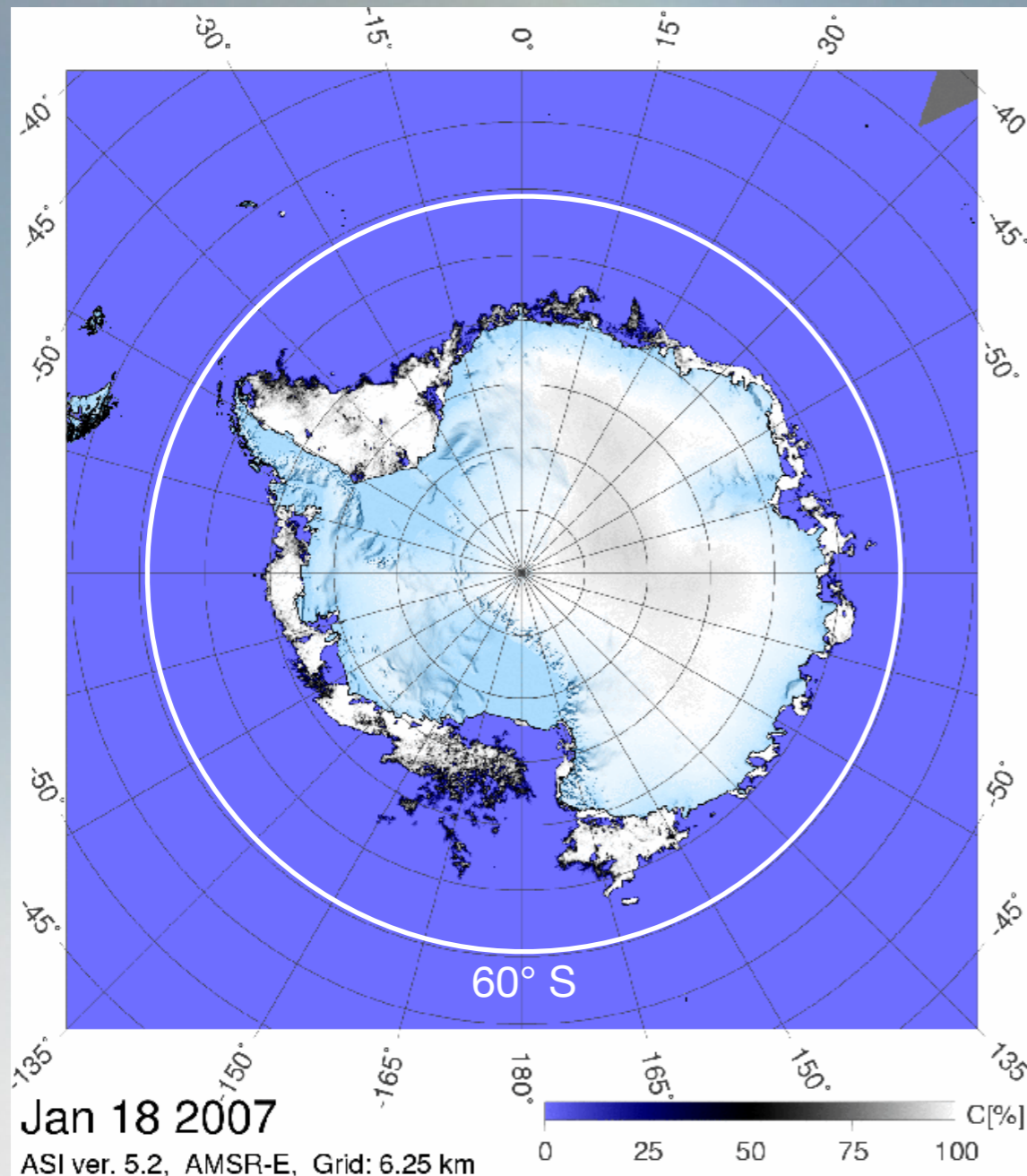


fotos: hans oerter, 1995-2007

Saisonale Meereisausdehnung

Südsommer: 18. Jan. 2007

Südwinter: 30. Sept. 2003



Quelle: www.seaice.de; Institut für Umweltphysik, Universität Bremen

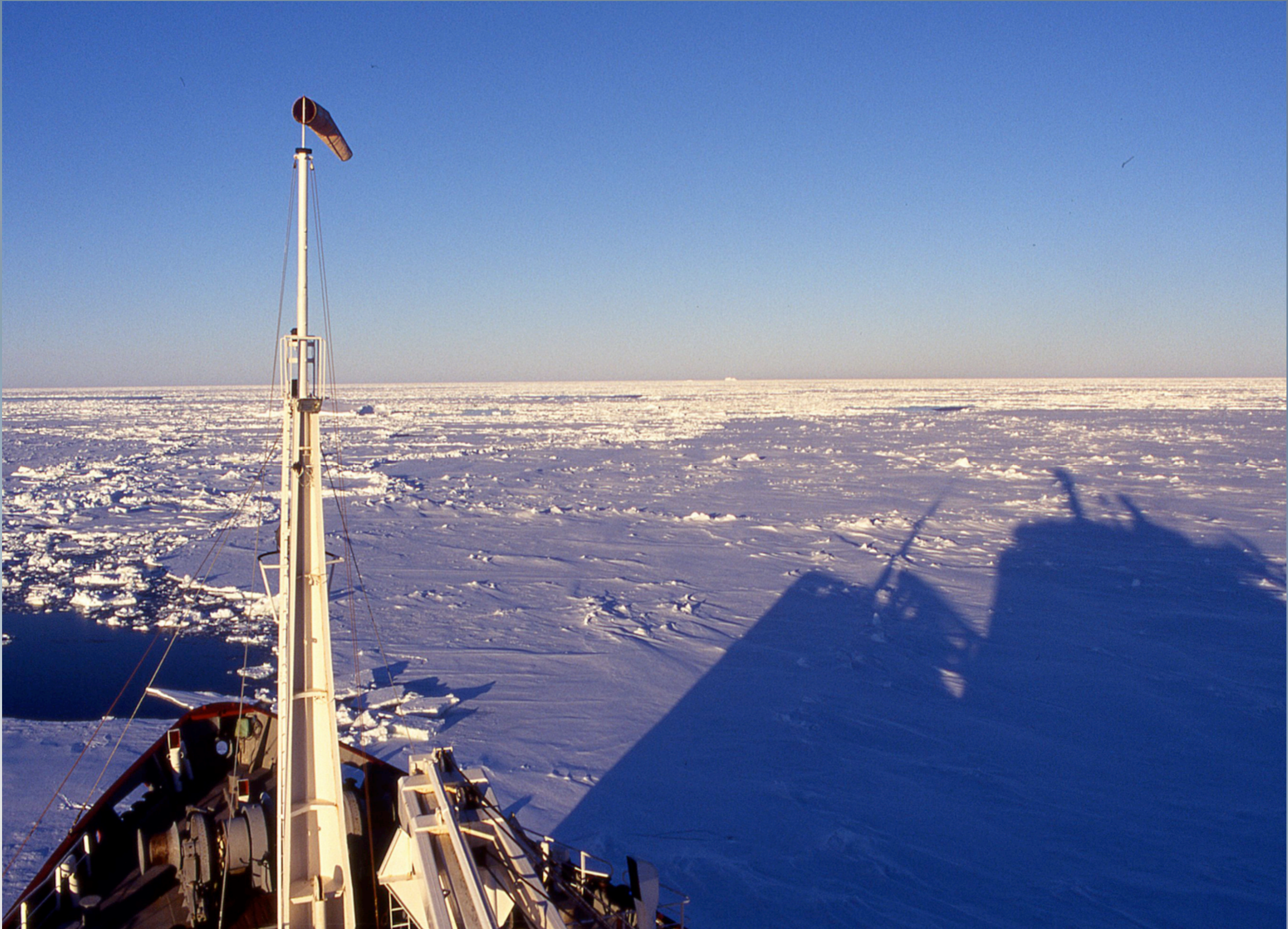
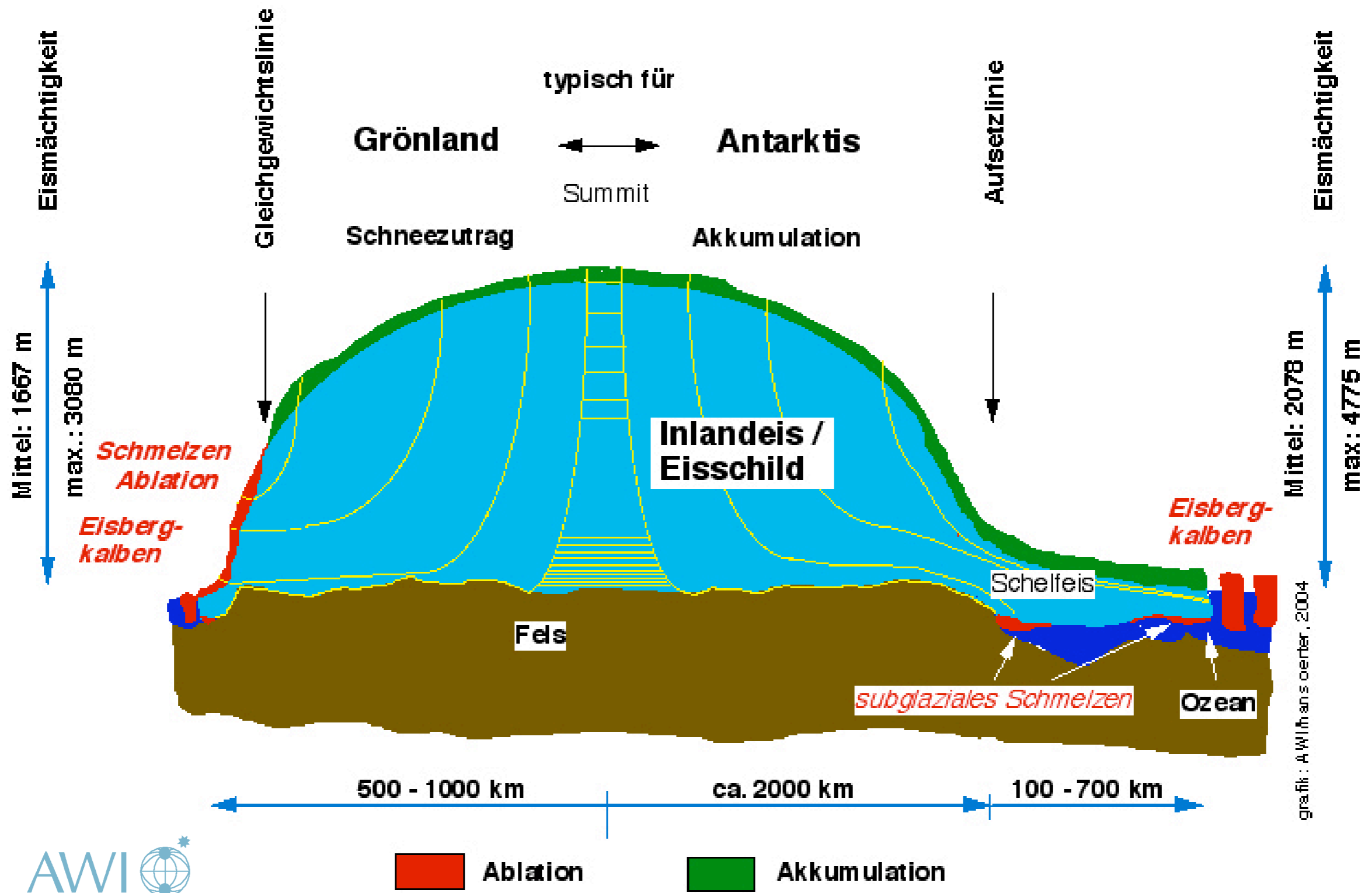
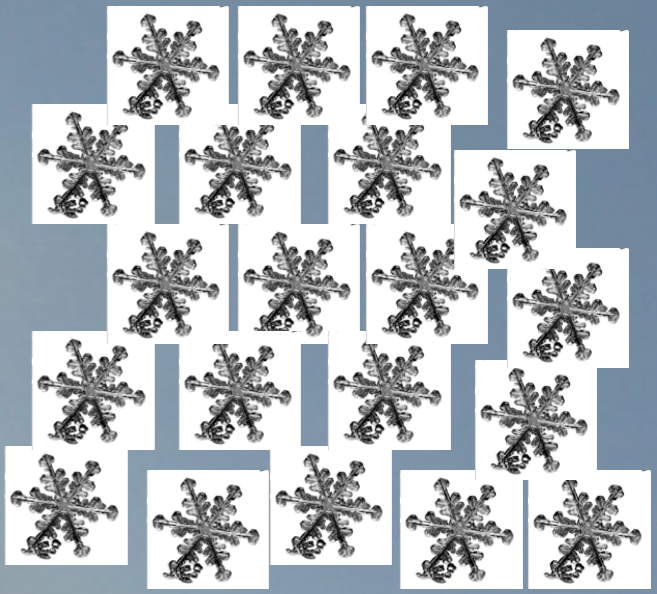
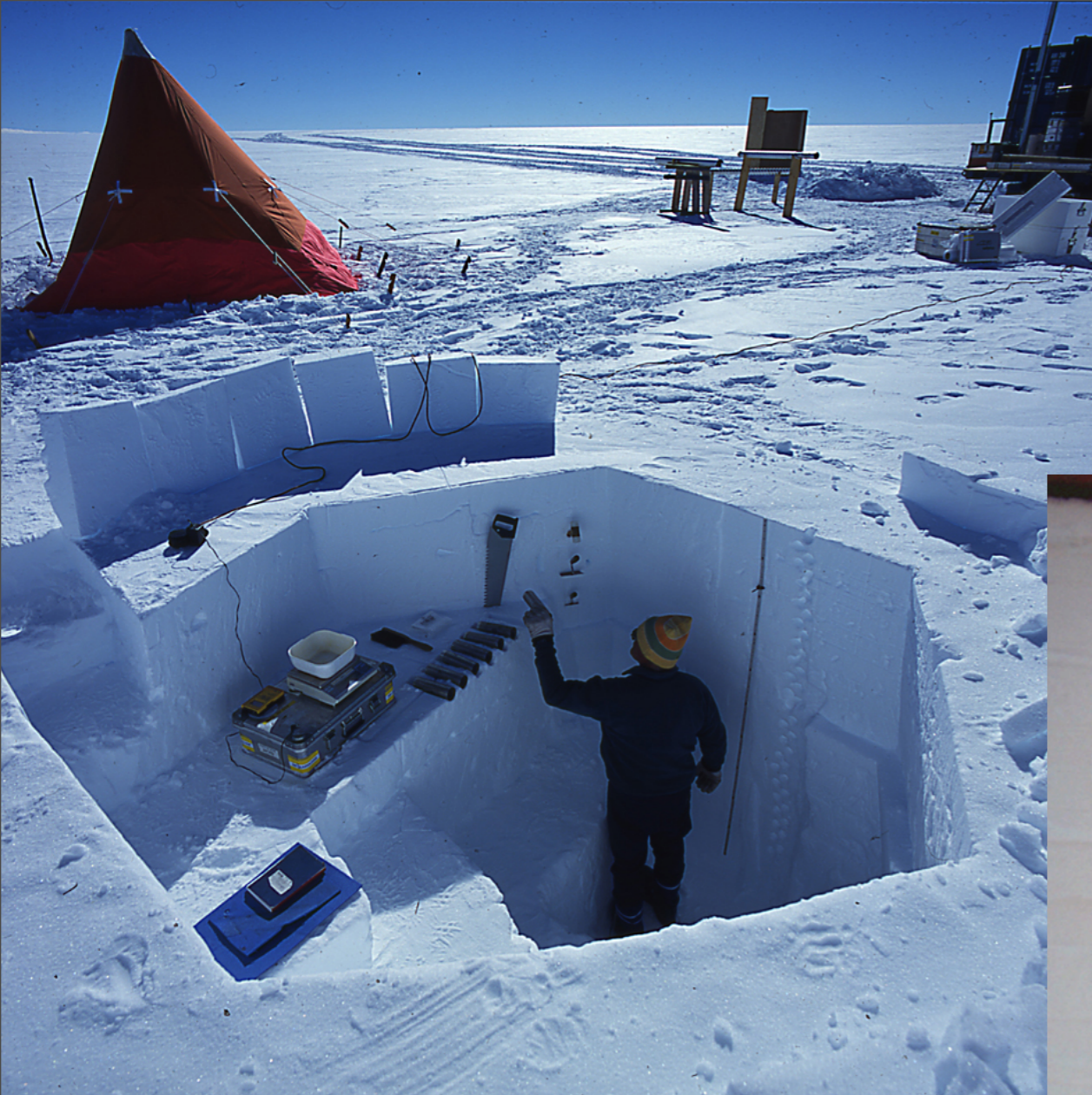


foto: hans oerter, 1998

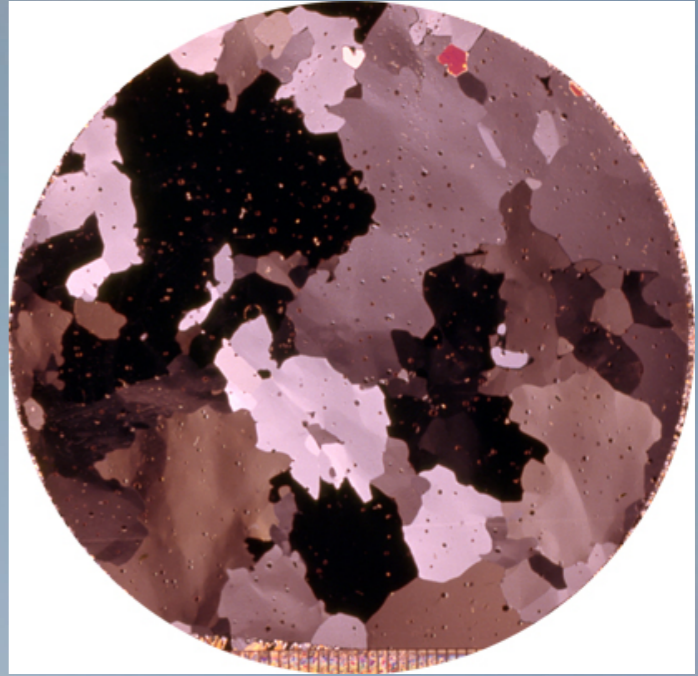
Schematischer Querschnitt durch einen Eisschild



Ein Eisschild baut sich aus über einander liegenden Jahresschichten auf.

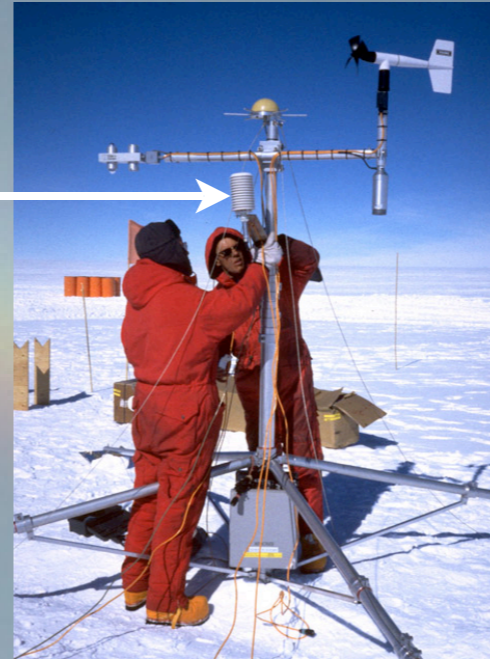
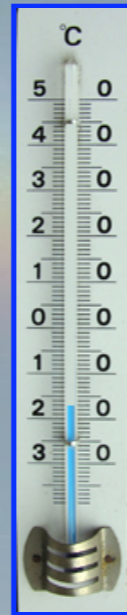


fotos: hans oerter

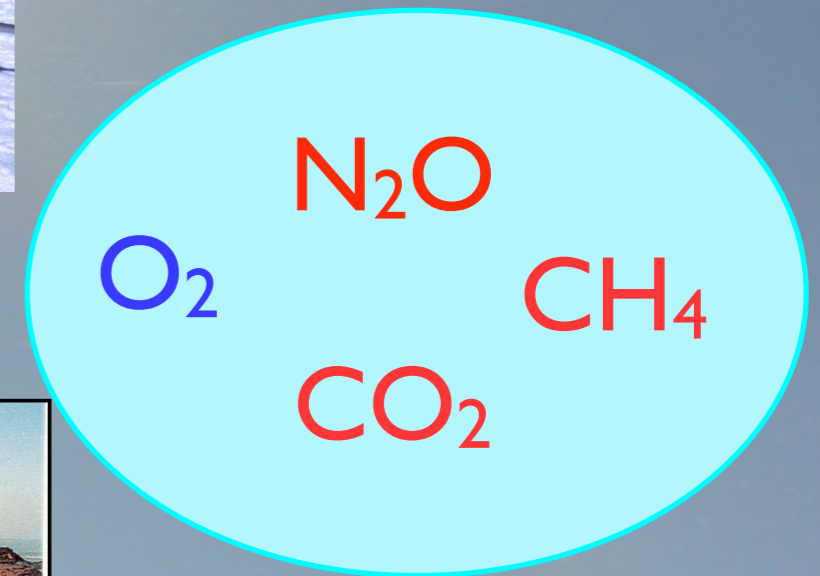


Das Klima-Archiv Eis speichert Informationen zu:

Lufttemperatur



Gasgehalt in der Atmosphäre



Aerosole



Mt. Pinatubo 1991

foto: NOAA



©AWI

European Project for Ice Core Drilling in Antarctica (EPICA)

Zeugen des Klimawandels der Vergangenheit: Eisbohrkerne

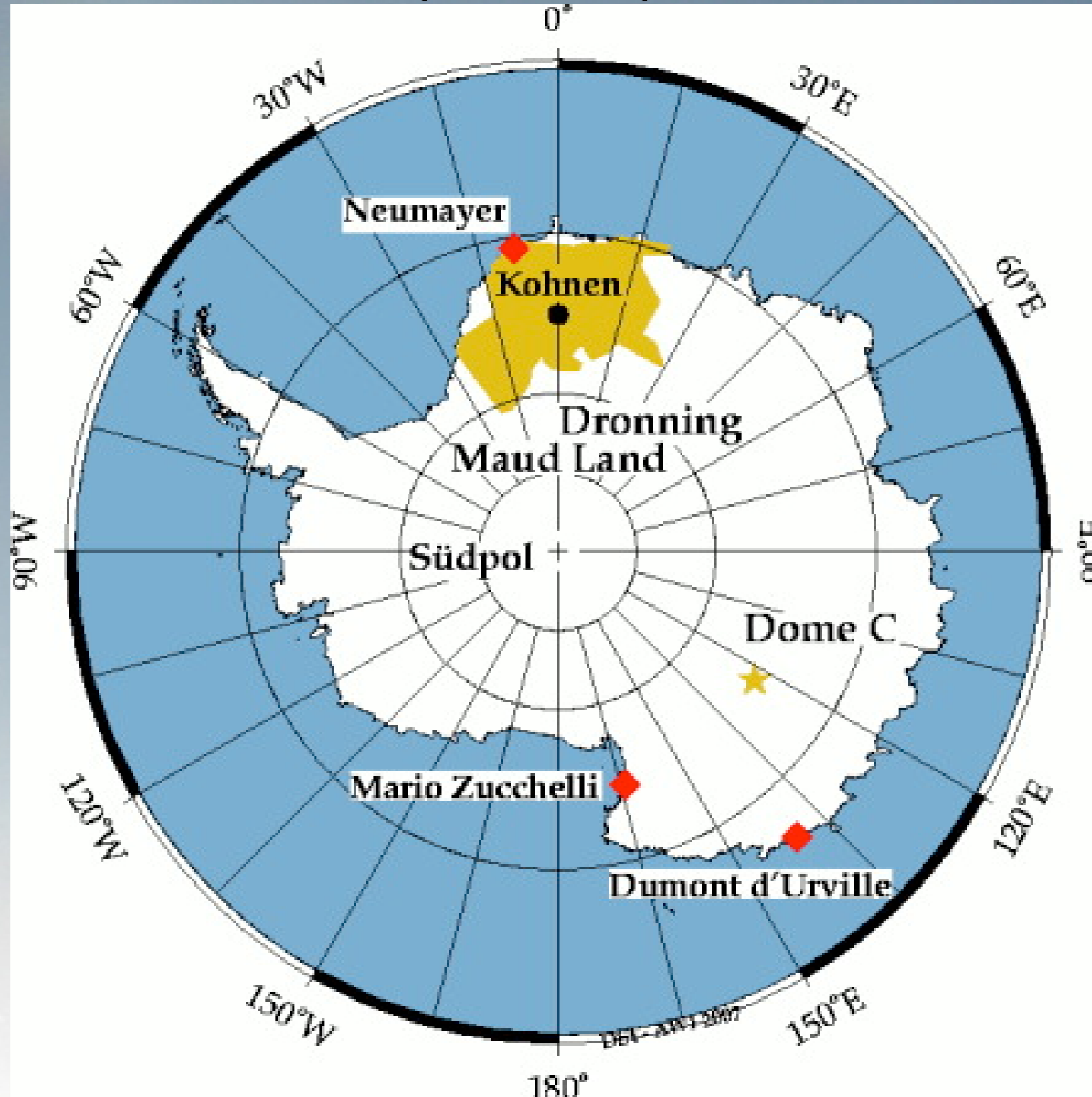




foto: j. köhler, 2005



Zum Bohren

- Funk, PC, e-mail
- Messe
- Küche
- Sanitärcontainer
- 2 Schlafräume á 4 Pers.
- Schneesmelze
- Generator
- Werkstatt

Kohnen-Station
75°S, 0 °E, 2882 m

foto: hans oerter, 2006

Kohnen-Station



2 Schlafräume
à 4 Pers.

Schneesmelze

Generator

Werkstatt



fotos: hans oerter, 2006



foto: hans oerter, 2006



foto: hans oerter, 2006

Zeugen des Klimawandels der Vergangenheit: Eisbohrkerne:
Verpacken der Eisbohrkerne

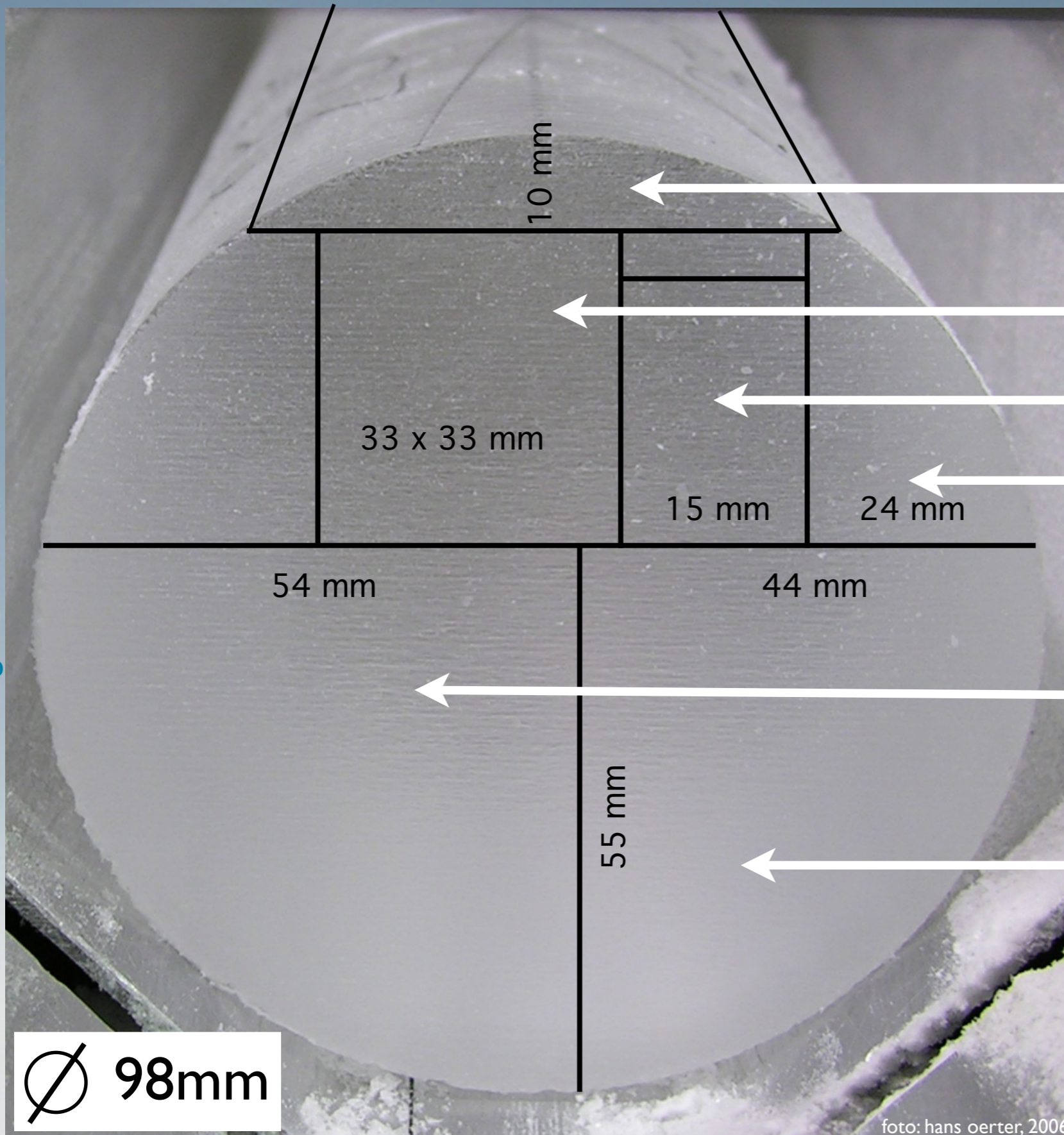


foto: hans oerter, 2006



Twin-Otter von British Antarctic Survey (BAS)

foto: hans oerter, 2006



Dünnschnitte

CFA

δ¹⁸O

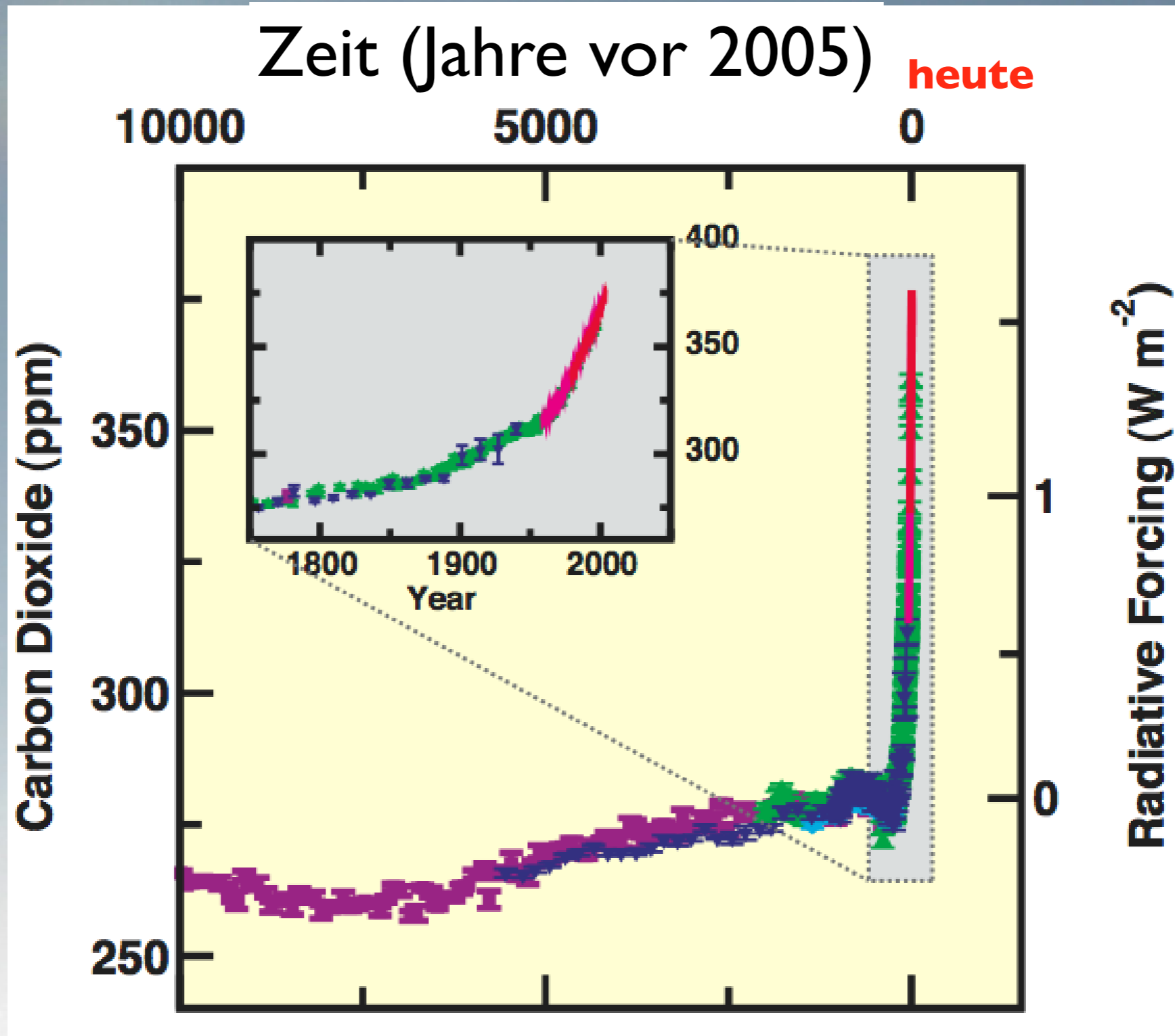
¹⁰Be

Archiv

**Gase,
Staub**

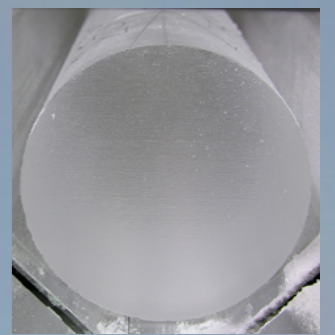
Kohlendioxid-Gehalt der Atmosphäre

Zeugen des Klimawandels der Vergangenheit: Eisbohrkerne:



— Messung an Luftproben seit 1958

— Messung an Eisproben



Quelle: IPCC, Climate Change 2007: The Physical Basis, Summary for Policy Makers

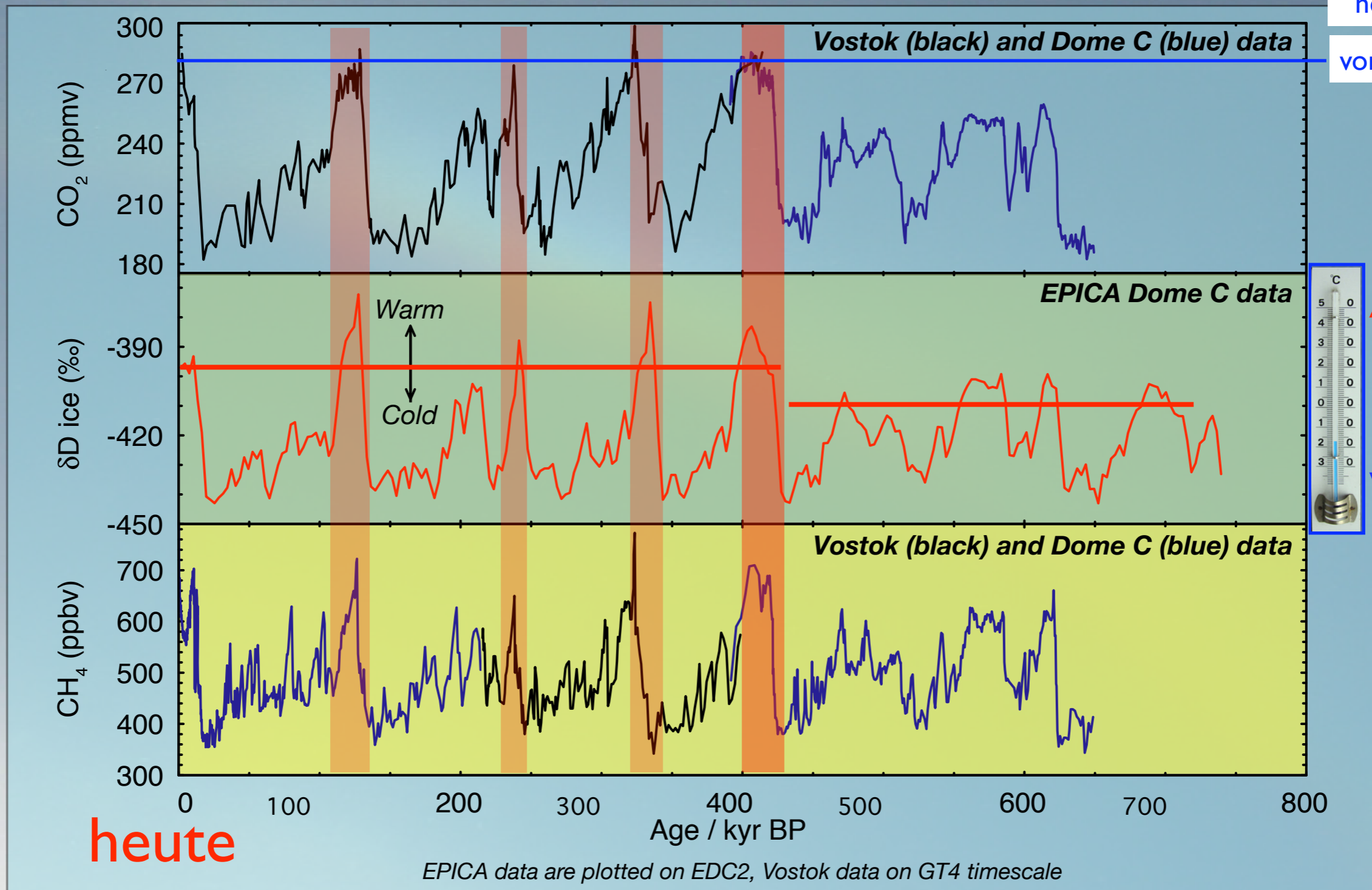
foto: hans oerter

Antarctic ice core records: Vostok and EPICA CO₂, CH₄ and δD

Zeugen des Klimawandels der Vergangenheit: Eisbohrkerne:

heute 375

vor 1850 AD



Petit et al., 1999 (Vostok), Siegenthaler et al., 2005 (Dome C - CO₂),
 Spahni et al., 2005 (Dome C - CH₄), EPICA community members, 2004 (δD)



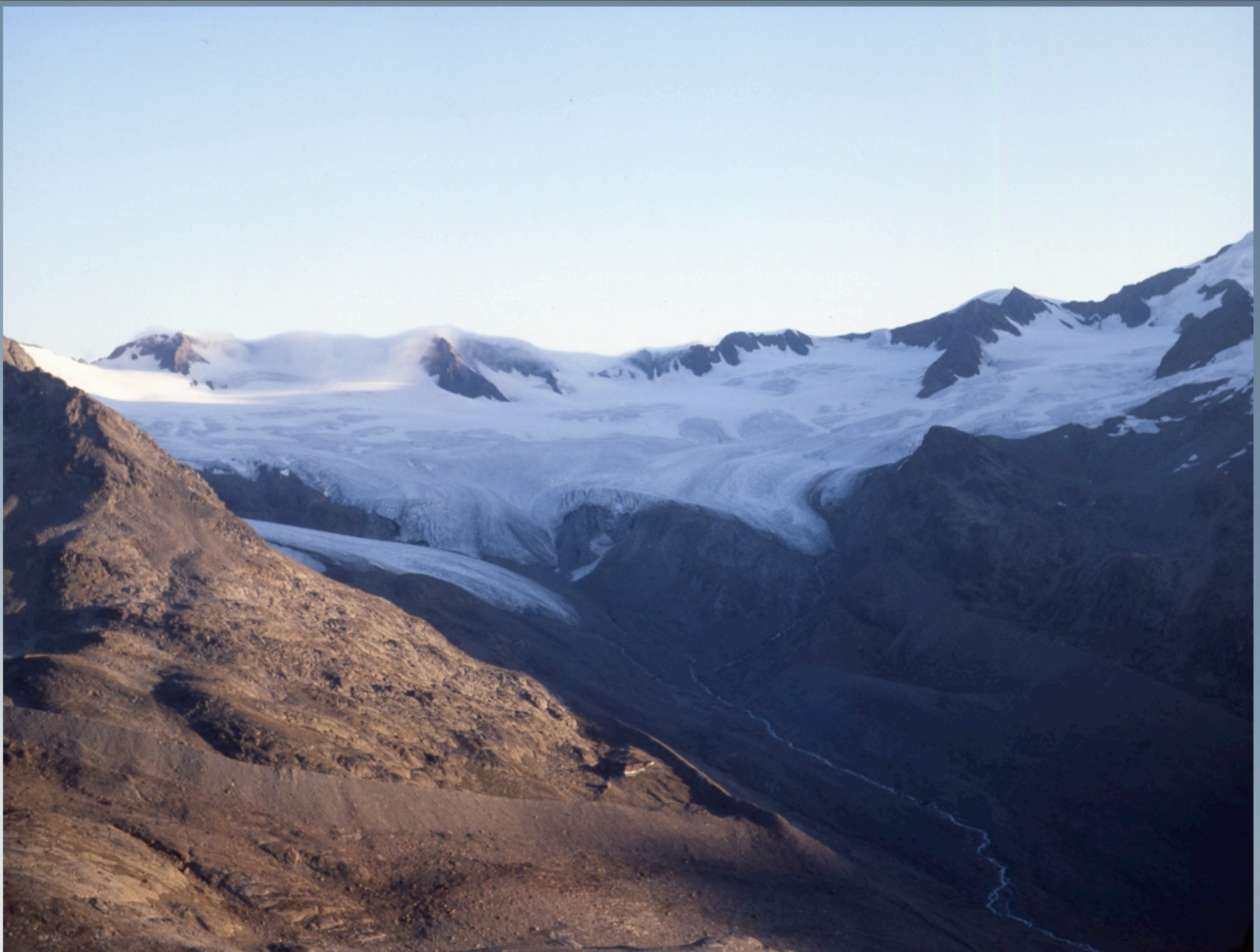


foto: hans oerter



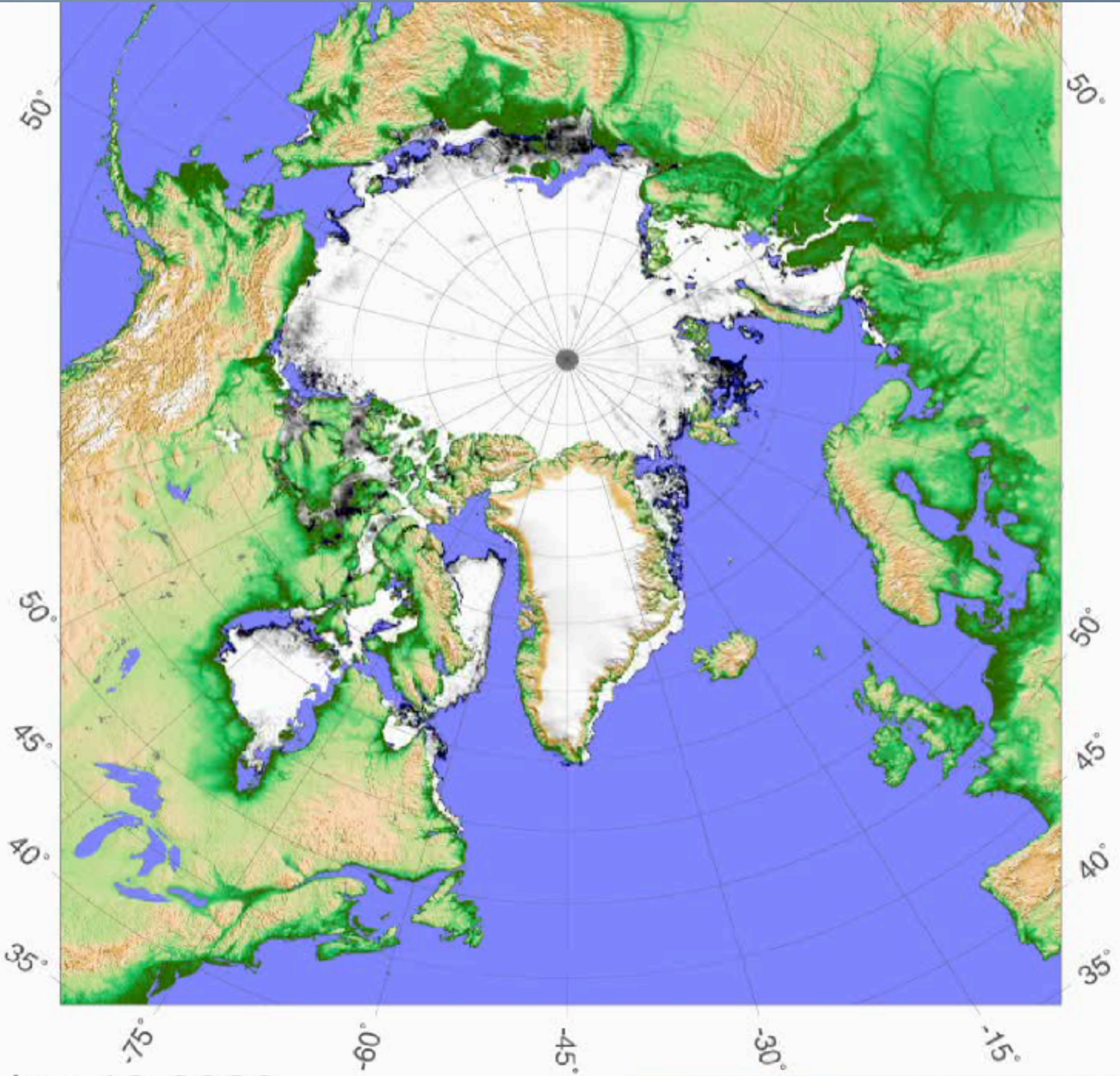
foto: hans oerter

Veränderungen in der Arktis: Auf- und Abbau des Meereis im Nordpolarmeer, 2002-2005



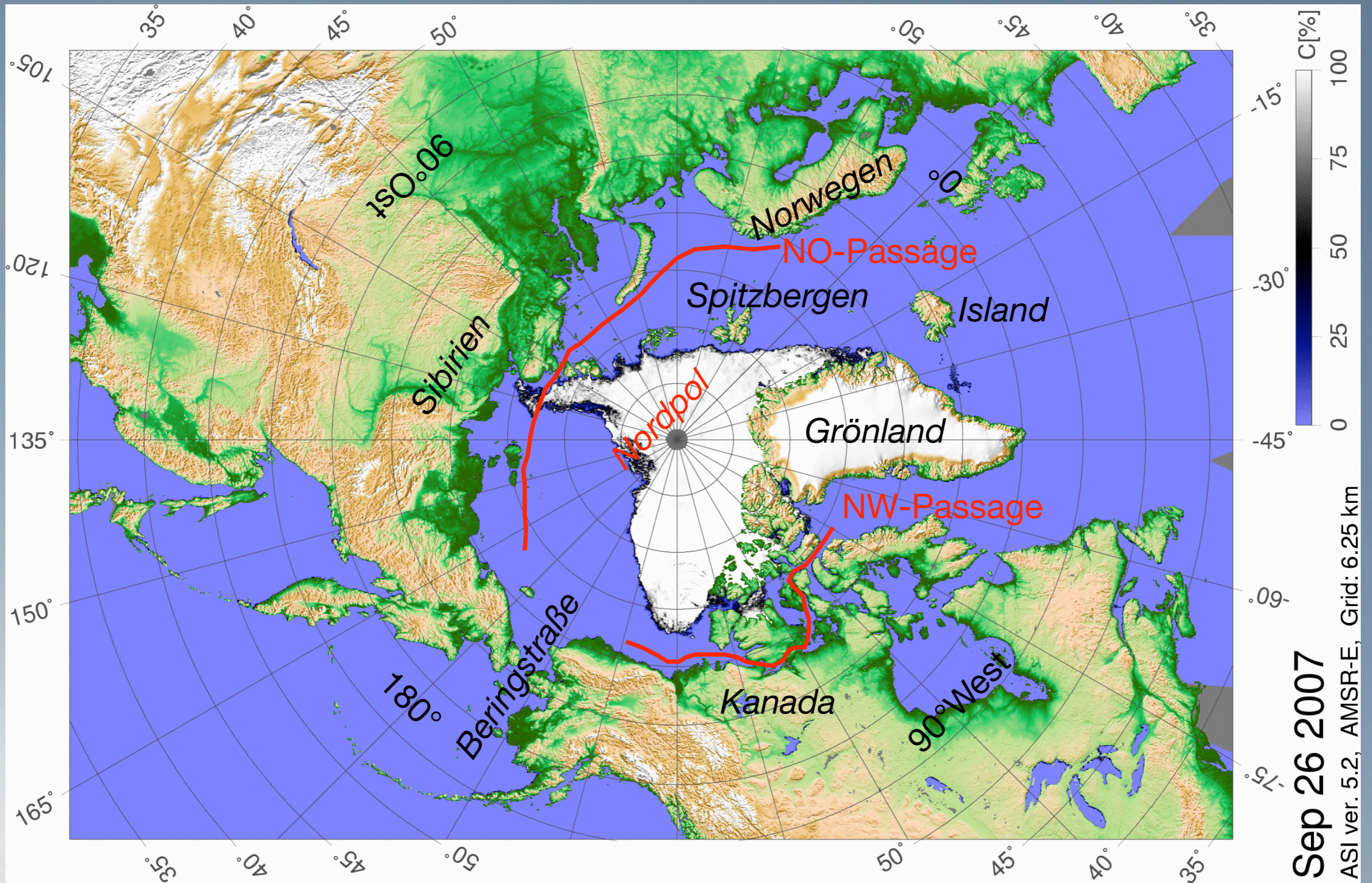
Jun 19 2002

ASI ver. 5.2, AMSR-E, Grid: 6.25 km



Quelle: Institut für Umweltphysik, Universität Bremen





Karte des Meereises im Nordpolarmeer, berechnet von AMSR-E Daten unter Verwendung des ARTIST Meereis-Algorithmus (ASI 5).
Quelle: Universität Bremen; <http://www.iup.uni-bremen.de:8084/amr/amre.html>

Was kann die Zukunft bringen?

Mögliche Änderung der Meereisausdehnung für September 2010-2090

2010-2030

2040-2060

2070-2090

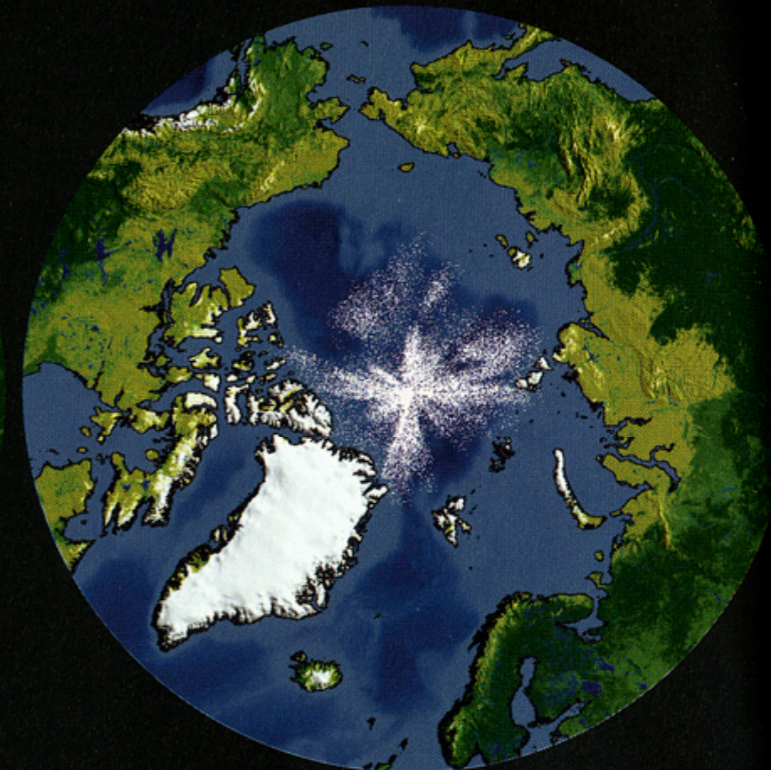
Prognostizierte Ausdehnung des Eises

(Mittelwert aus 5 Modellen für September)

2010 - 2030

2040 - 2060

2070 - 2090



Den Berechnungen zufolge wird die September-Meereisfläche, die bereits deutlich zurückgeht, in der Zukunft noch rascher abnehmen. Die drei Bilder zeigen den Durchschnitt der Prognosen aus fünf Klimamodellen für drei künftige Zeiträume. Im Laufe des Jahrhunderts bewegt sich das Meereis immer weiter von den Küsten der arktischen Landmassen zurück in das zentrale Nordpolarmeer. Einige Modelle sagen den fast vollständigen Verlust des Sommermeereises in diesem Jahrhundert voraus.

Veränderungen in der Arktis: Das Meereis im Nordpolarmeer



6

Weniger Meereis fördert den Zuwachs des marinen Transportes und Zugang zu Ressourcen



Foto: hans oerter, 2001



foto: hans oerter

Politische Probleme:

Ansprüche auf Meeresgebiete und deren Bodenschätze



Quelle: nature, 448, 520-521, 2. Aug. 2007

Pfannkucheneis

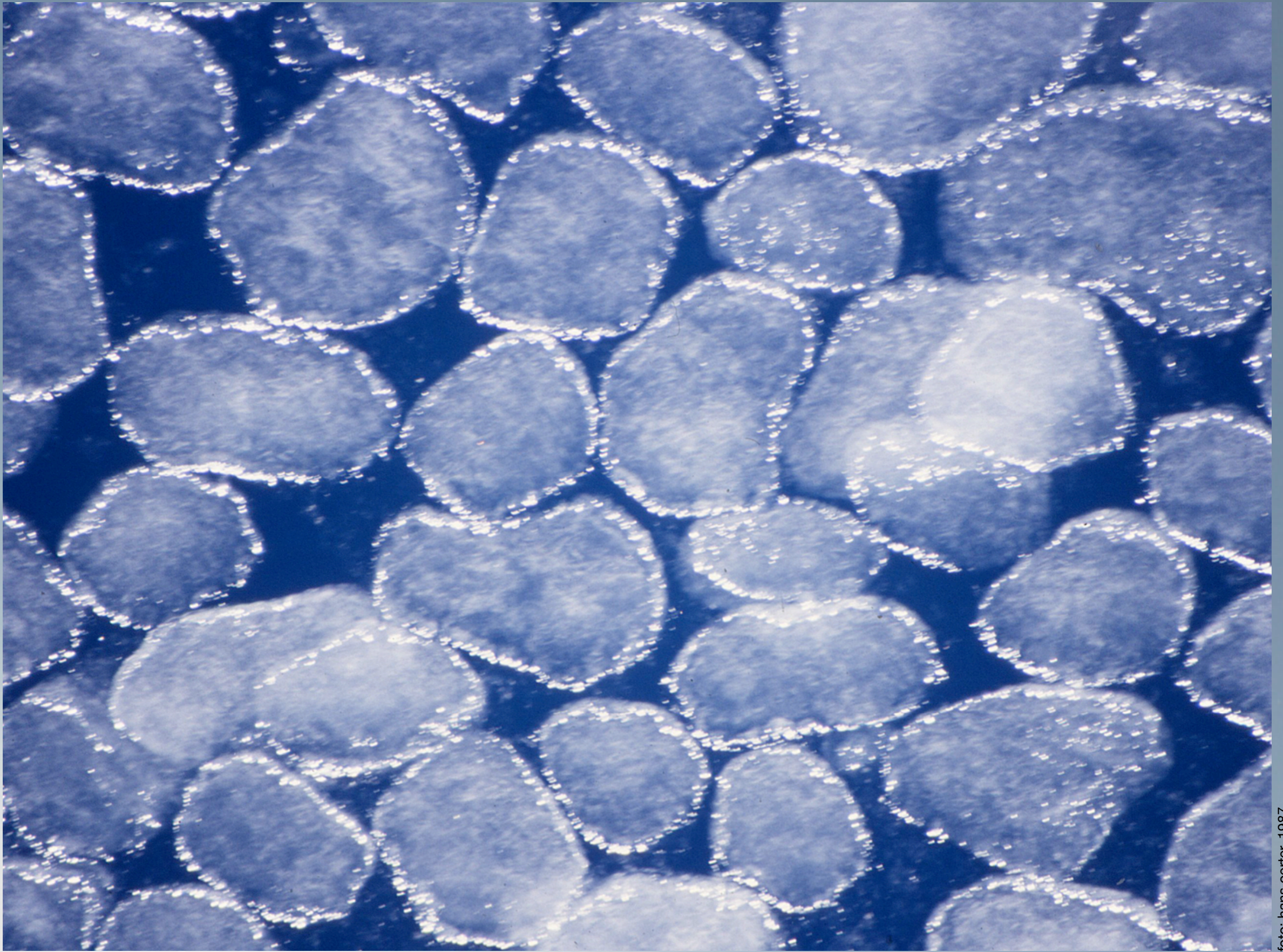


foto: hans oerter, 1987



foto: hans oerter



foto: hans oerter



foto: hans oerter





foto: hans oerter



Das Bohrgerät

Antitorque

innen: Chips-Kammer

Motor & Elektronik

Hüllrohr

Kernrohr & Bohrkrone

Bohrturm

foto: hans oerter, 2005