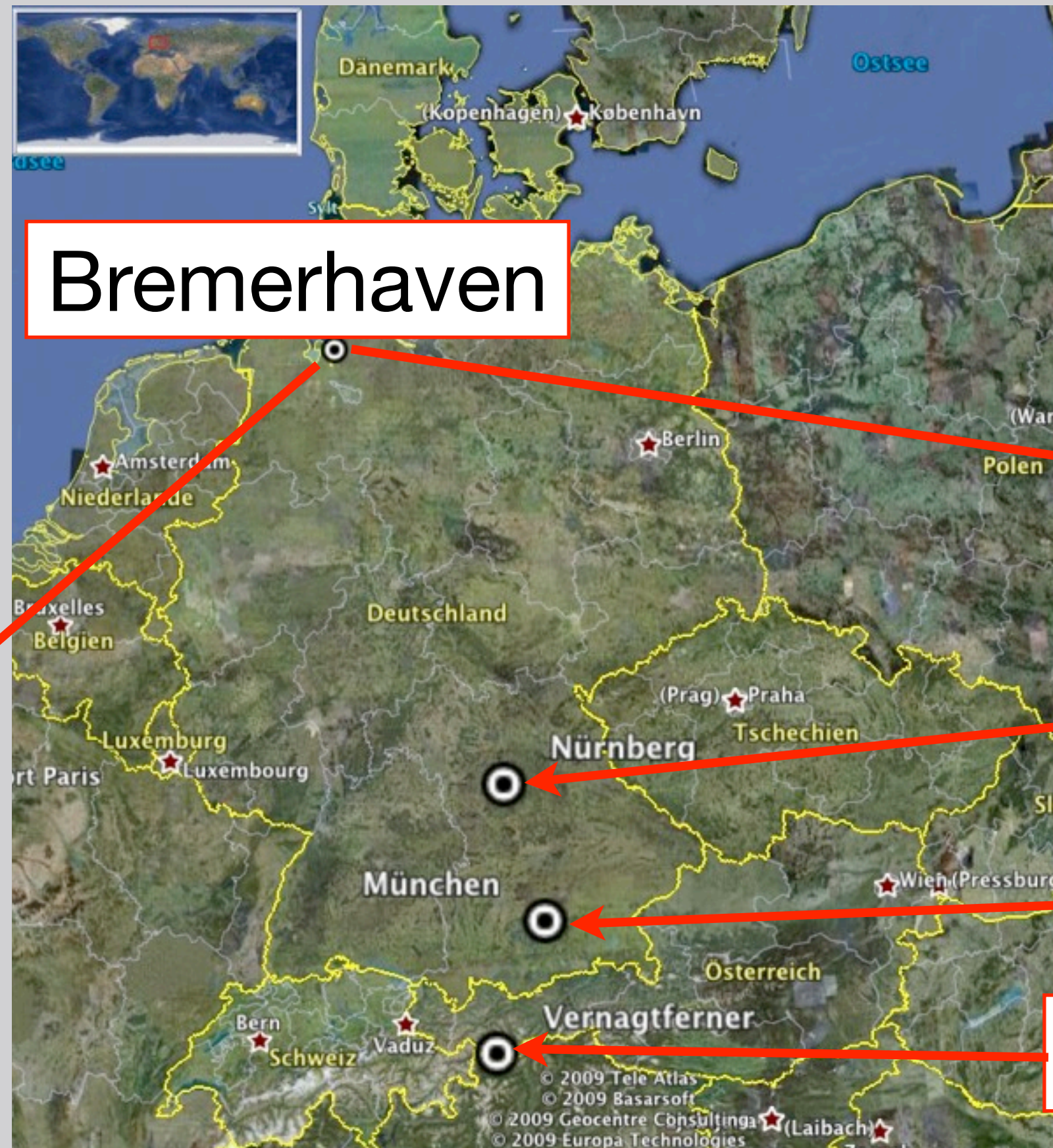


Polargebiete und Klima

Dr. Hans Oerter

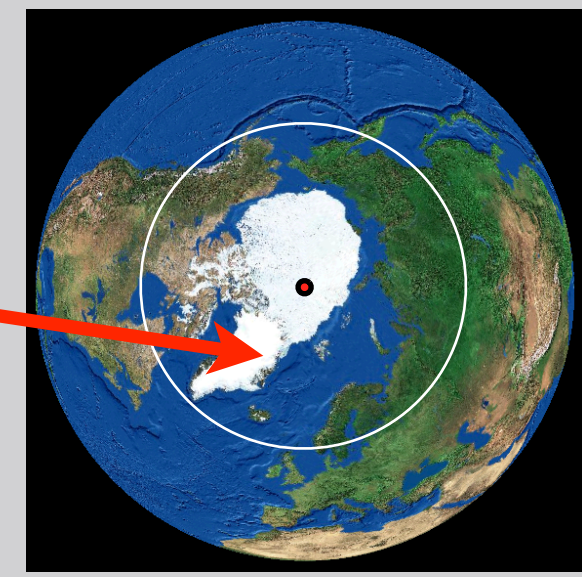
Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und
Meeresforschung (AWI), Bremerhaven

Wo habe ich gearbeitet?

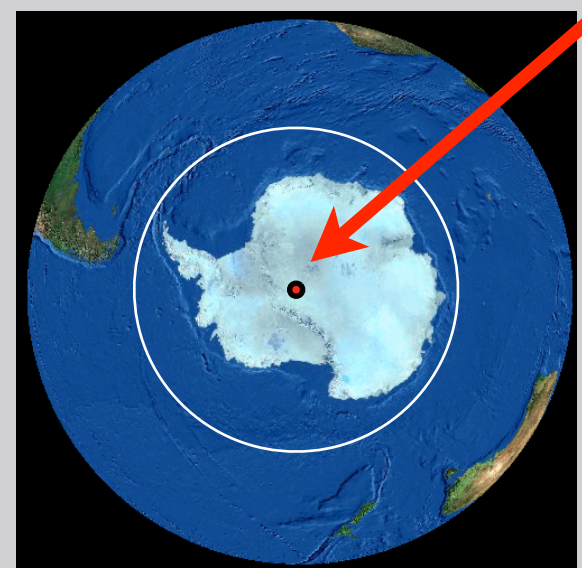


Bremerhaven

Arktis/
Grönland



Nürnberg



Antarktis

München

Vernagtferner

Quelle: Google Earth

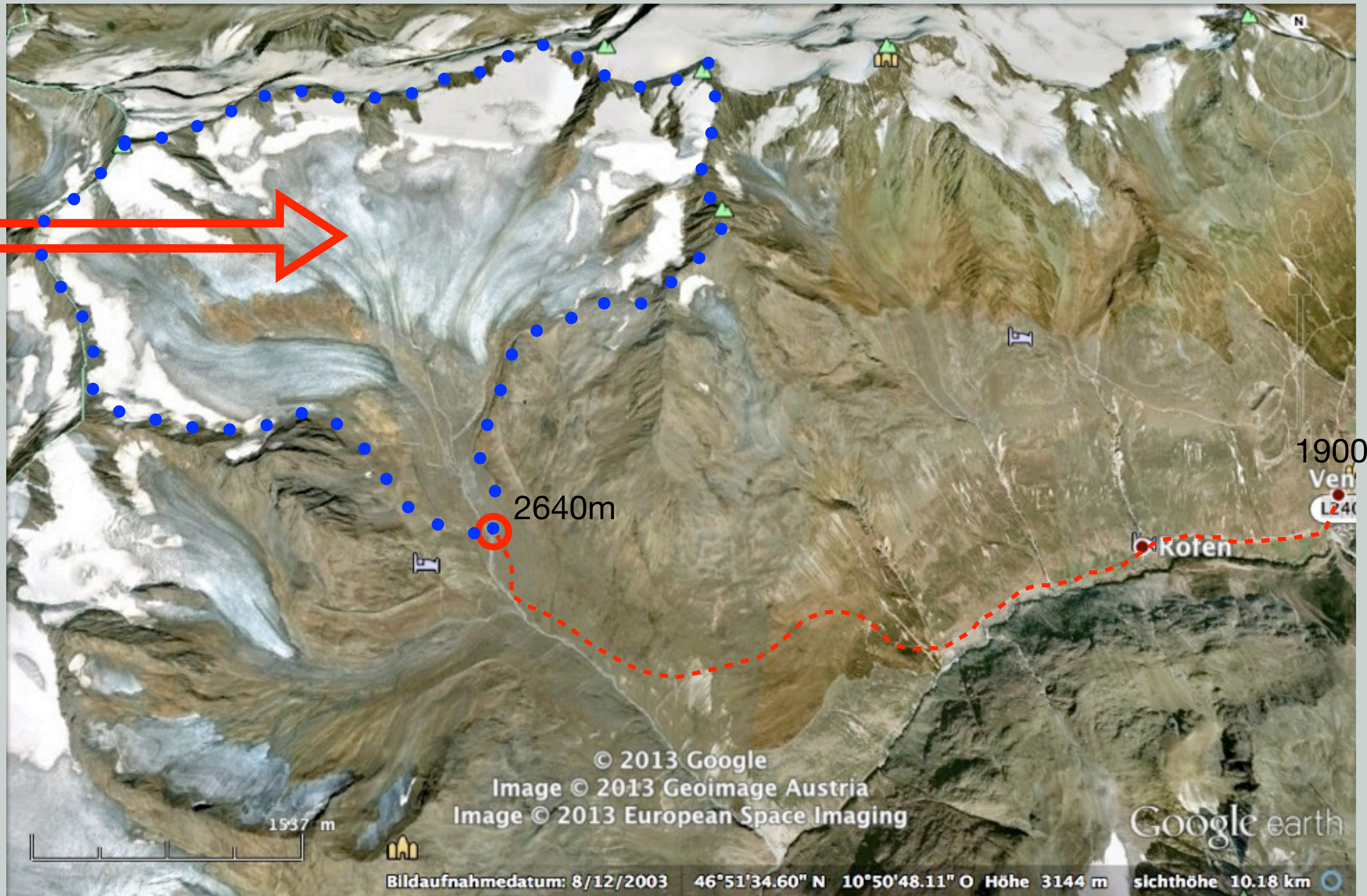
Vernagt-
ferner



Ötztal

Tirol

Österreich



Pegelstation Vernagtbach, 5. Sept. 1979



photo: hans oerter, 1979

1975



1975



photos: hans oerter, 1975

mein Büro



Störenfritz des Klimaf...

Einst profilierte sich Fritz Vahrenholt als Umweltschützer. Was treibt den Mann? Und finden seine Thesen...

» Wir müssen der Debatte den Kopf abschneiden, den populärsten Fürsprecher beseitigen, sonst seiten wir auch das Problem «

Ja ist denn schon Klimawandel?

Das Extremwetter lädt wieder zum Spekulieren ein

ZEIT No.2 (2013)

rieger

reden, die Erderwärmung finde

UND KERSTIN KOHLENBERG

» Tatsächlich ist die Population der Eisbären fünfmal so groß wie vor 40 oder 50 Jahren «

ZEIT No.48 (2012)

Nie gab es so wenig Meer...

Schutzg...

Gletscher im Kara...

Antarktis

Der Westen verliert Eis,

SZ Nr.246 (2012)

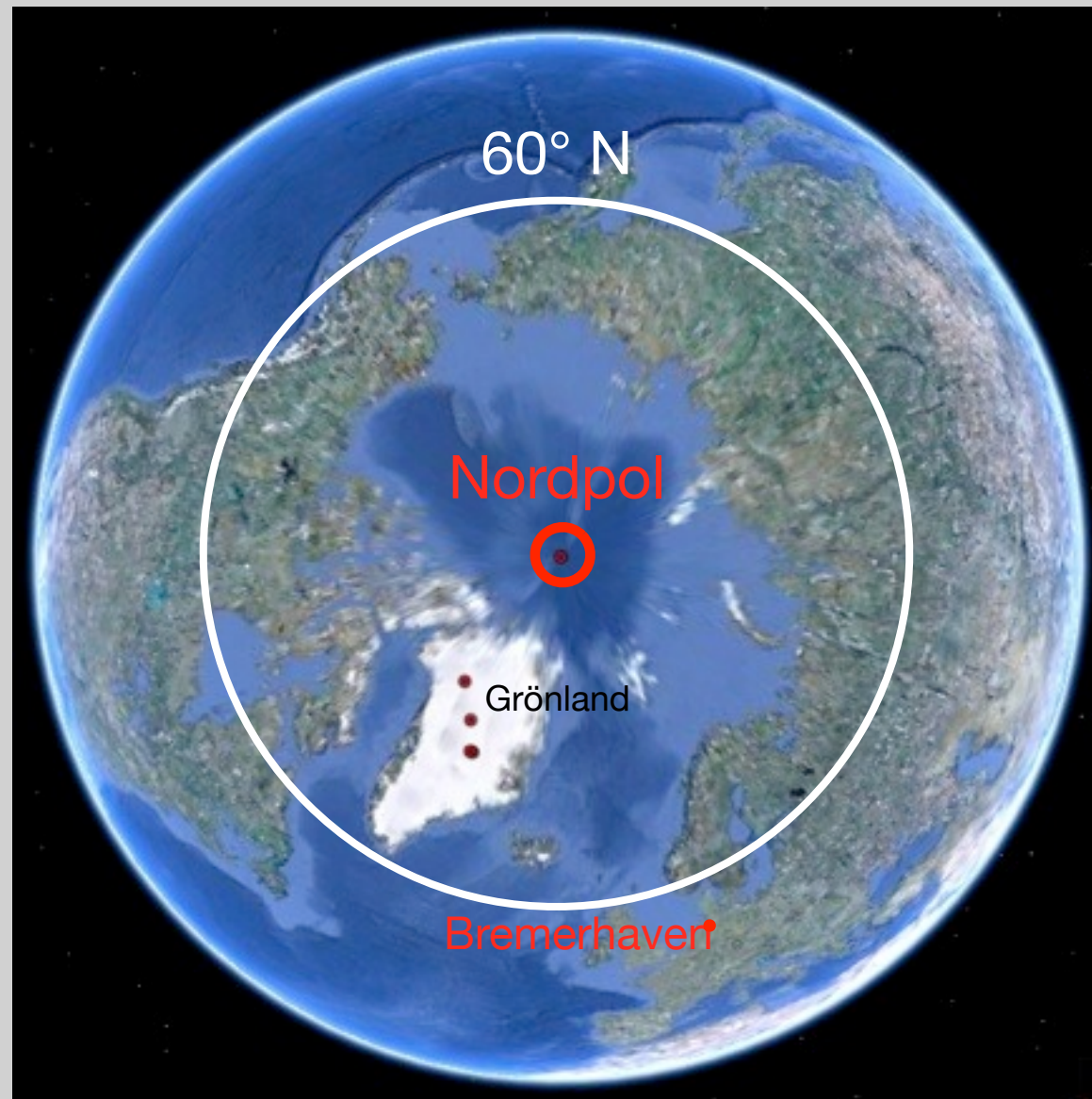
Die Arktis erwärmt sich schneller als jede andere Region – mit weltweiten Folgen SZ Nr.199 (2012)

Die Polarregionen:

Arktis

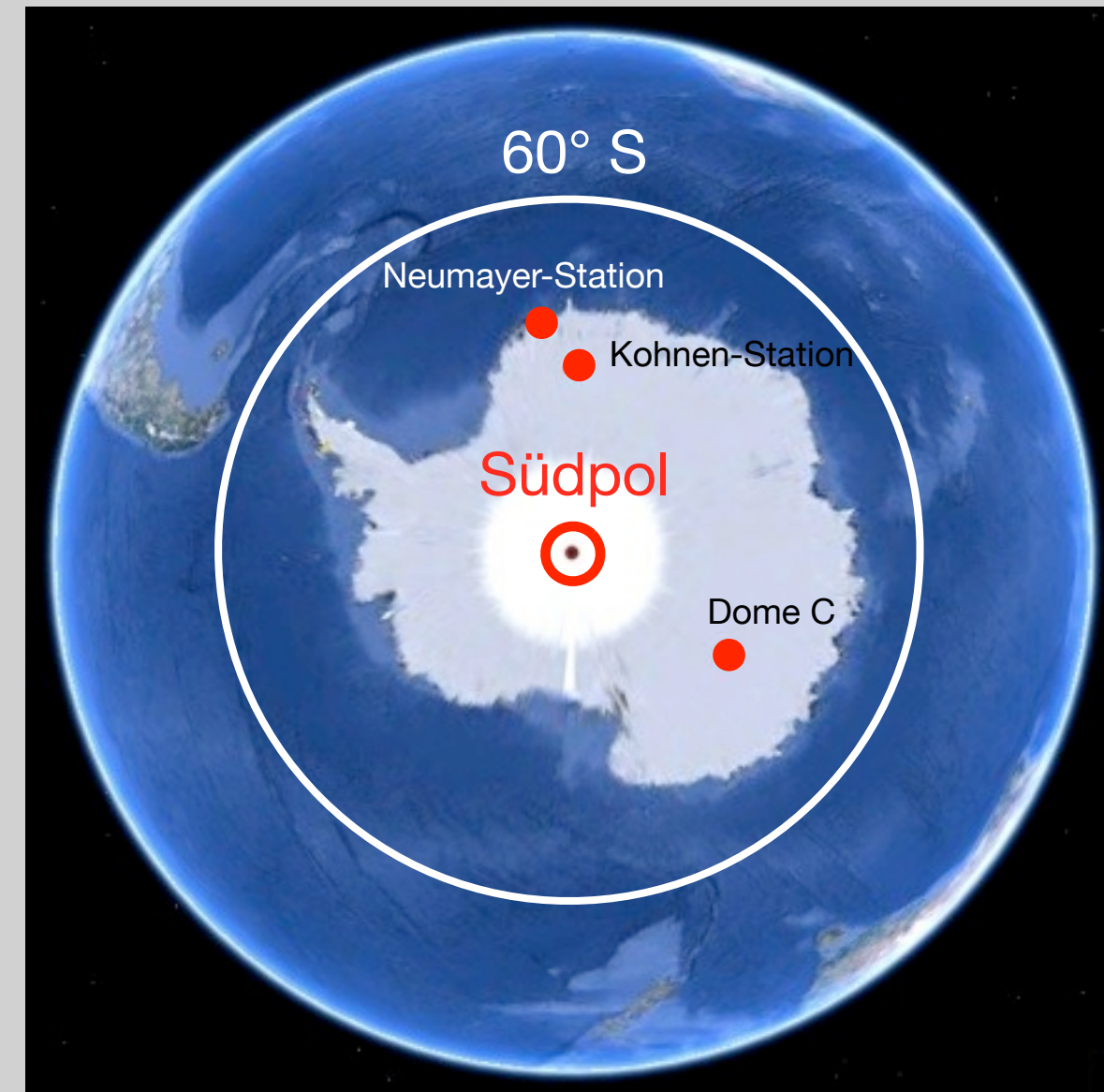
und

Antarktis



Google Earth, 2010

Meer von Land umgeben
Nordpol liegt im Meer



Google Earth, 2010

Land von Meer umgeben
Südpol liegt auf eisbedecktem
Kontinent (ca. 2830 m ü.M.)

Die Polarregionen:

Arktis

und

Antarktis

Am Nordpol

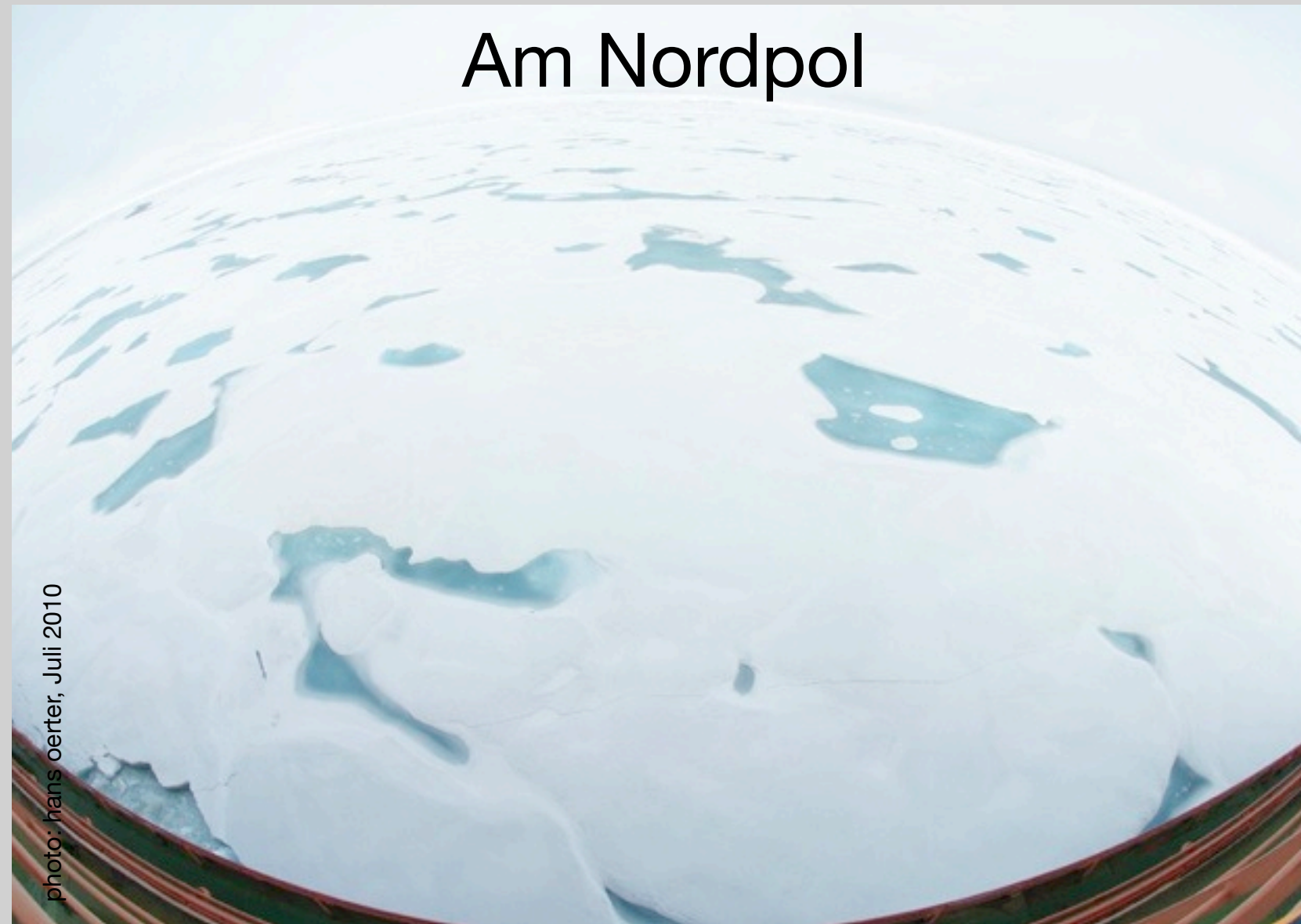


photo: hans oerter, Juli 2010

Meer von Land umgeben
Nordpol liegt im Meer

Am Südpol Scott-Amundsen-Base (USA)



photo: Forest Banks, IceCube project, 2005

Land von Meer umgeben
Südpol liegt auf eisbedecktem
Kontinent (ca. 2830 m ü.M.)

Die Polarregionen:

Arktis

und

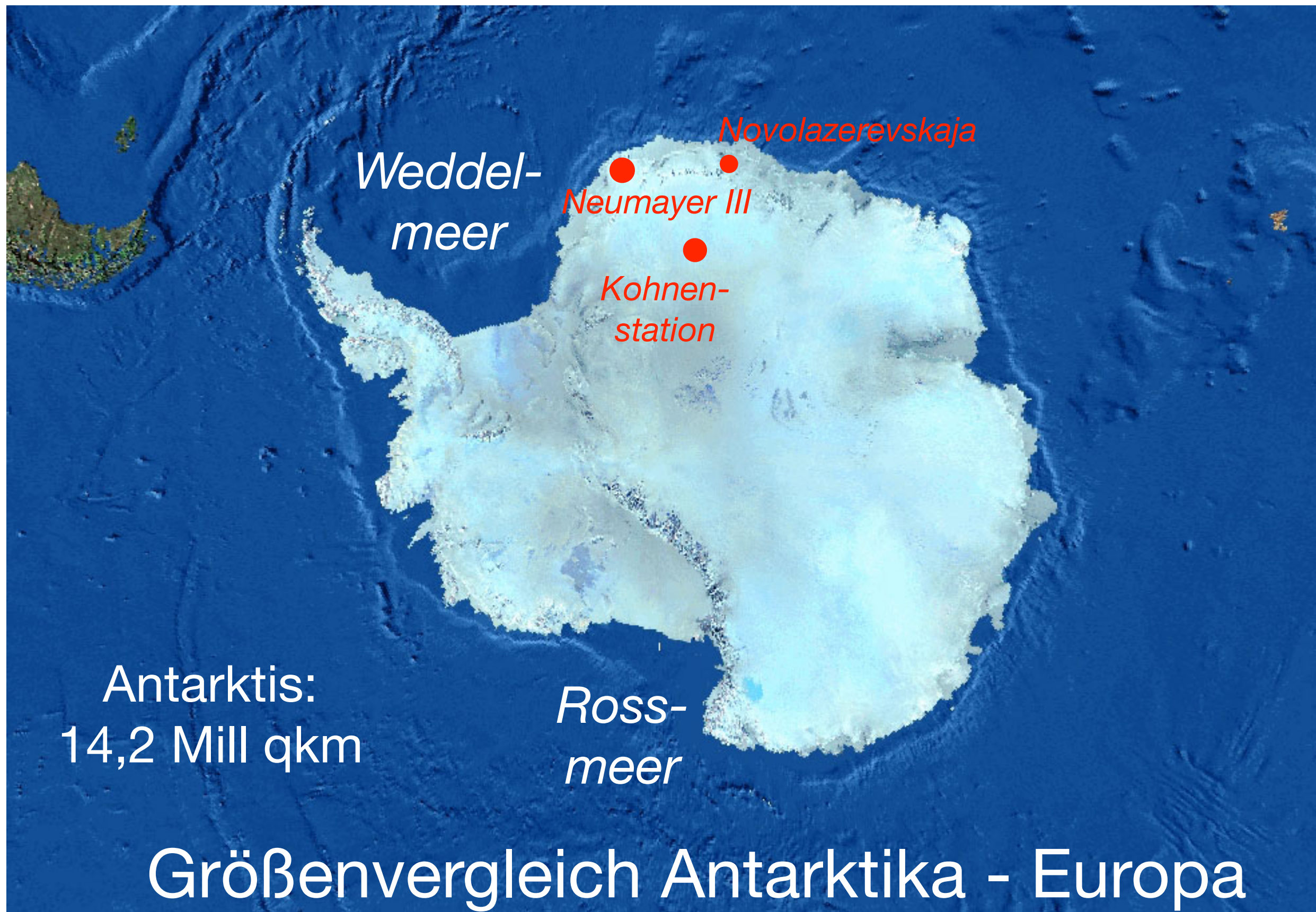
Antarktis

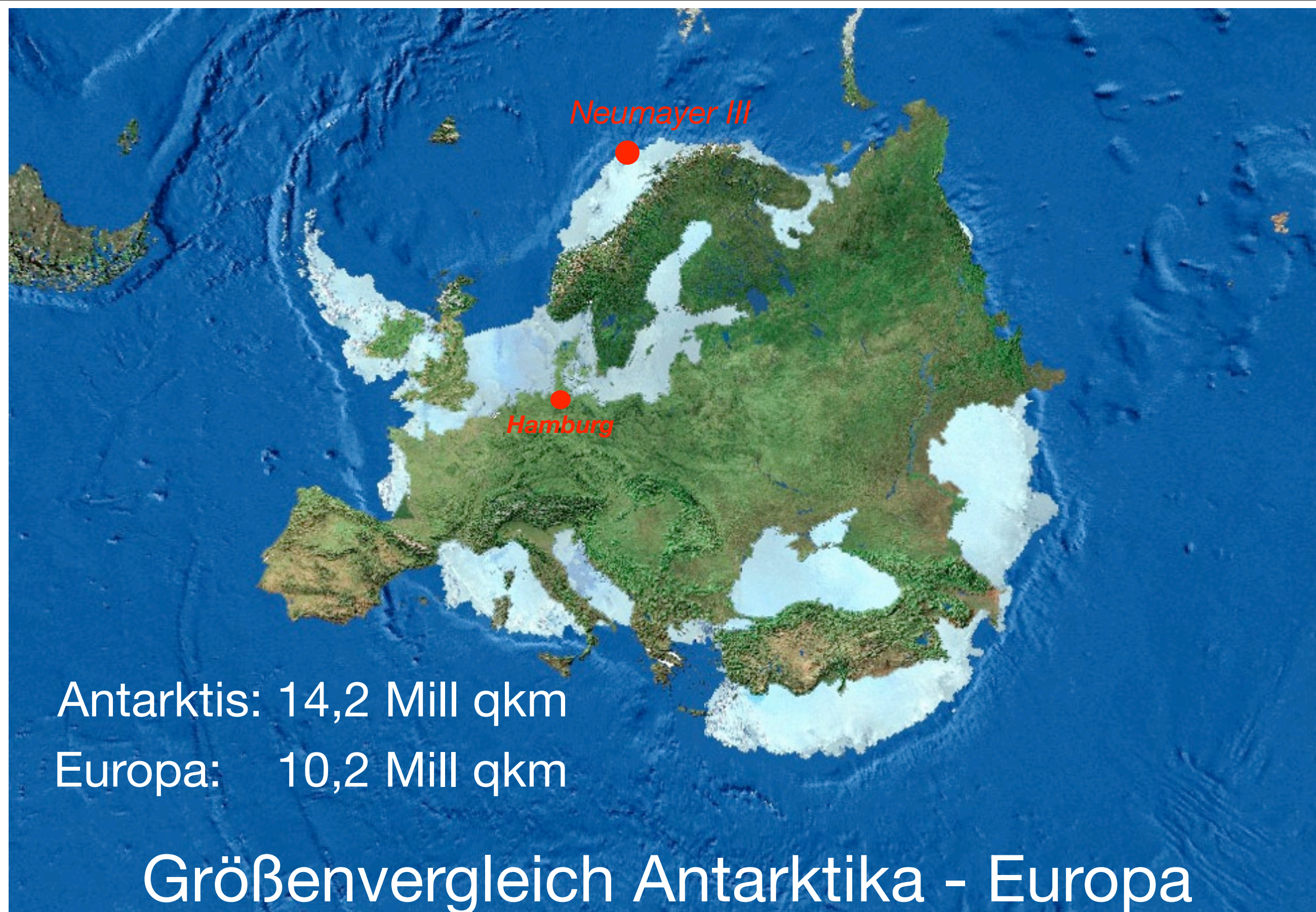


Meer von Land umgeben
Nordpol liegt im Meer



Land von Meer umgeben
Südpol liegt auf eisbedecktem
Kontinent (ca. 2830 m ü.M.)





Quelle: ArcGIS/G. Rotschky

In der Antarktis

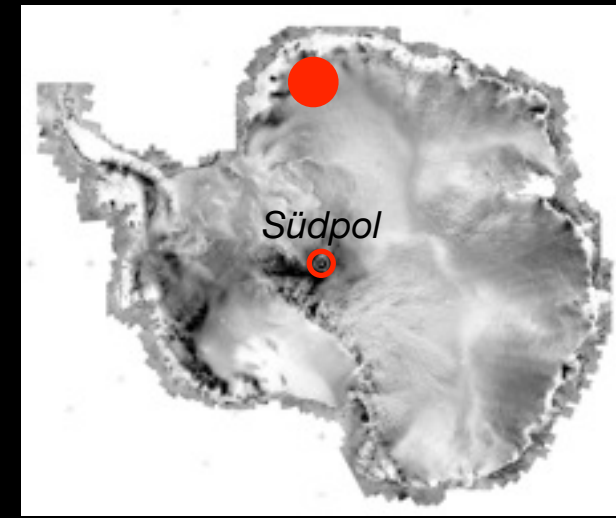
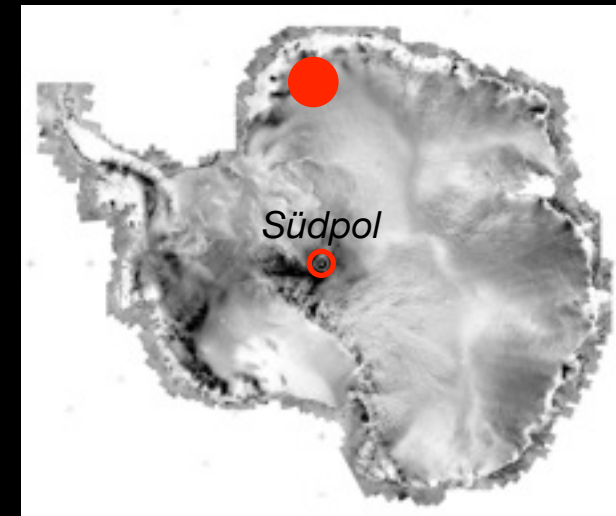


photo: hans oerter

In der Antarktis



video: hans oerter, 2000

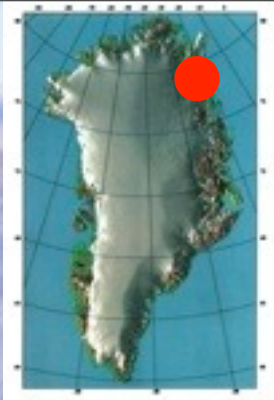


photo: hans oerter, 1993

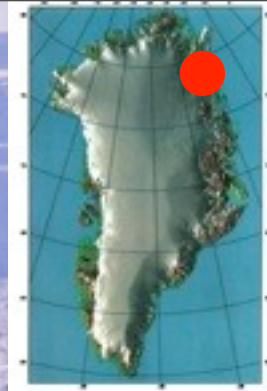
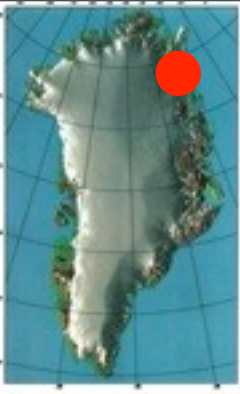
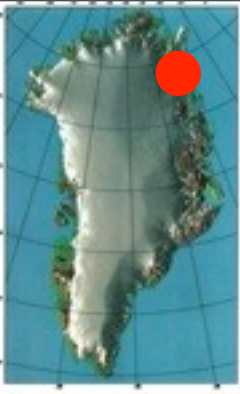
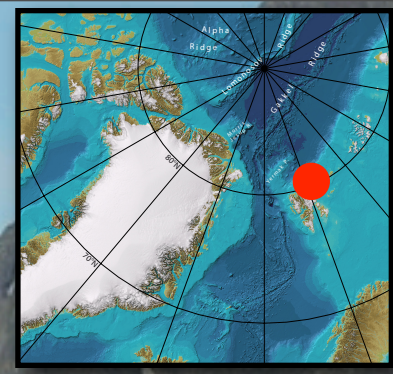
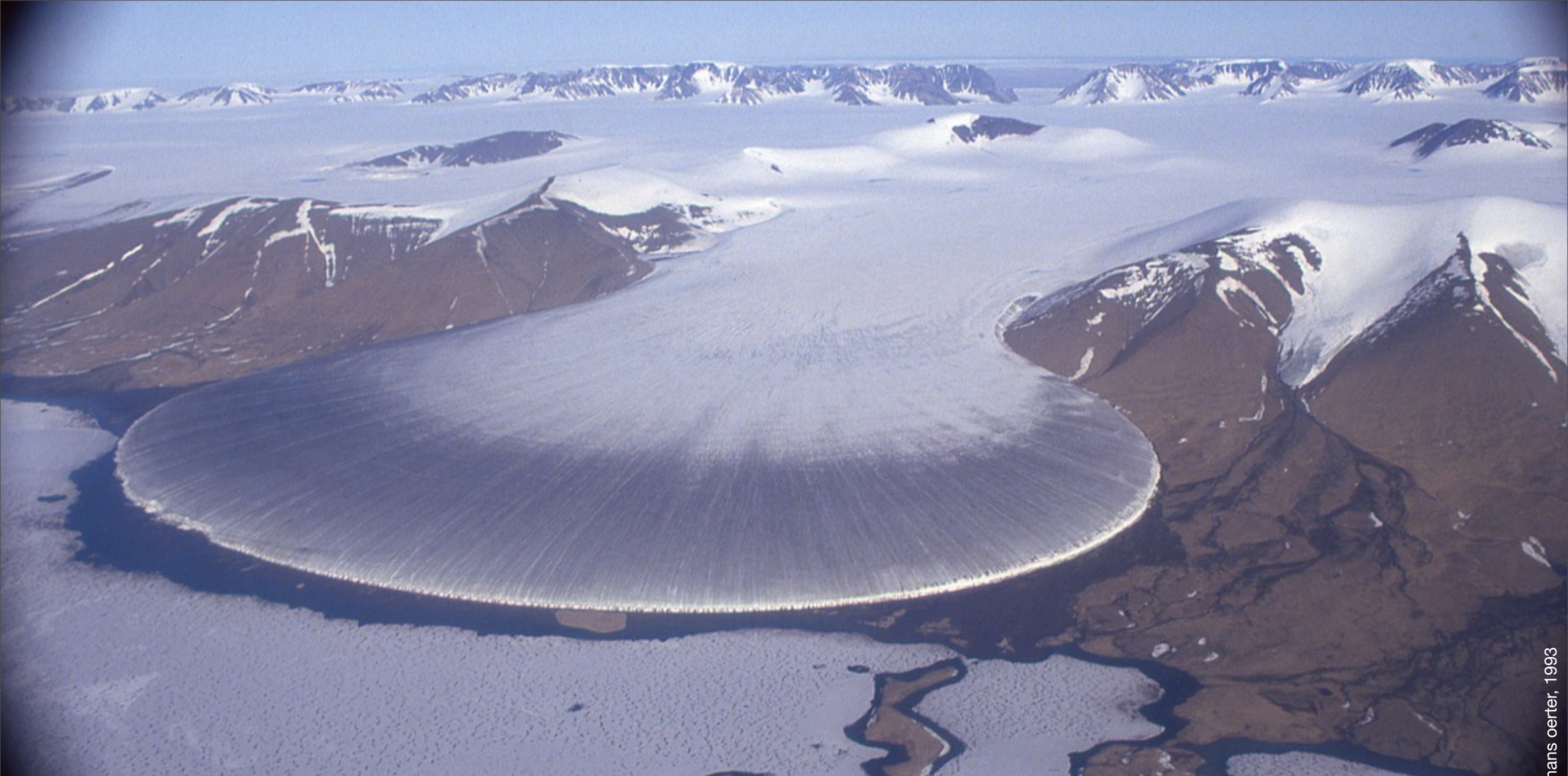


photo: hans oerter, 1993



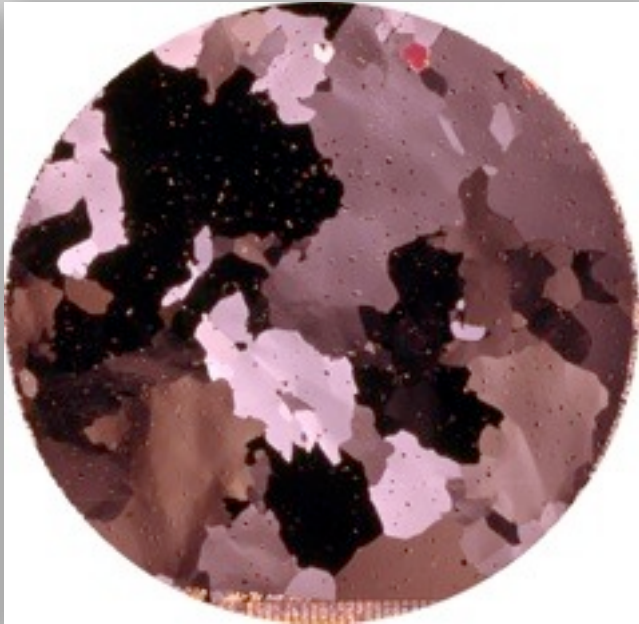
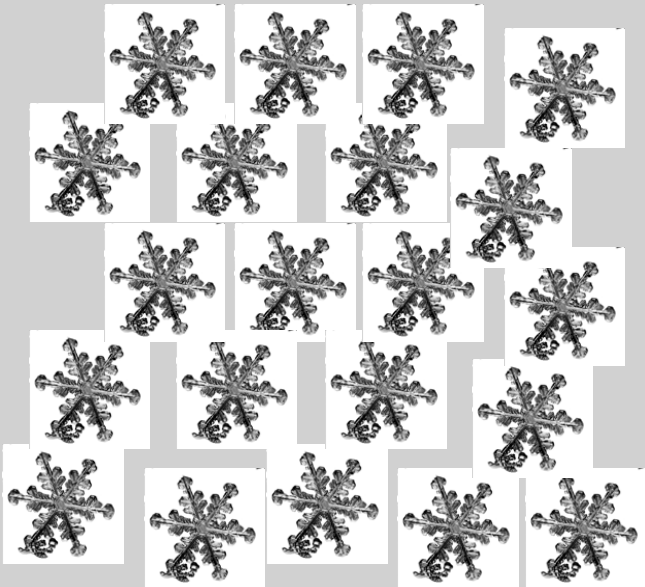
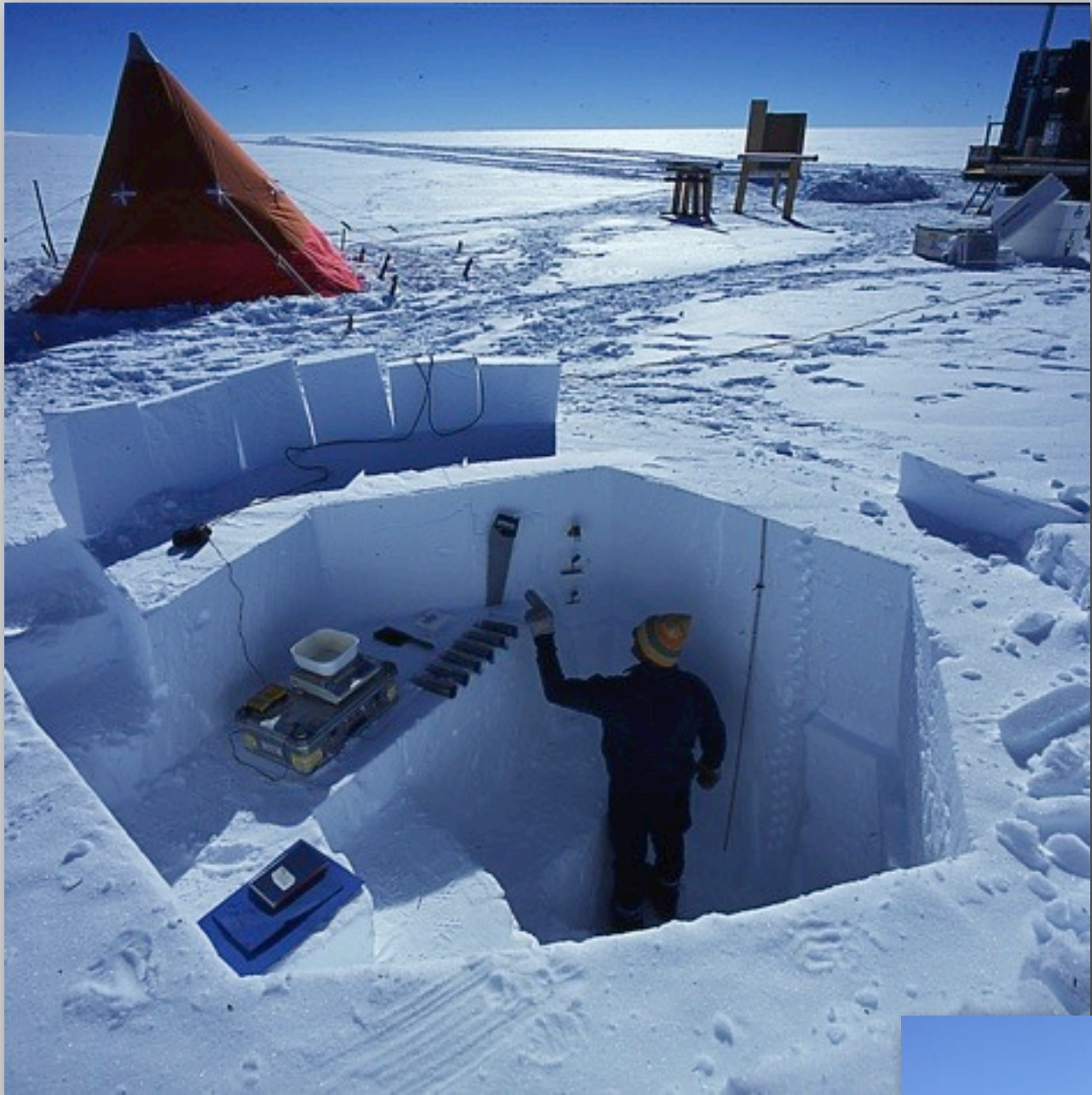




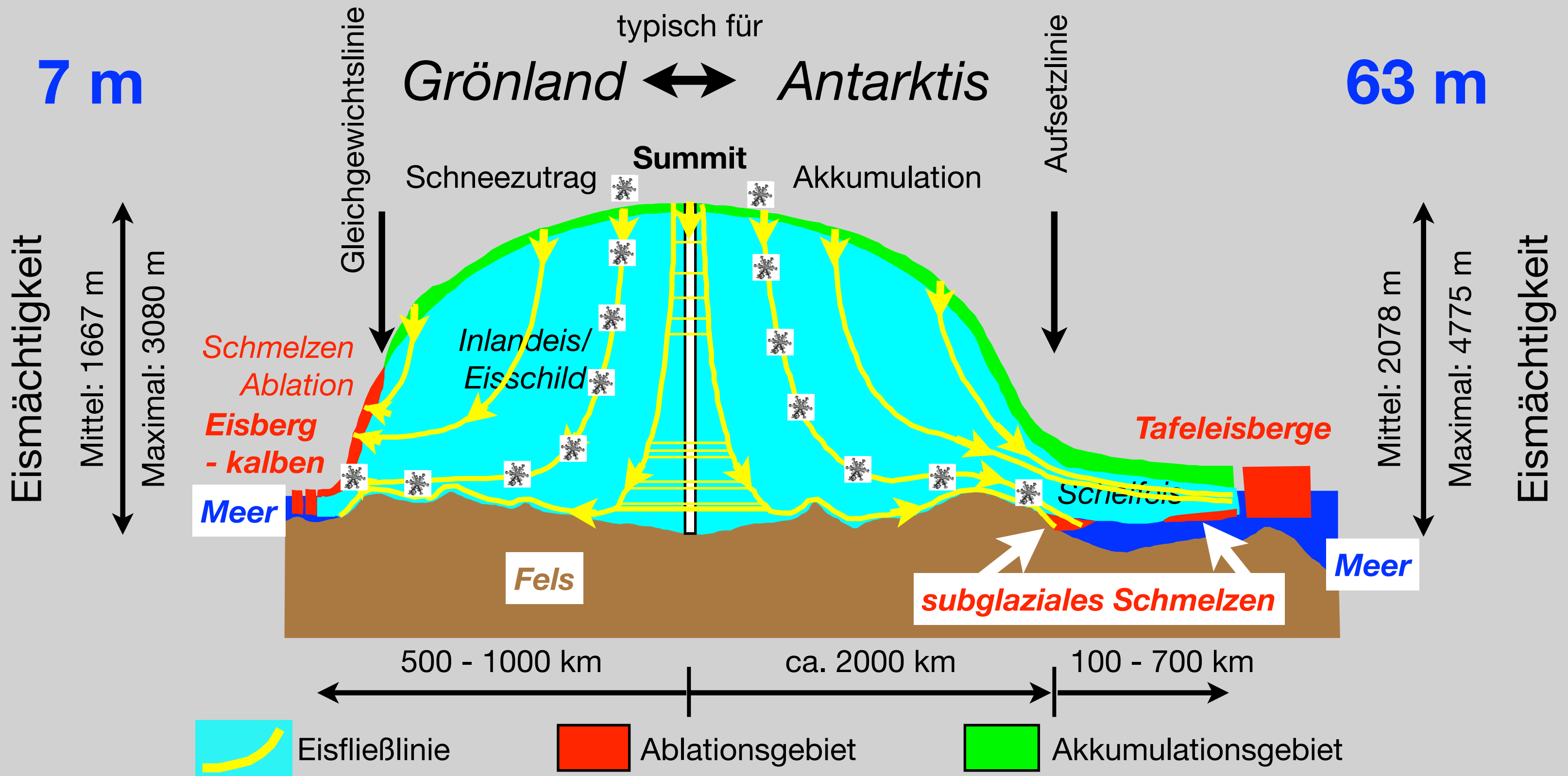


Elephantfoot glacier (Elefantenfussgletscher)

Ein Eisschild baut sich aus über einander liegenden Jahresschichten auf.

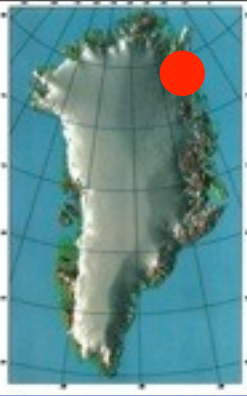


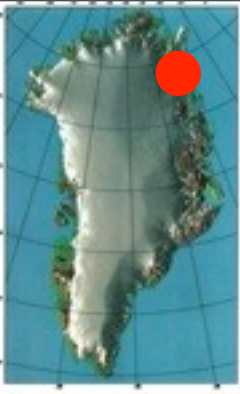
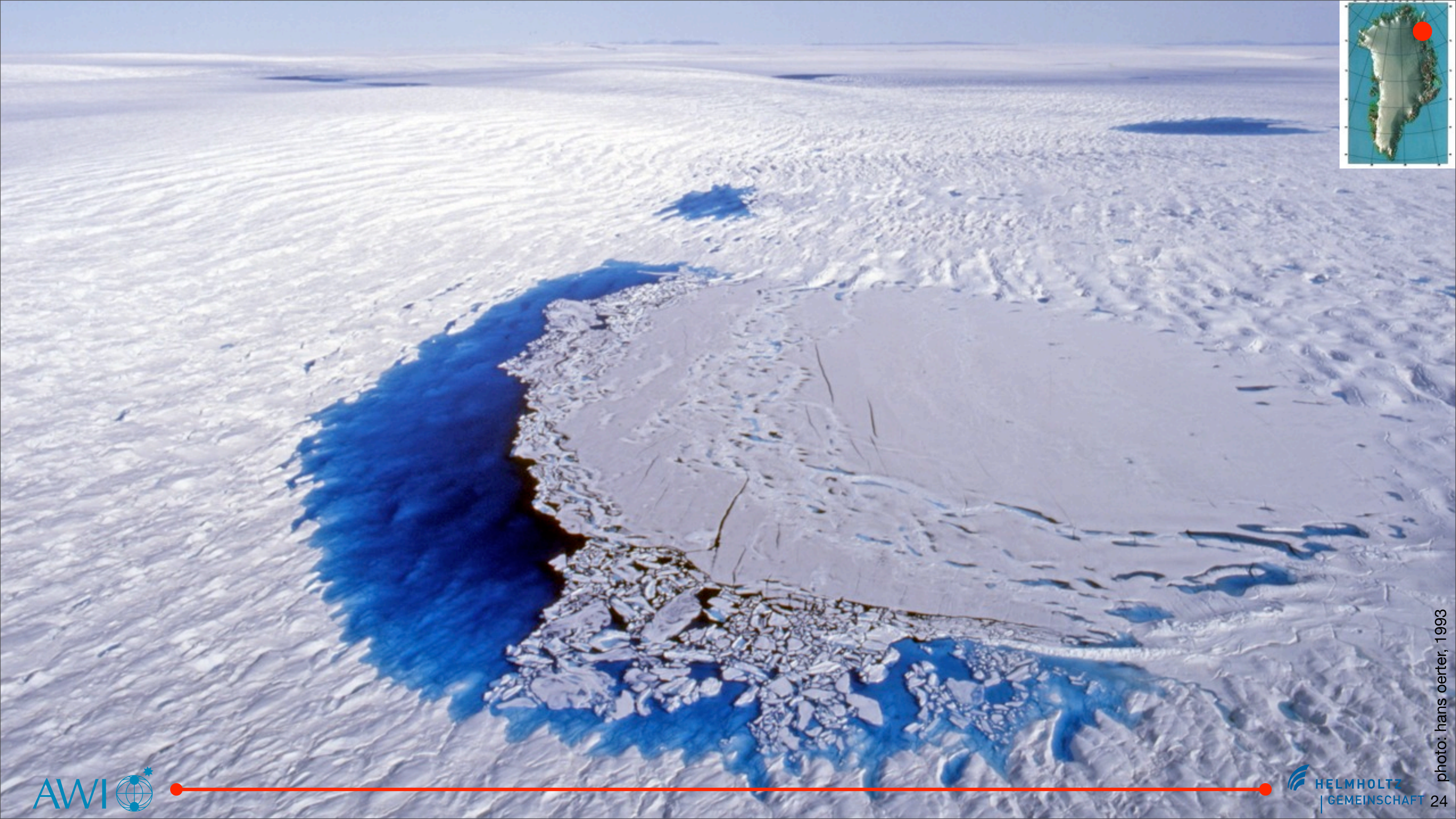
Schematischer Querschnitt durch einen Eisschild

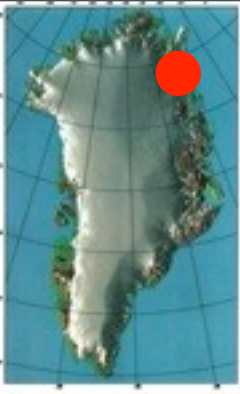


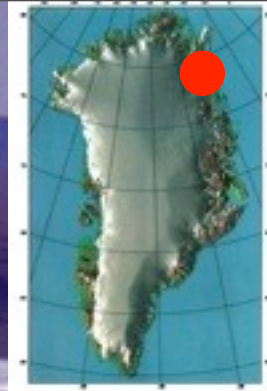
grafik: h. oerter, 2009

Schmelzen auf dem Grönländischen Inlandeis











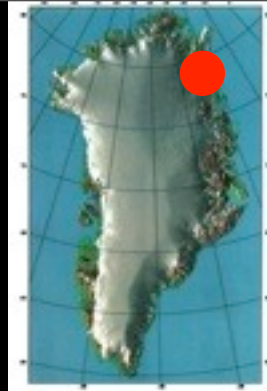
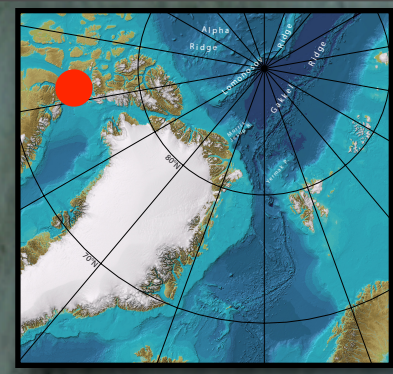
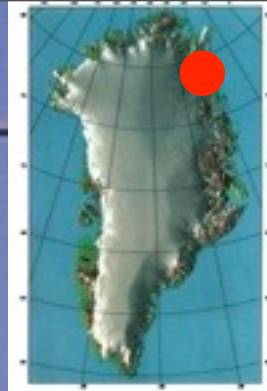


photo: hans oerter





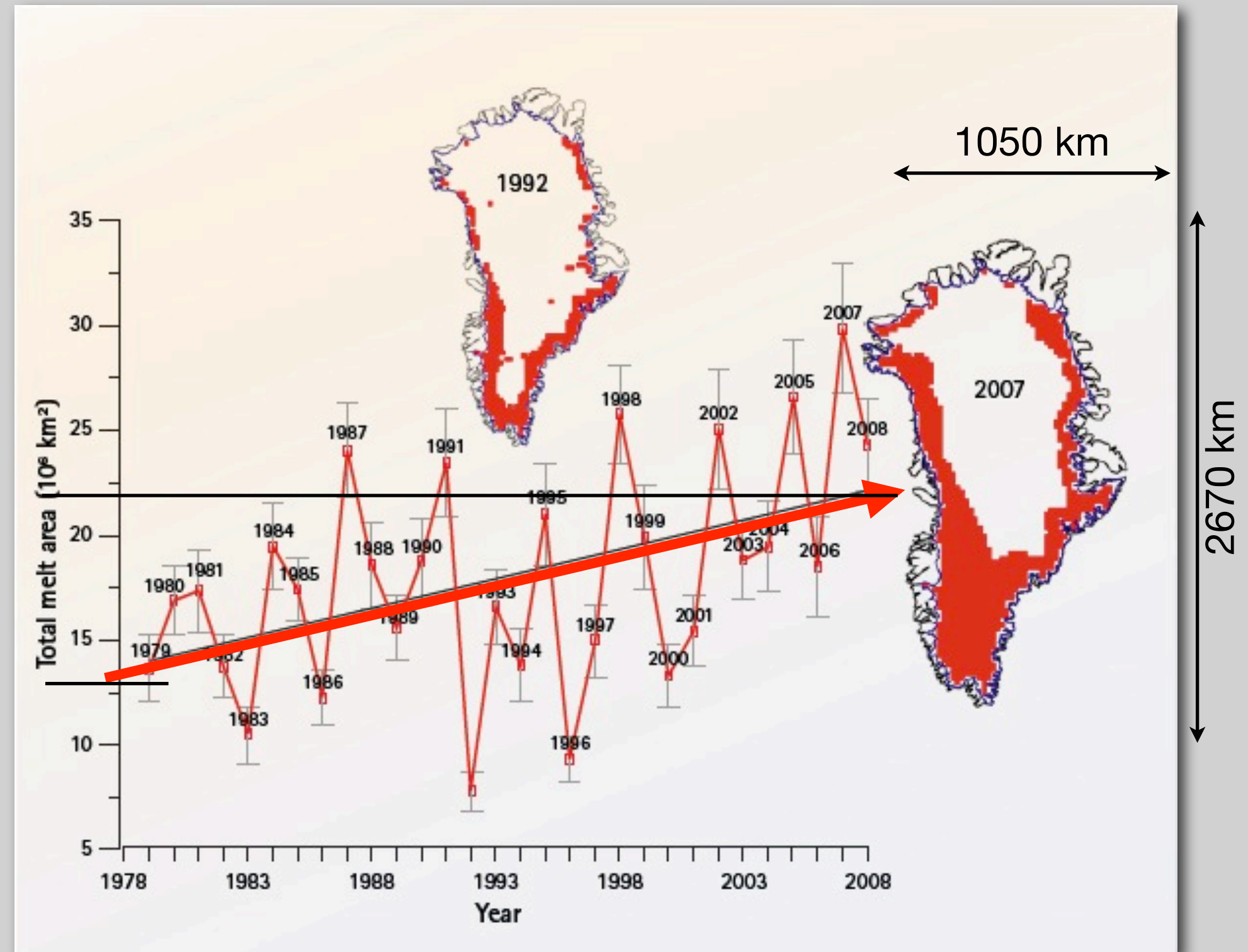
Schmelzen des Grönländischen Inlandeises

Die Fläche mit Eisschmelze nahm zwischen 1979 und 2008 um etwa 30% zu.

Die beiden Extremjahre waren 2007 (maximale Fläche) und 1992 (minimale Fläche).

2007 trat oberflächiges Schmelzen auf etwa 50% der Fläche des Grönländischen Eisschildes auf.

Quelle: NSIDC/Steffen et al. 2008.






Eisschmelze auf dem Grönländischen Inlandeis Juli 2012

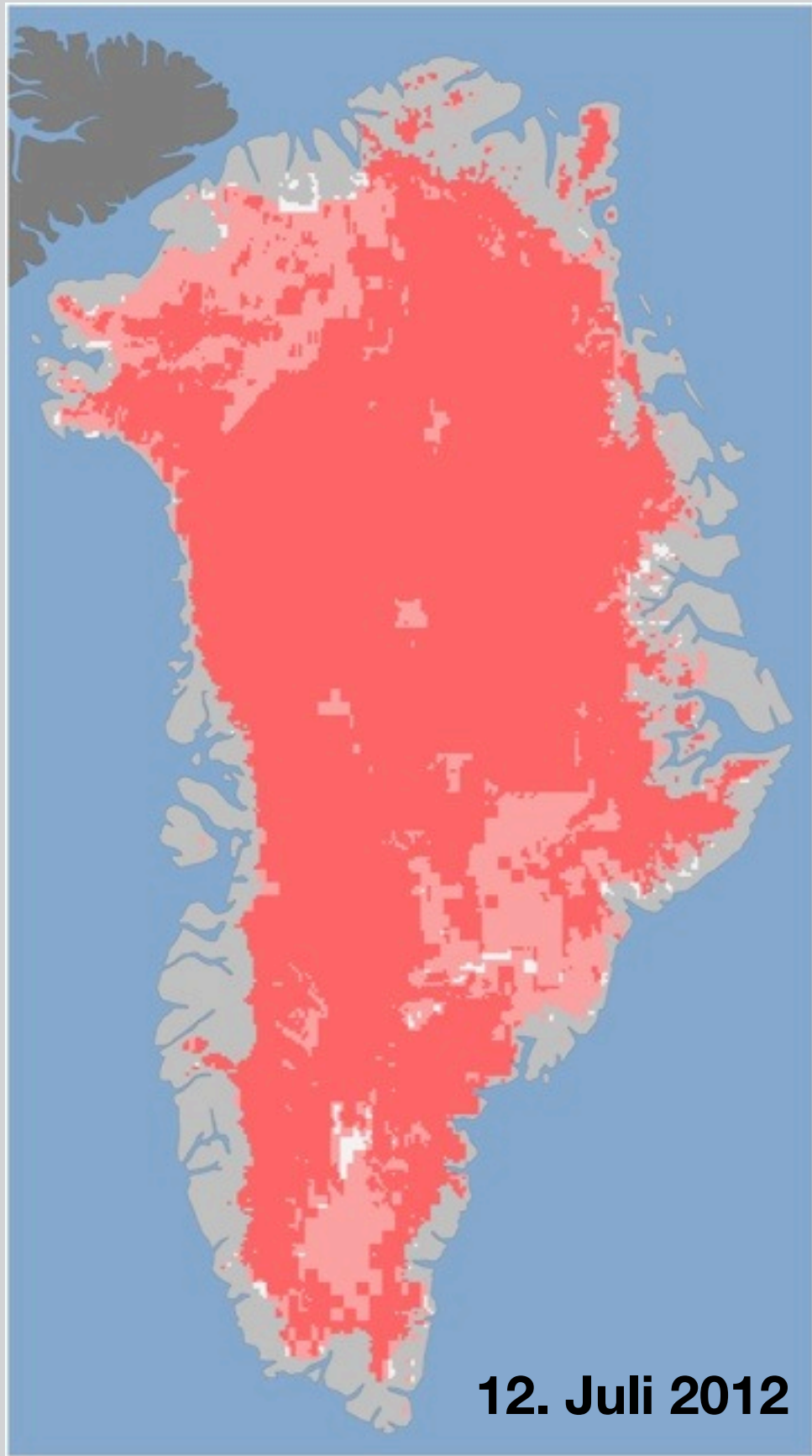
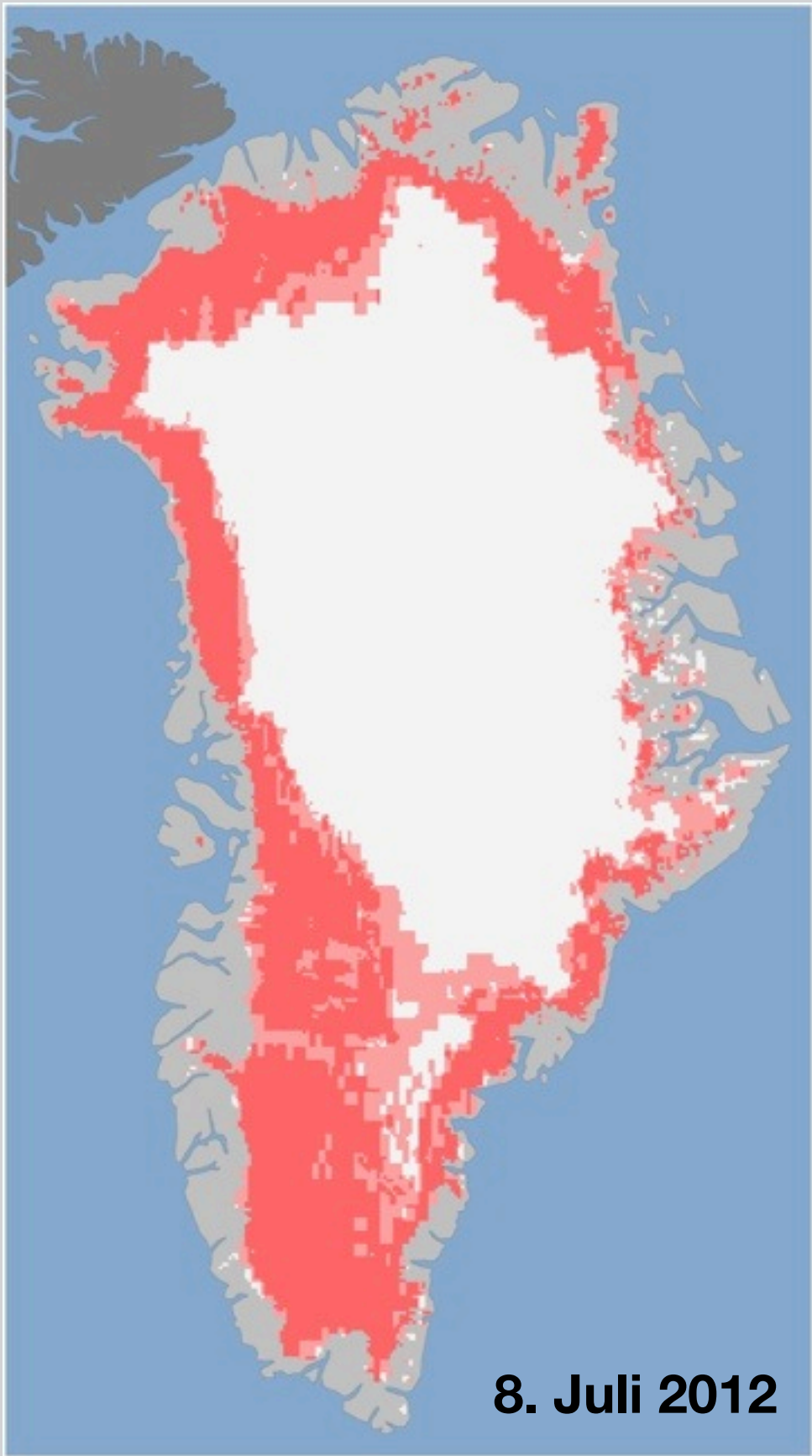
am 8. Juli 2012

Schmelzen auf ca. **40 %** der Oberfläche

am 12. Juli 2012

Schmelzen auf ca. **97 %** der Oberfläche

-  2-3 Satelliten zeigen Schmelzen
-  1 Satellit zeigt Schmelzen
-  kein Schmelzen



Credit: *Nicolo E. DiGirolamo, SSAI/NASA GSFC, and Jesse Allen, NASA Earth Observatory, 2012*

Massenbilanz Antarktis

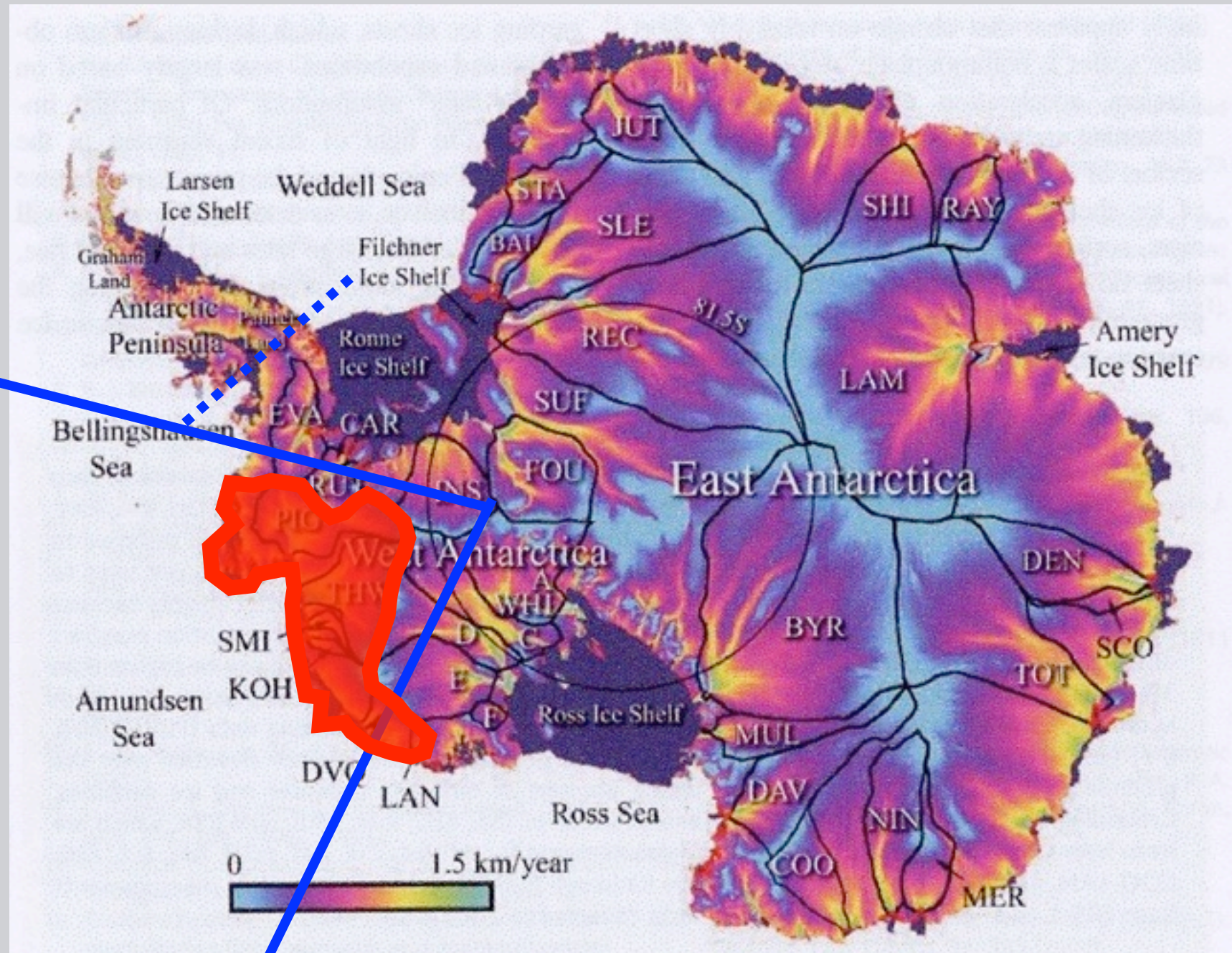
Antarktische Halbinsel:
negative Bilanz

< 0

Westantarktis mit
Pine Island Gl.,
Thwaites Gl., SMI,
KOH, DVQ und
LAN :

negative Bilanz

< 0



Ostantarktis und
Zuflüsse Filchner-
Ronne-Sch. und
Ross-Sch. :

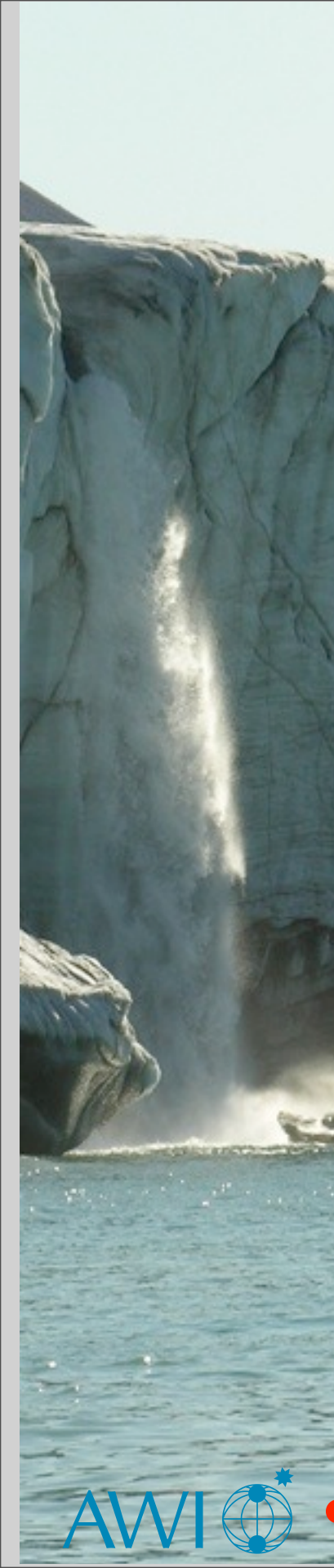
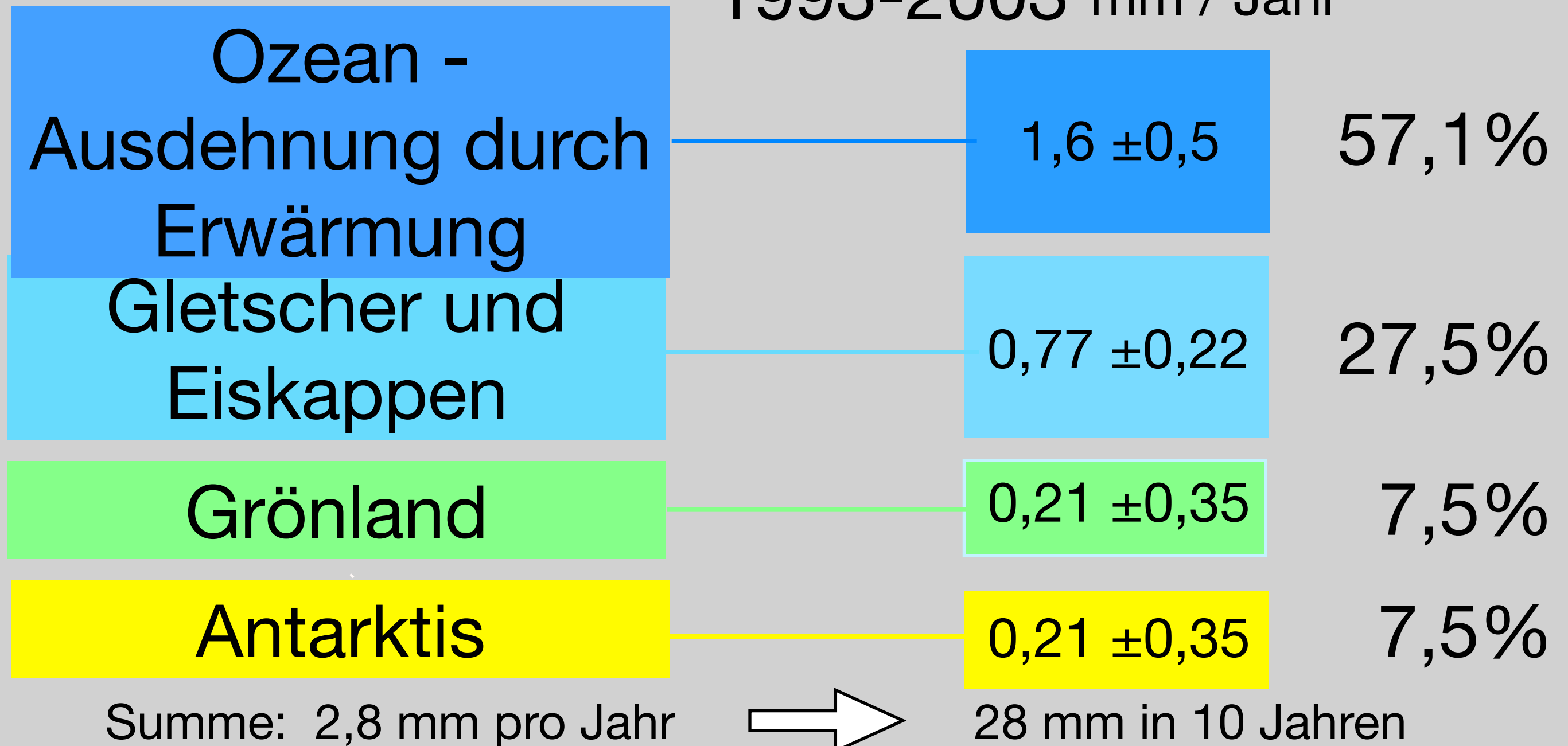
**etwa
ausgeglichene
Bilanz**

± 0

Quelle: Rignot & Thomas, 2002: Mass Balance of Polar Ice Sheets, Science 297, 1502-1506.

Information aus IPCC-Report 2007: Was verursacht Meeresspiegelanstieg ?

1993-2003 mm / Jahr



Landeis

Antarktis: Kontinent von Meer umgeben

Arktis: Meer von Land umgeben

Arktis/Grönland: im Sommer starkes Schmelzen an der Eisoberfläche

Massenbilanz Arktis/Grönland: stark negativ

Massenbilanz Antarktis: leicht negativ, infolge beschleunigten Eisabflusses

Was ist Meereis?

Meereis ist gefrorenes Meerwasser.

Beim Gefrieren von Meerwasser gefriert nur das Wasser, das Salz fällt aus.

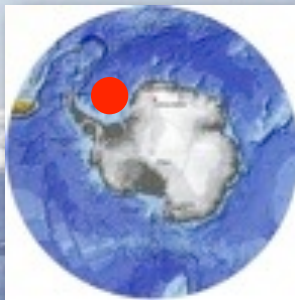
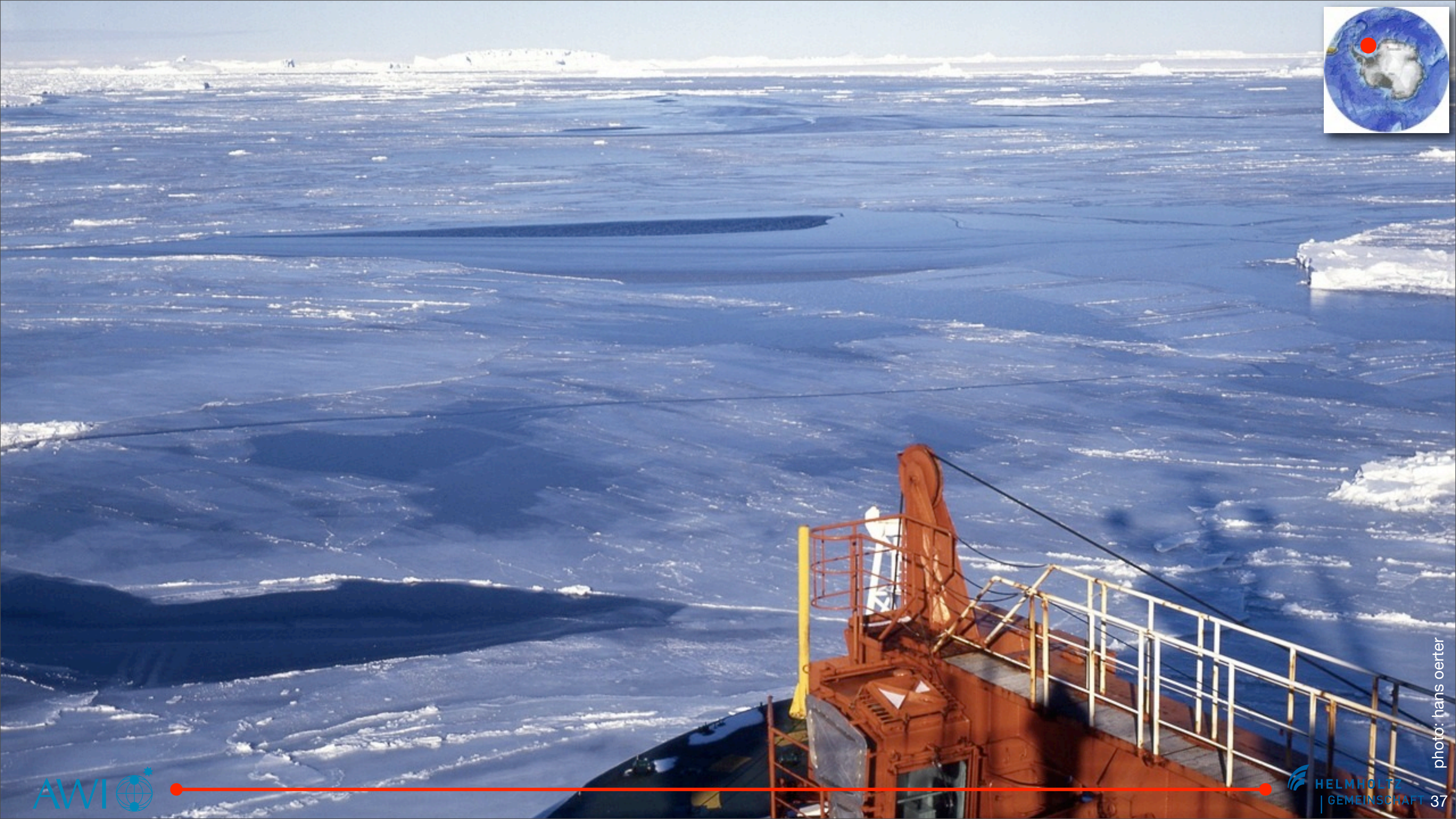
Meereis wird vom Wind und den Meeresströmungen bewegt.

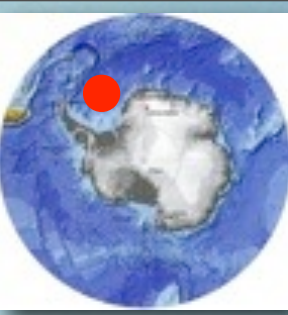
Meereis schmilzt im Sommer und gefriert im Winter.

Meereis ist ein Lebensraum.



photo: hans oerter





Fahrt mit einem Eisbrecher durch Meereis

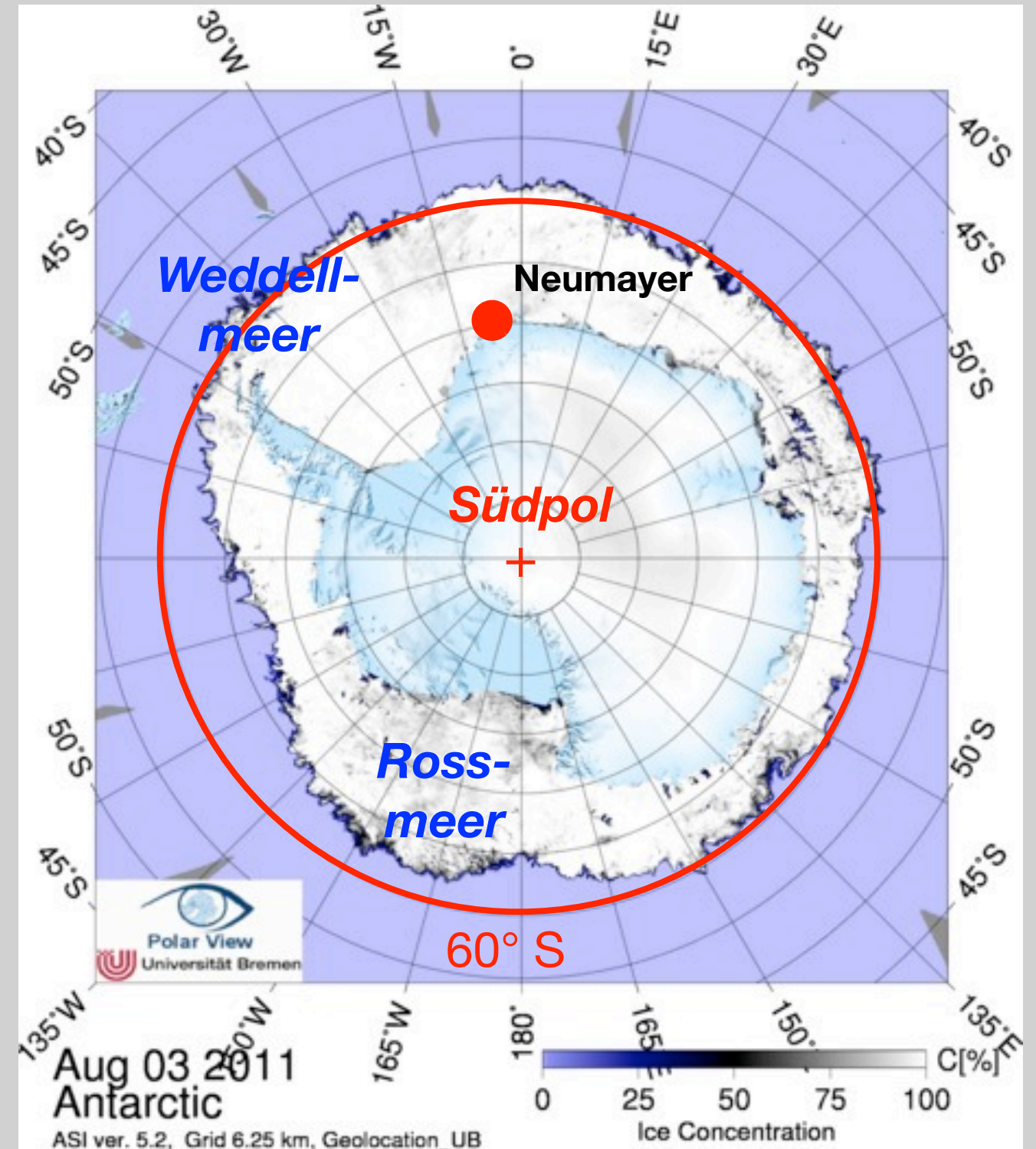
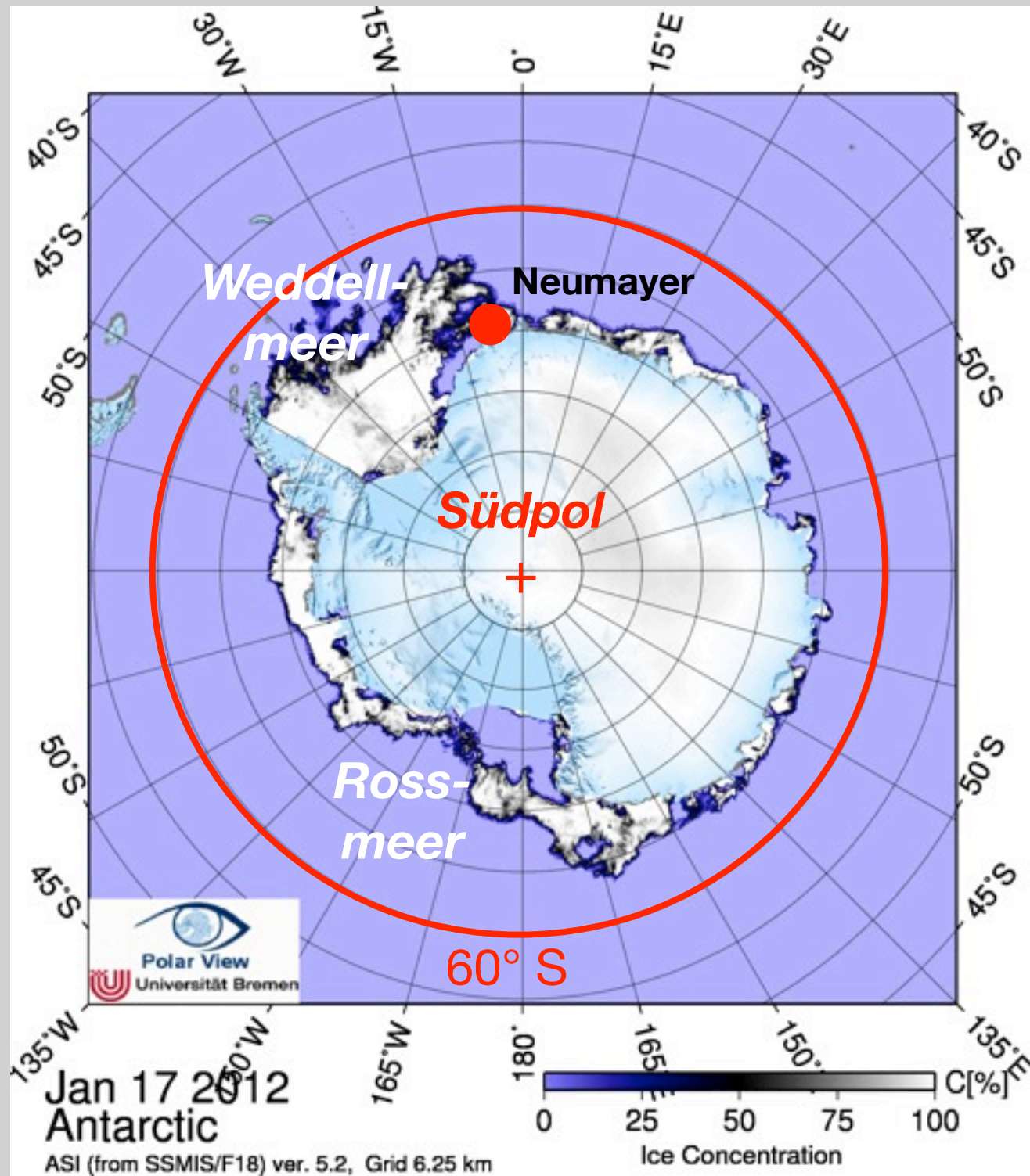


video: hans oerter, 2000

Meereisausdehnung Antarktis

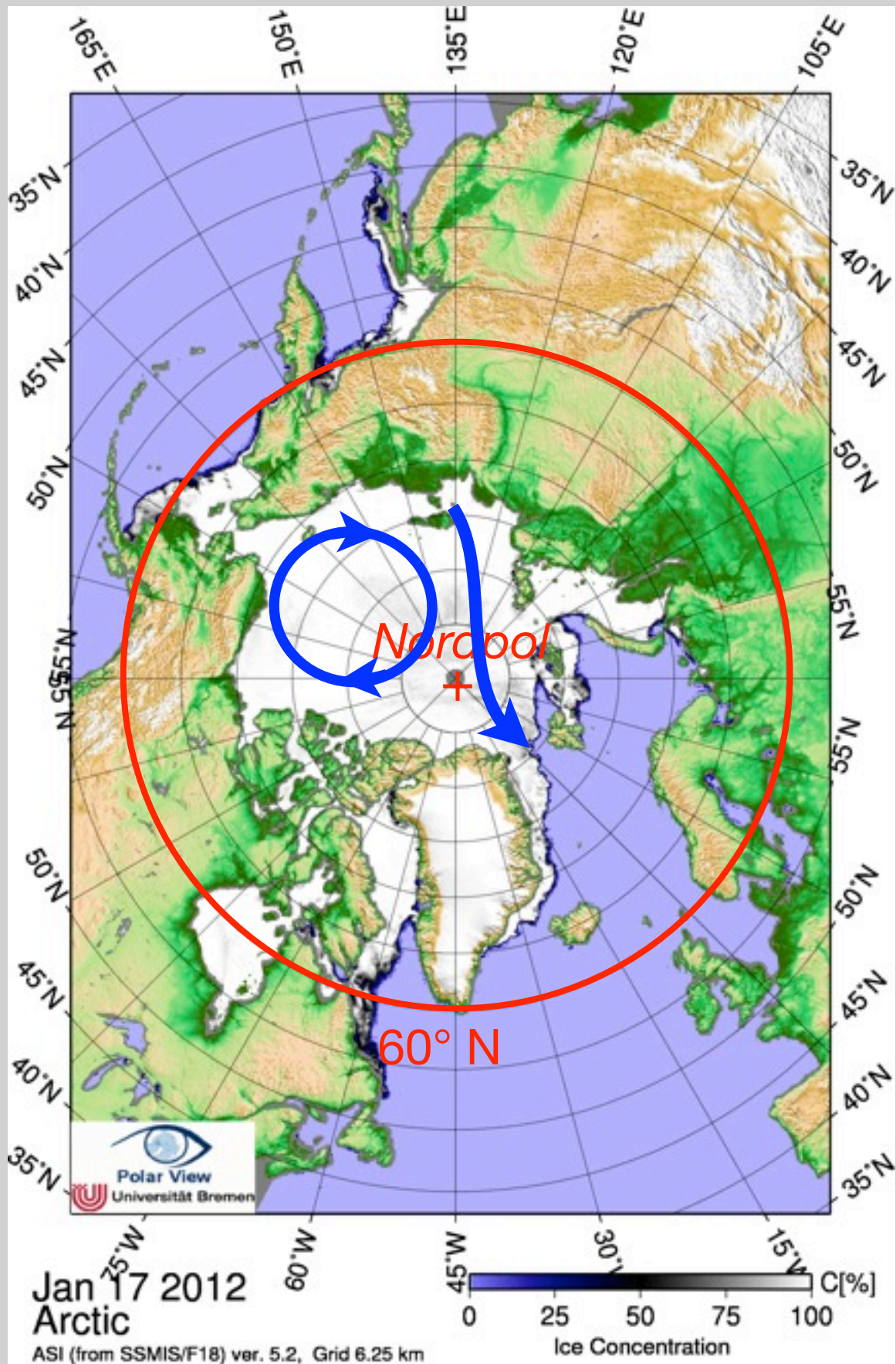


Antarktis - Sommer
Antarktis - Winter

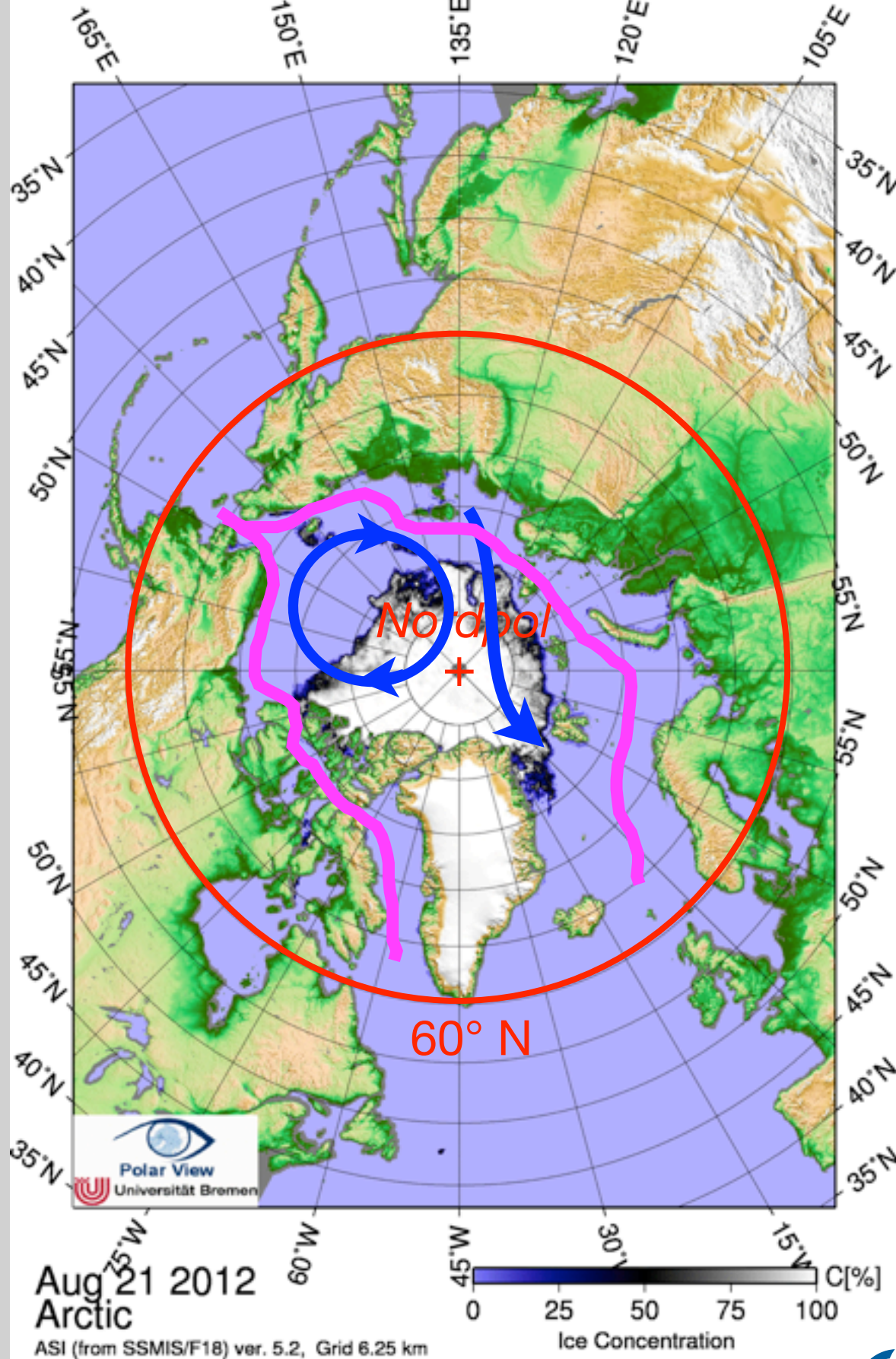




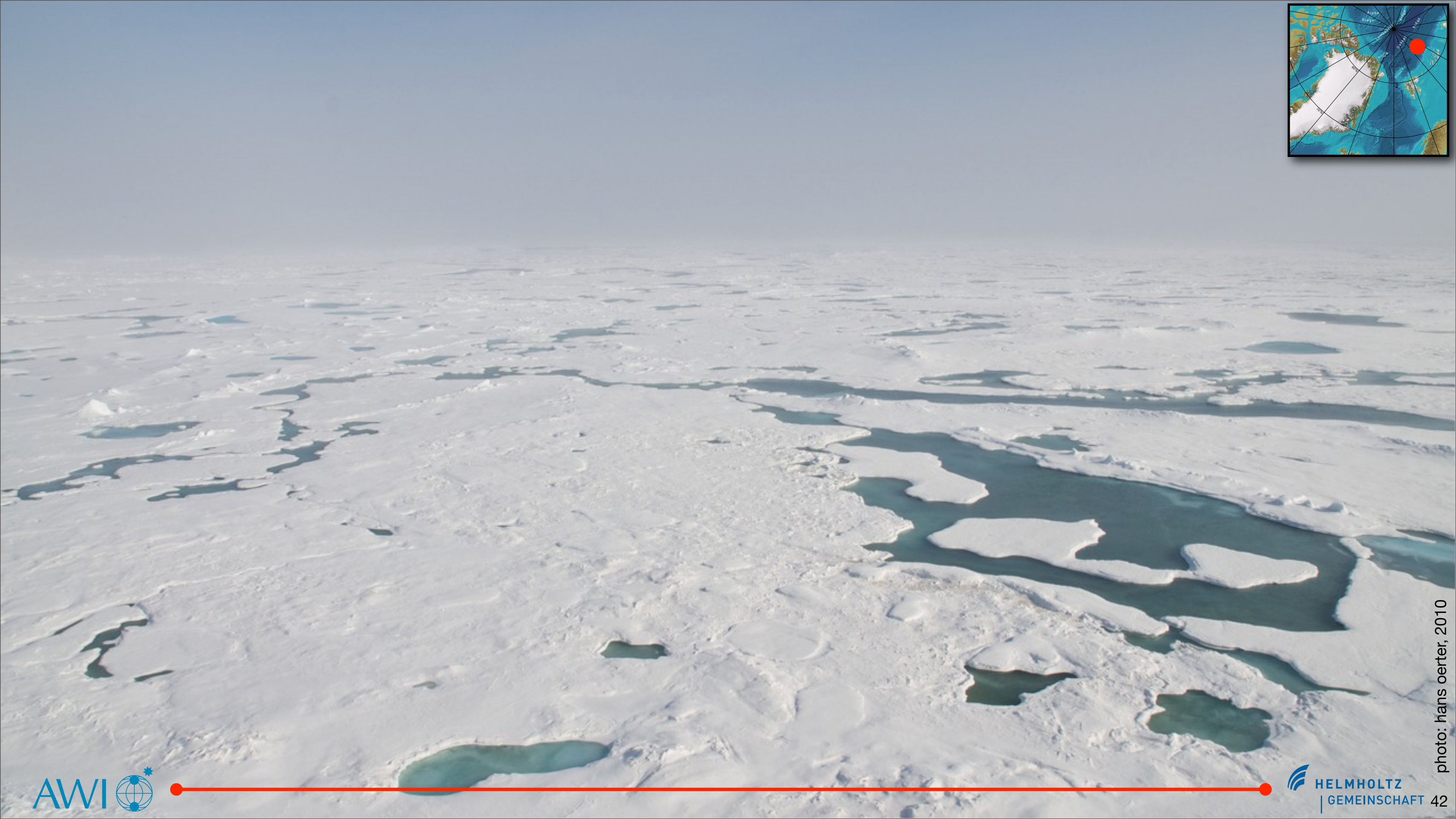
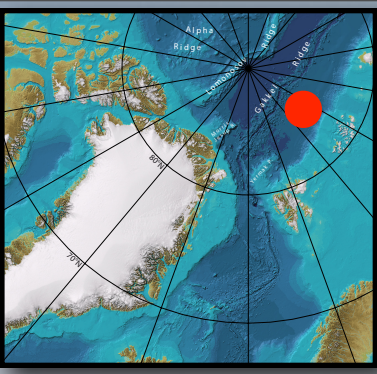
Arktis - Winter



Arktis - Sommer



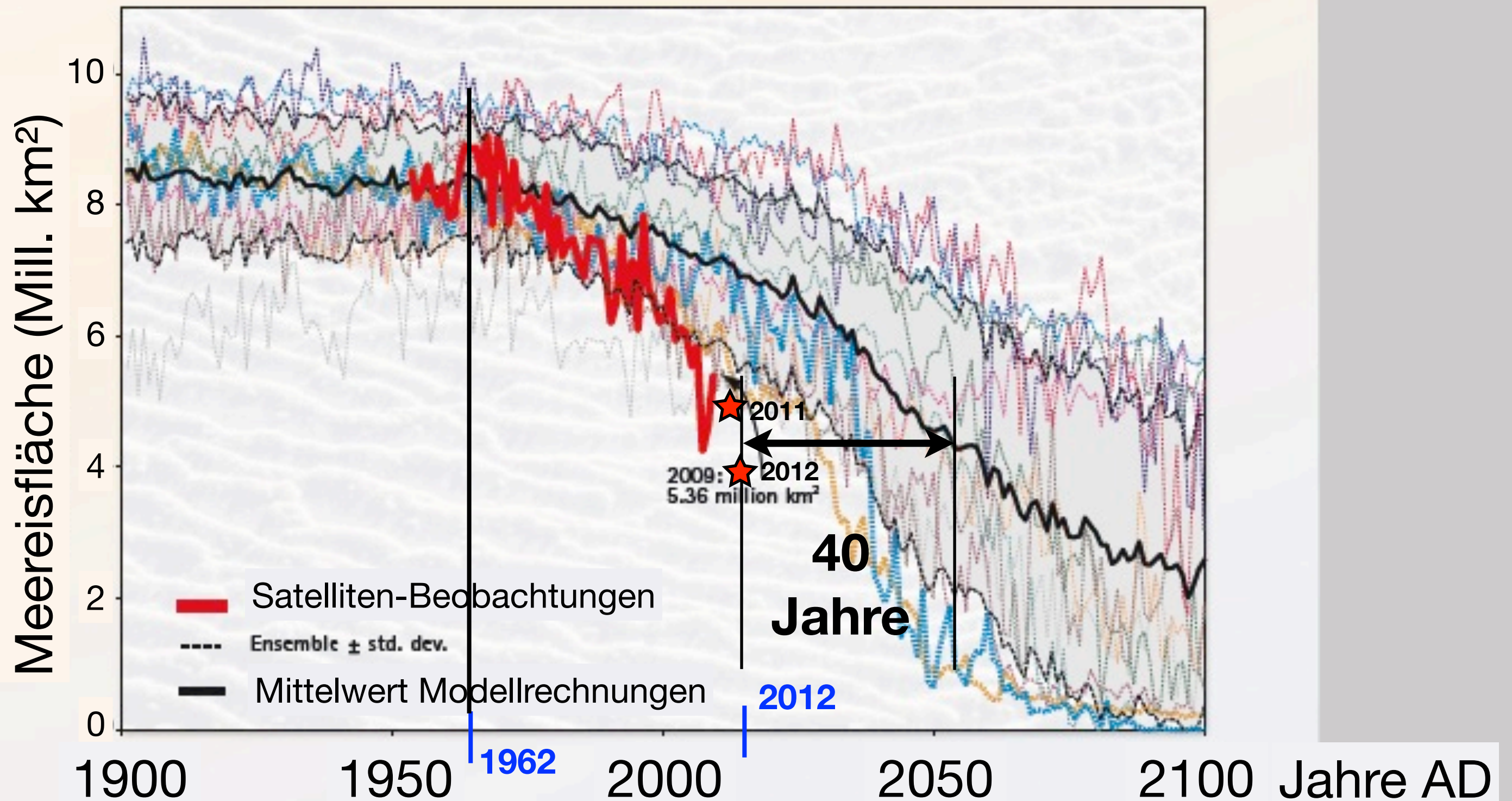
Quelle: www.iup.physik.uni-bremen.de





Ausdehnung des arktischen Meereises

am Ende des Nord-Sommers (September)



Quelle: National Snow and Ice Data Center, University of Colorado at Boulder, USA. Updated from Stroeve et al. 2007.iii

Meereis

Meereis ist gefrorenes Meerwasser

Meereis ist immer in Bewegung

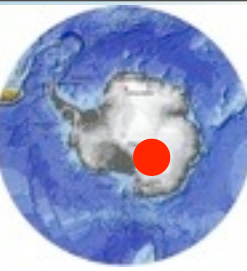
Meereis schmilzt im Sommer und gefriert im Winter

Meereis im Nordpolarmeer nimmt stark ab

Meereis im Südpolarmeer zeigt wenig Veränderung

Meereis ist ein wichtiger Lebensraum

800.000 Jahre Klimageschichte aus dem Inlandeis der Antarktis

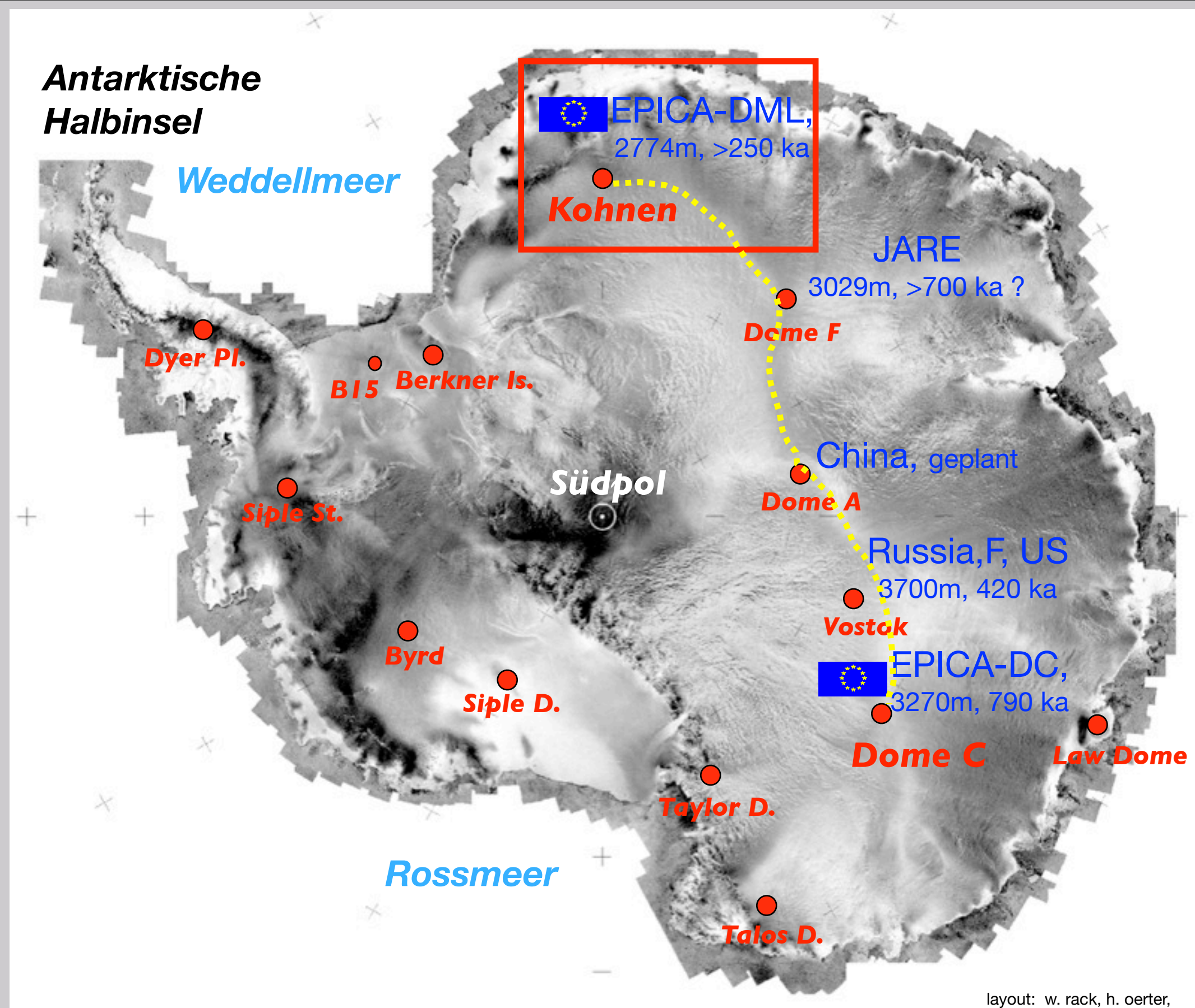


Tiefe Eisbohrkerne in der Antarktis

European Project for Ice Core Drilling in Antarctica
(EPICA)

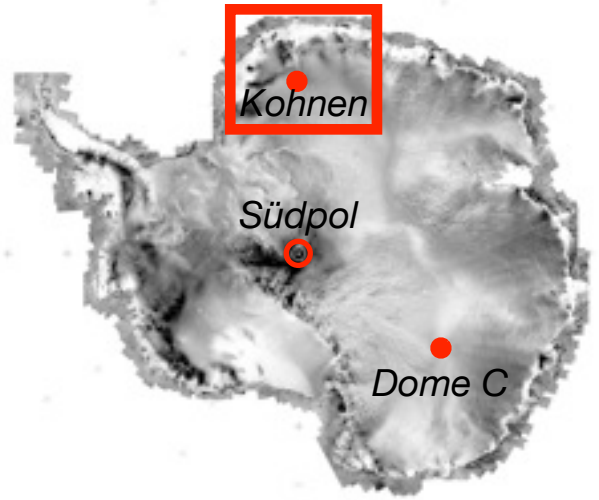
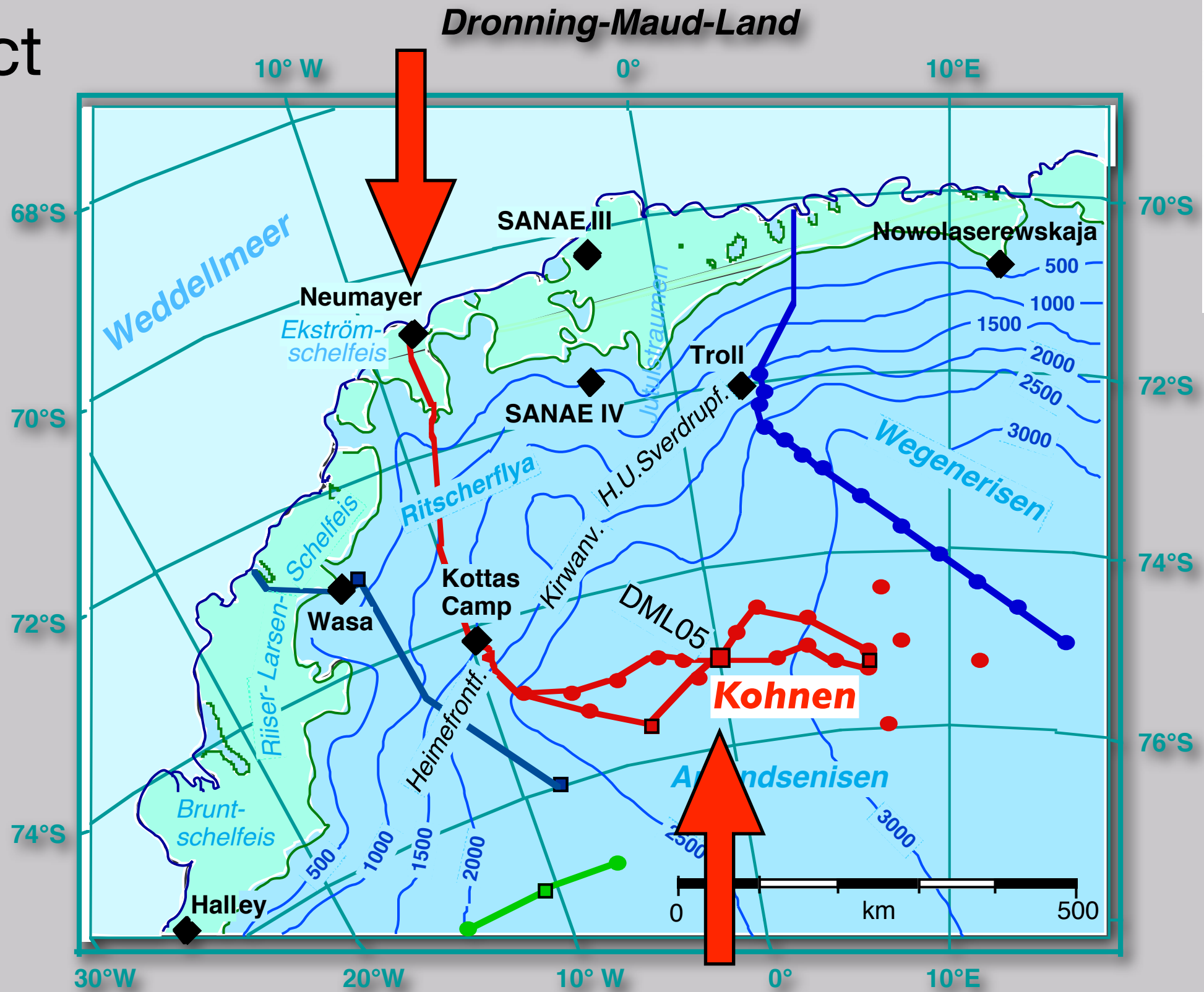


Haupteissscheide der Ostantarktis



layout: w. rack, h. oerter,

European Project for Ice Core Drilling in Antarctica (EPICA)



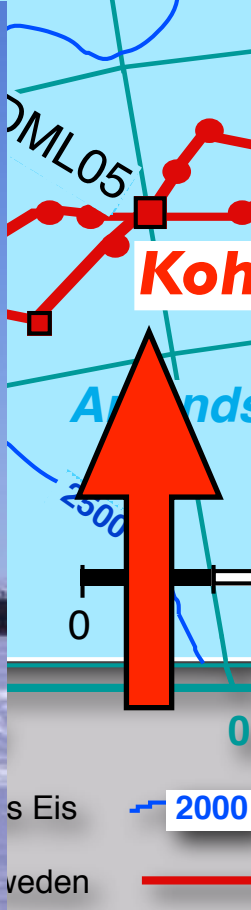
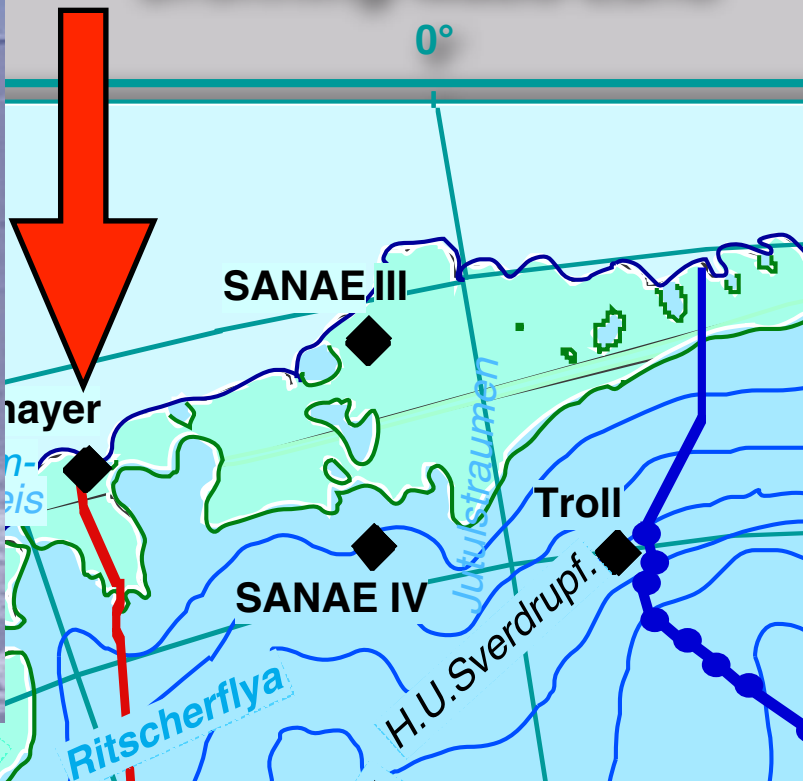
Meer Schelfeis Inlandeis, gegründetes Eis 2000 Höhenlinie Aufsetzlinie

Traversenrouten: Großbritannien Schweden Deutschland Norwegen



photo: AWI, 2009

Dronning-Maud-Land



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

Zum Bohren

Kohnen-Station
75°S, 0 °E, 2882 m

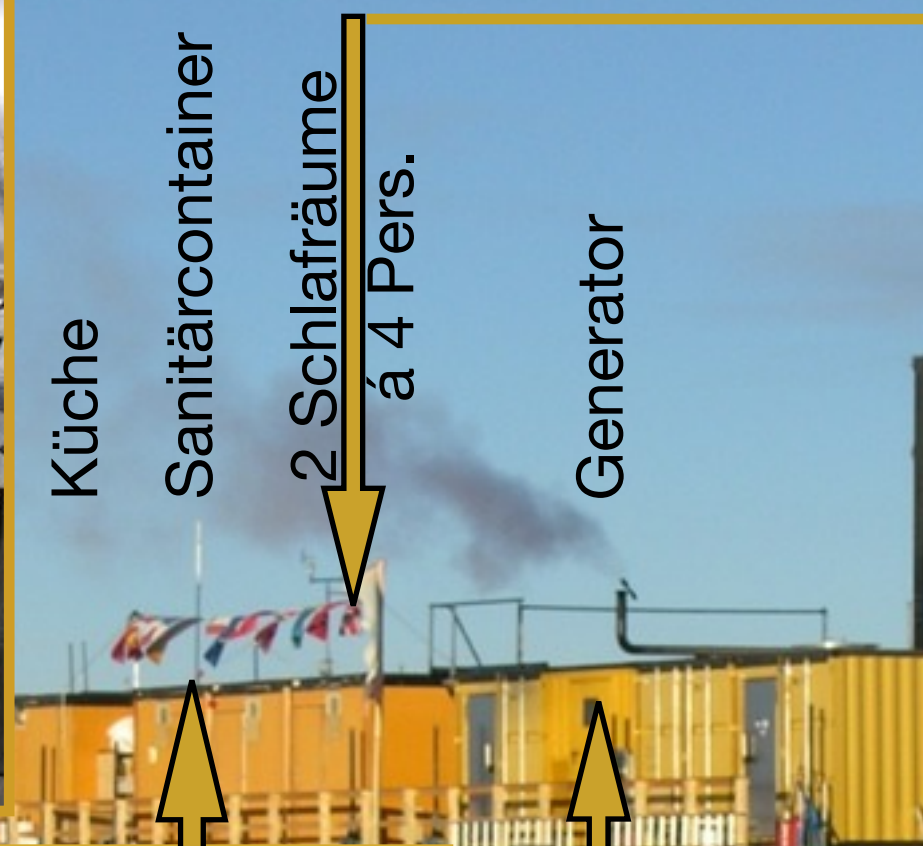


Küche

Sanitärcontainer

2 Schlafräume
à 4 Pers.

Generator



Eiskerntiefbohrung in der Antarktis

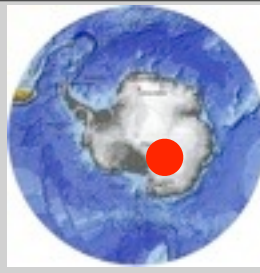
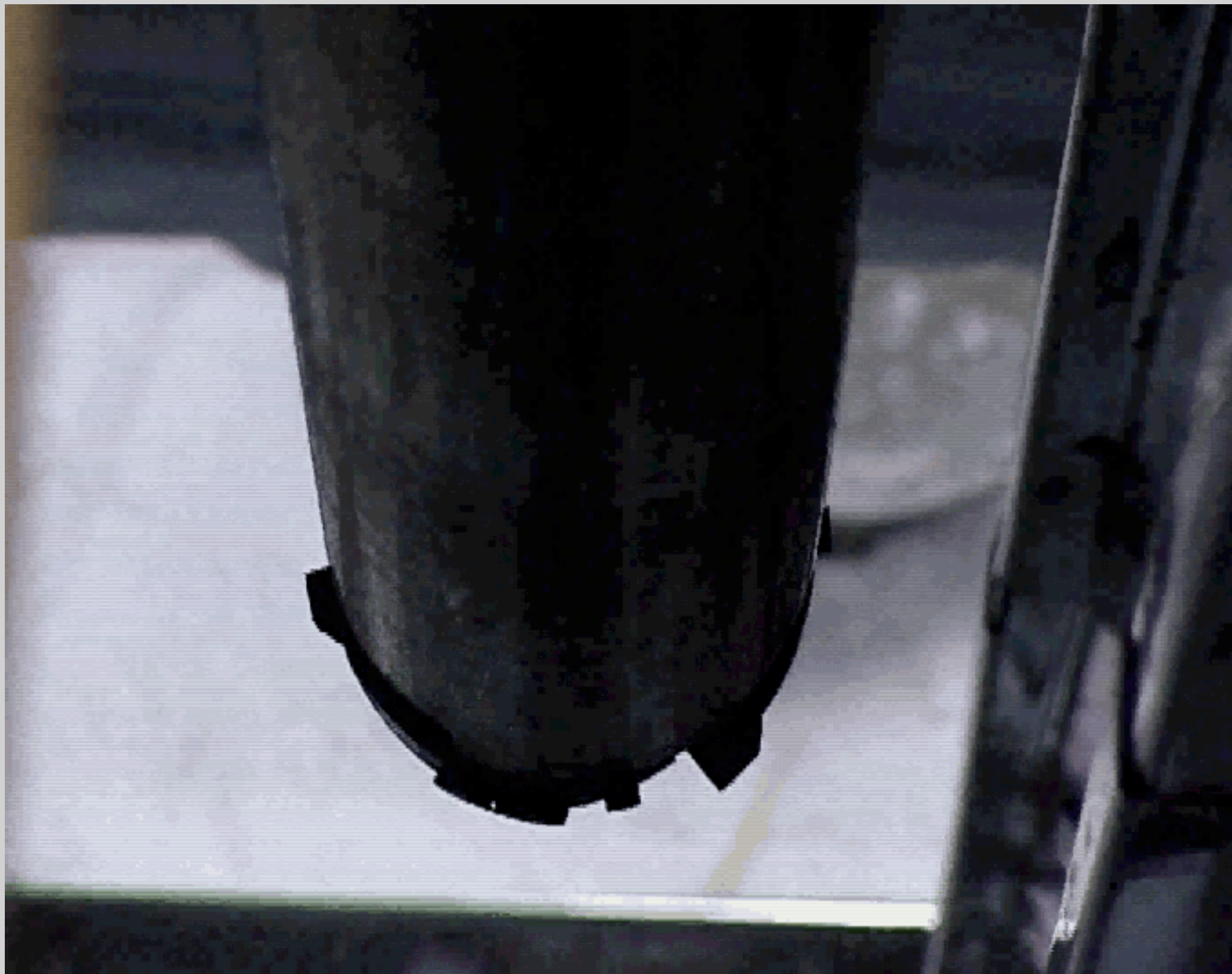
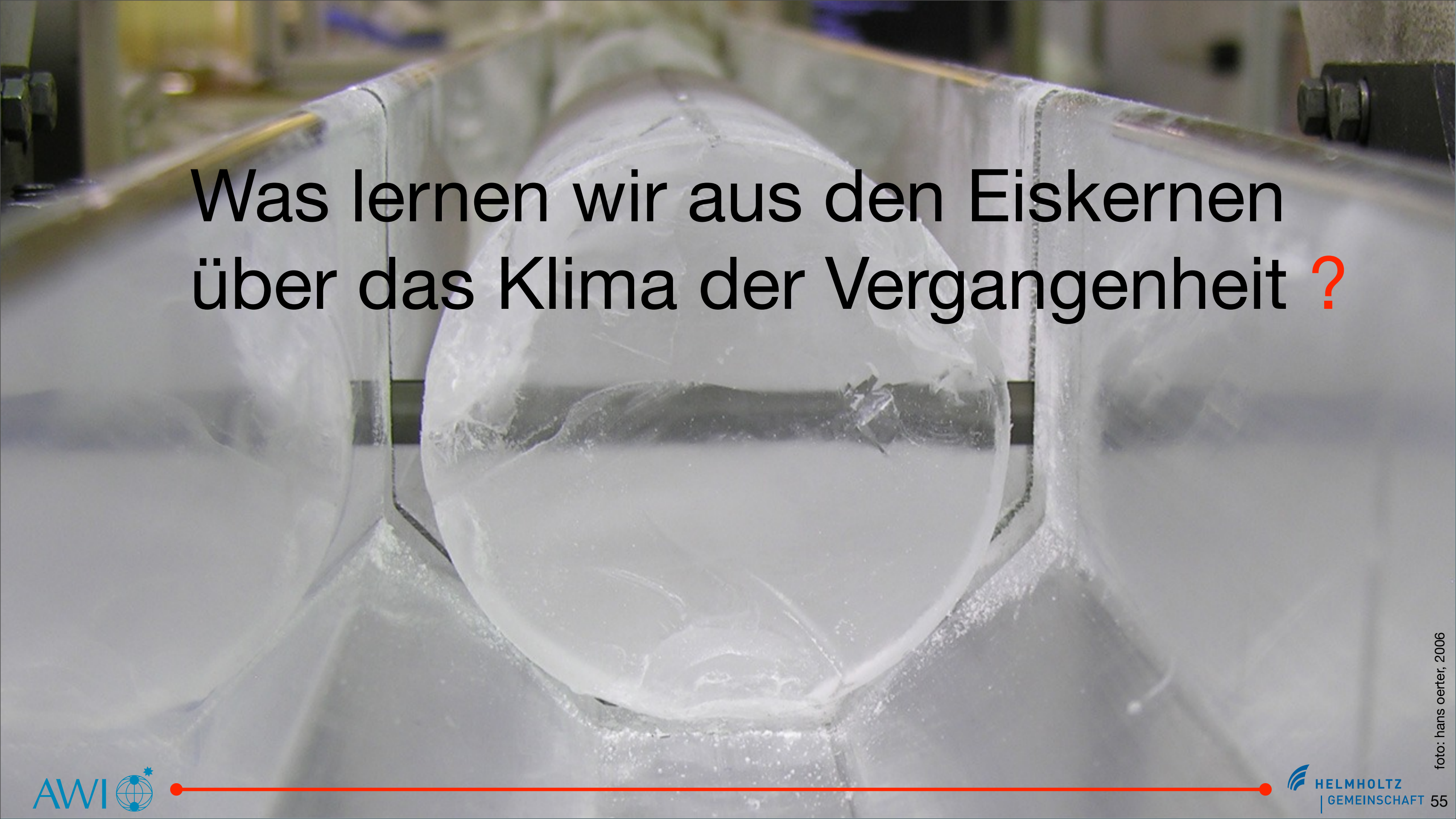


foto: hans oerter, 2006



Bohren eines Eiskerns

Archiv AWI/Kipfstuhl



Was lernen wir aus den Eiskernen
über das Klima der Vergangenheit ?

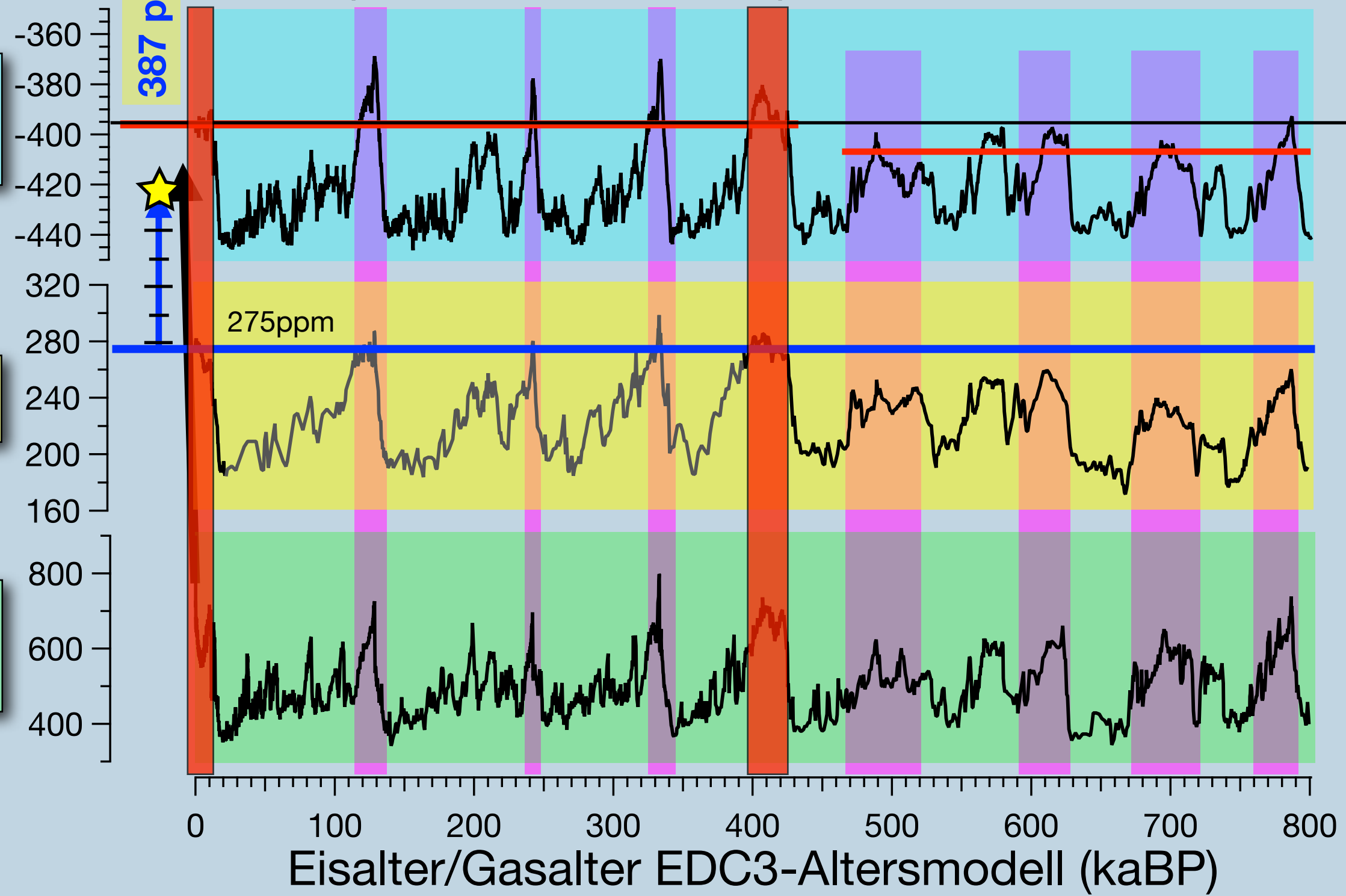
Klimadaten aus antarktischen Eiskernen

(EDC und Vostok)

Deuterium
(‰-SMOW)

CO₂ (ppmv)

Methan
(ppbv)



Quellen (NOAA/WDC Paleoclimatology):

Jouzel et al.(2007):
Science 317, 793-796

Lüthi, D.et al. (2008):
Nature 453, 379-382

Loulerque, L. et al.
(2008): *Nature* 453,
383-386

Eis als Klimaarchiv

Eisalter in Grönland bis 122.000 Jahre

Eisalter in der Antarktis bis 800.000 Jahre

Eis speichert Temperaturschwankungen

Eis speichert Zusammensetzung der Atmosphäre, u.a.
den Gehalt an den Treibhausgasen CO₂ und Methan