

Dünnes Eis auf warmem Ozean

Beobachtungen des Arktischen Ozeans im Wandel

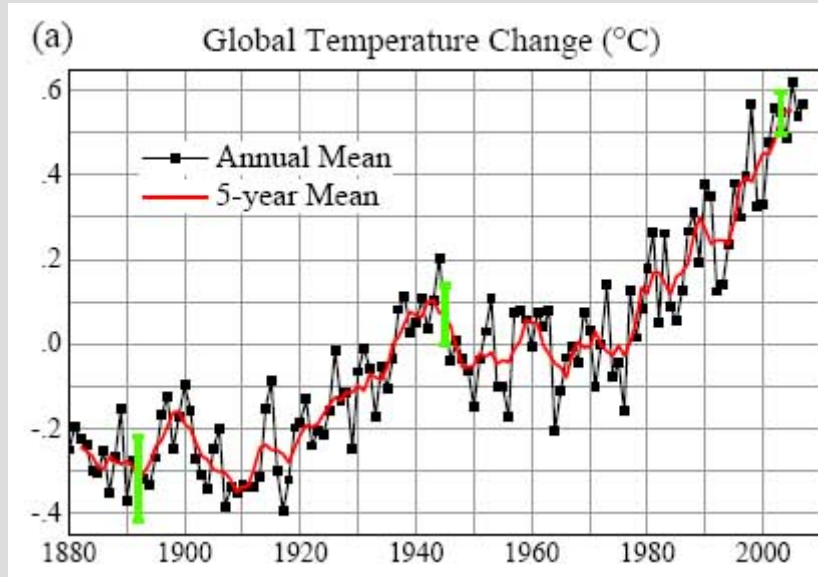
Ursula Schauer
Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven



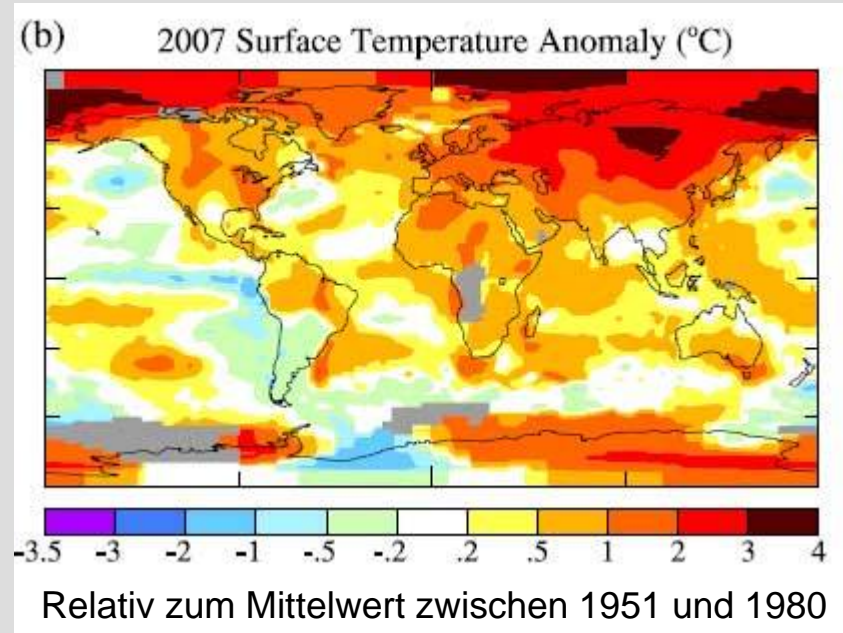
Berlin, 2. November 2009

• Erwärmung der Atmosphäre

Messdaten von Wetterstationen, Schiffen und Satelliten



Globale Erwärmung



Maximal in der Arktis

- Klimafaktor Meereis

Eis reflektiert die kurzwellige
Sonneneinstrahlung

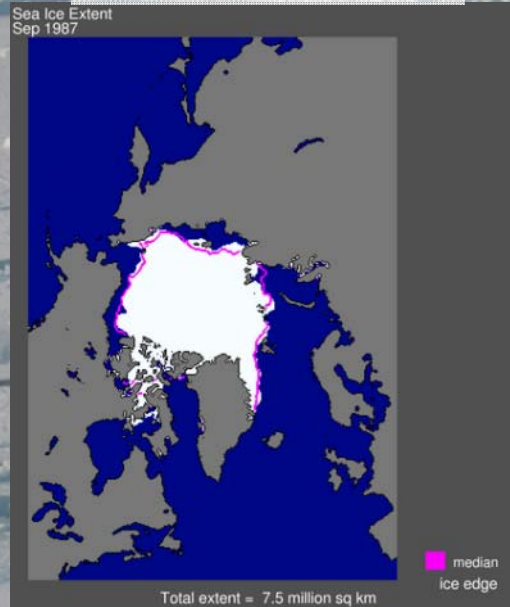
Offenes Wasser absorbiert die Strahlung

März 2003



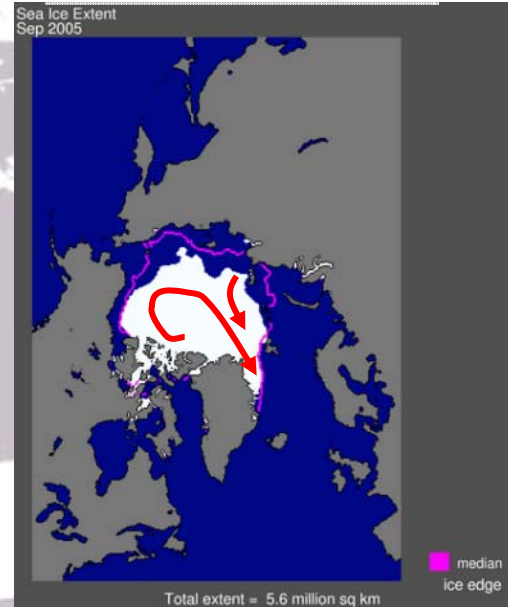
- **Satellitenmessungen:
Dekadische Änderung der Meereisausdehnung**

September 1987



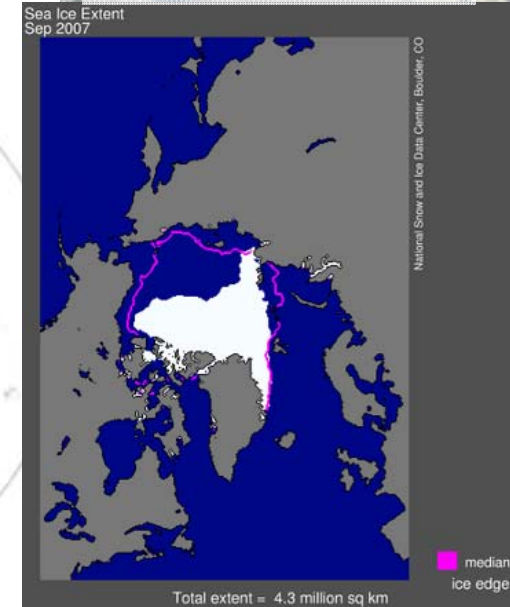
7,5 Mio km²

September 2005



5,6 Mio km²

September 2007



4,3 Mio km²

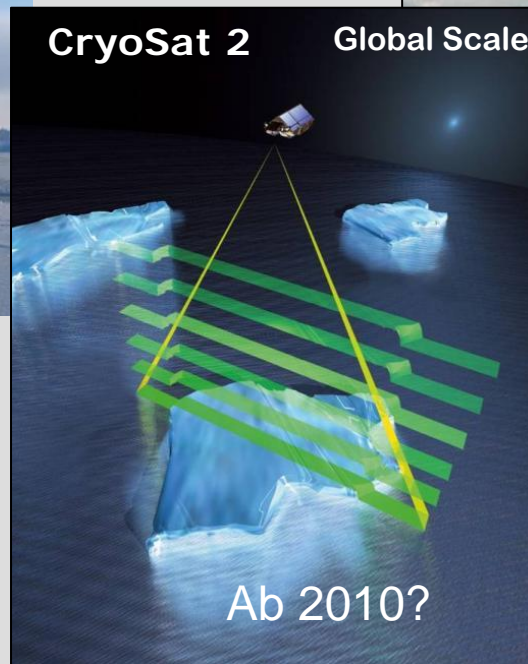
Abnahme um 40%

- Eisvolumen auch durch Eisdicke bestimmt

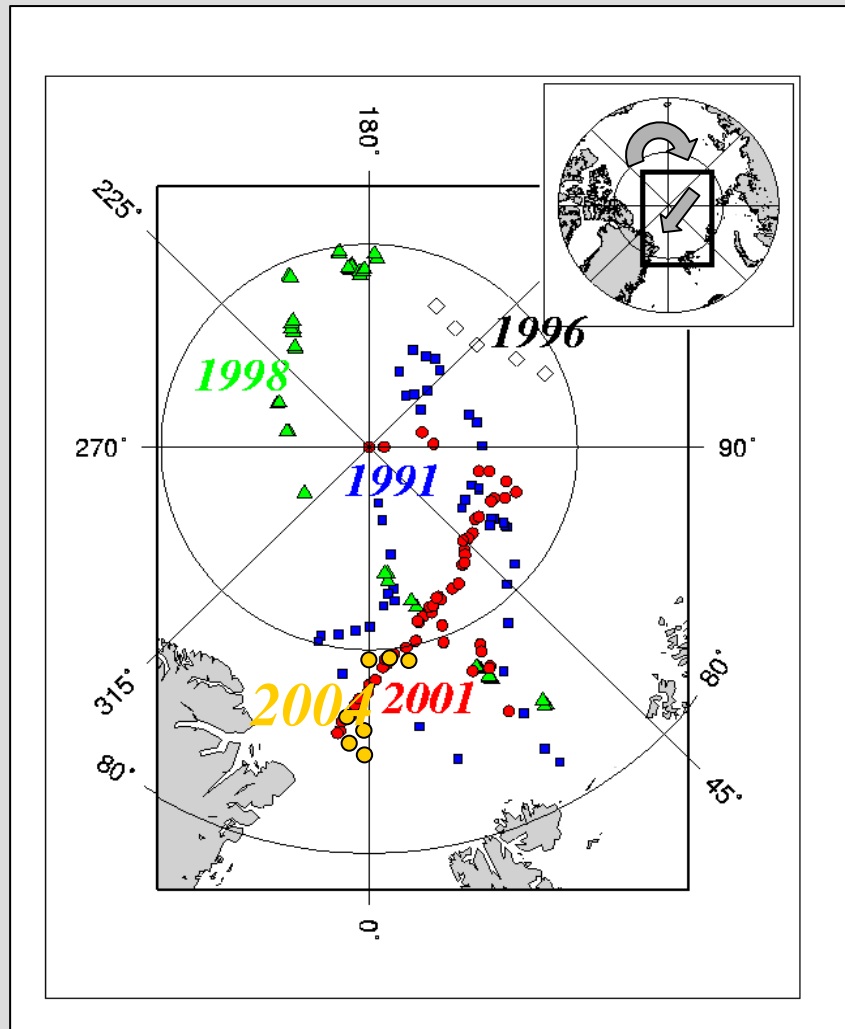


- Eis behindert Austausch zwischen Ozean und Atmosphäre

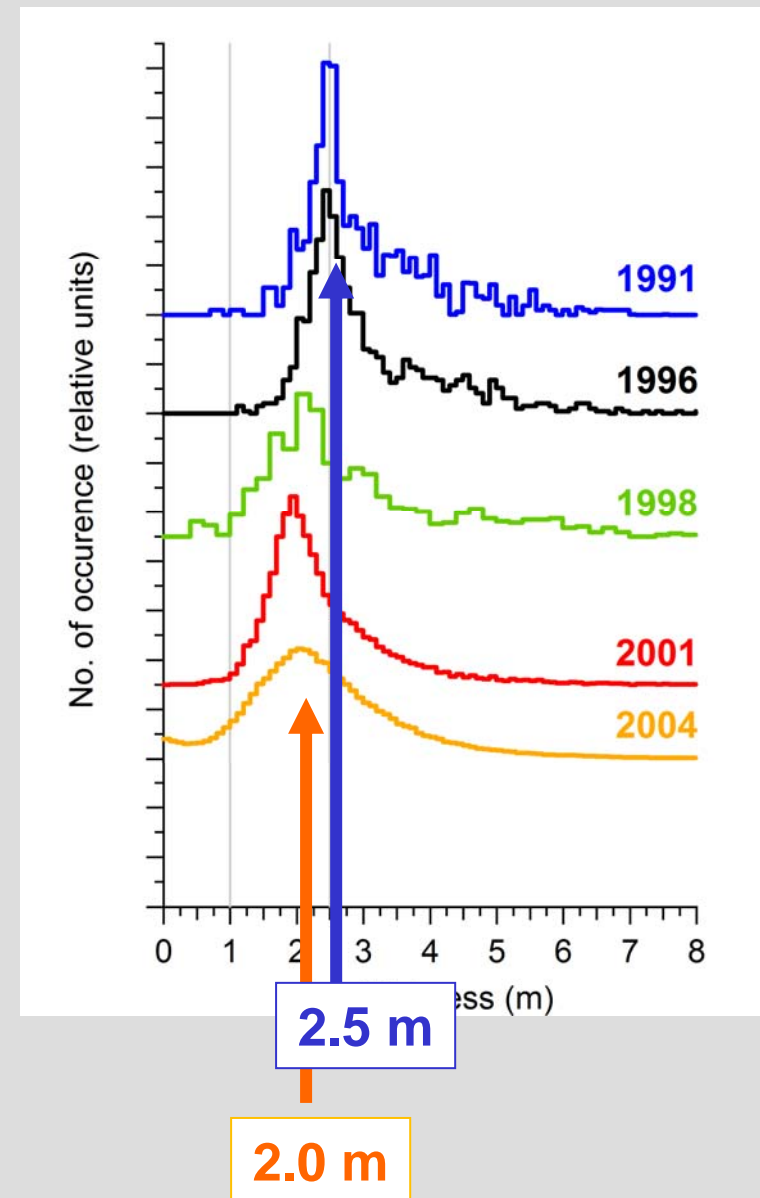
• Eisdickenmessungen auf verschiedenen Skalen



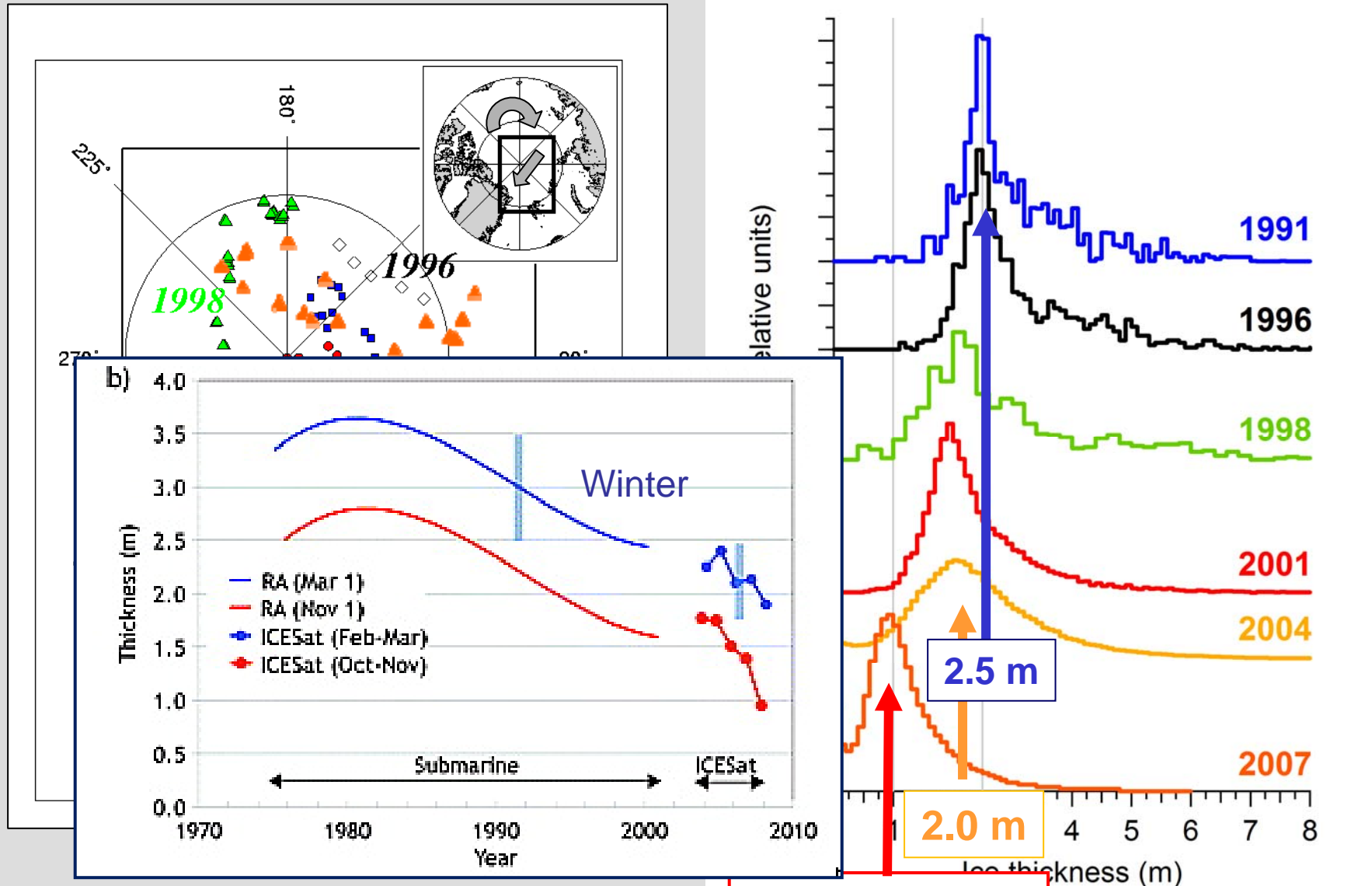
- Dekadische Änderung der Meereisdicke in der Transpolardrift



Haas, 2004



• Dekadische Änderung der Meereisdicke in der Transpolardrift

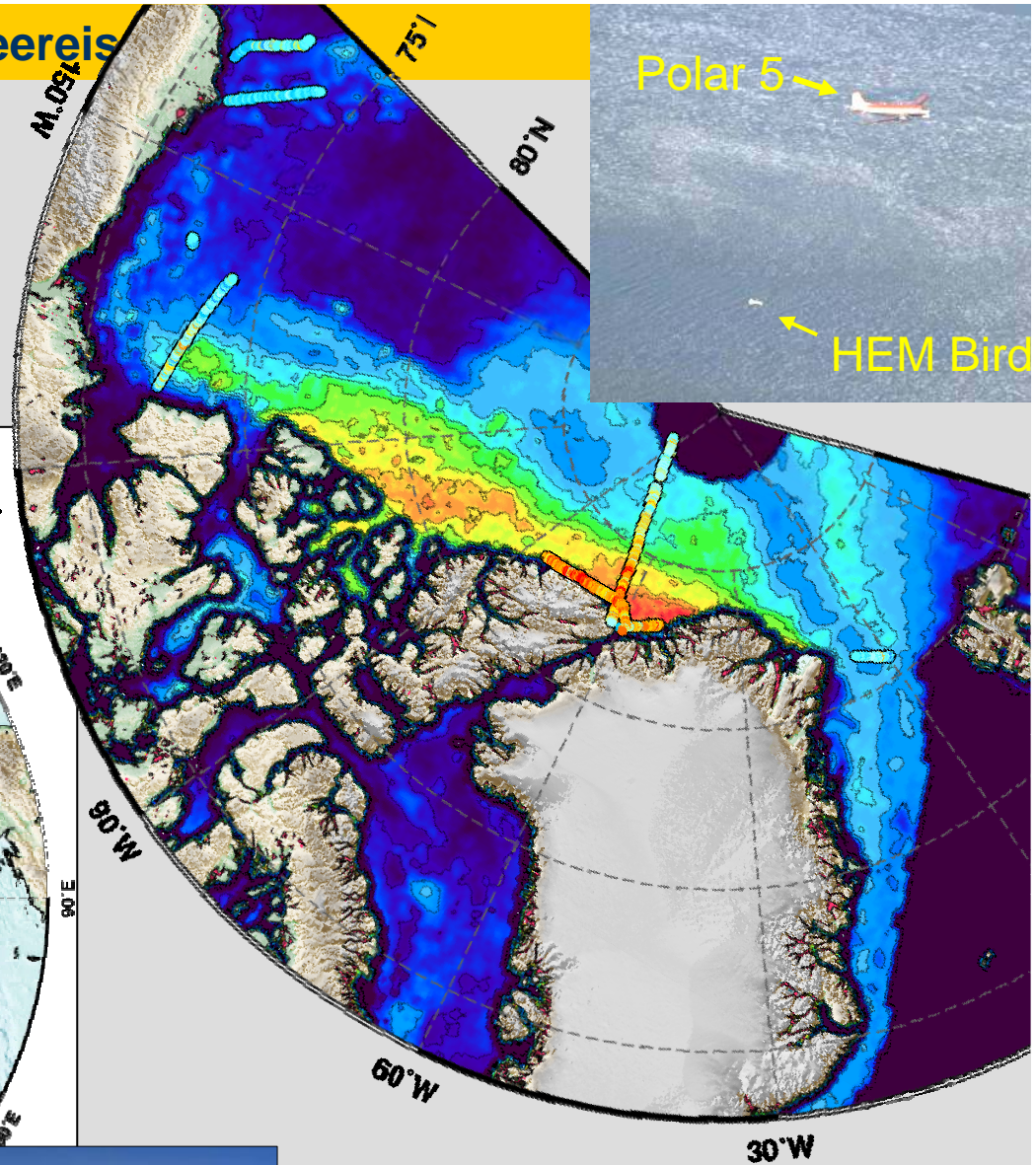
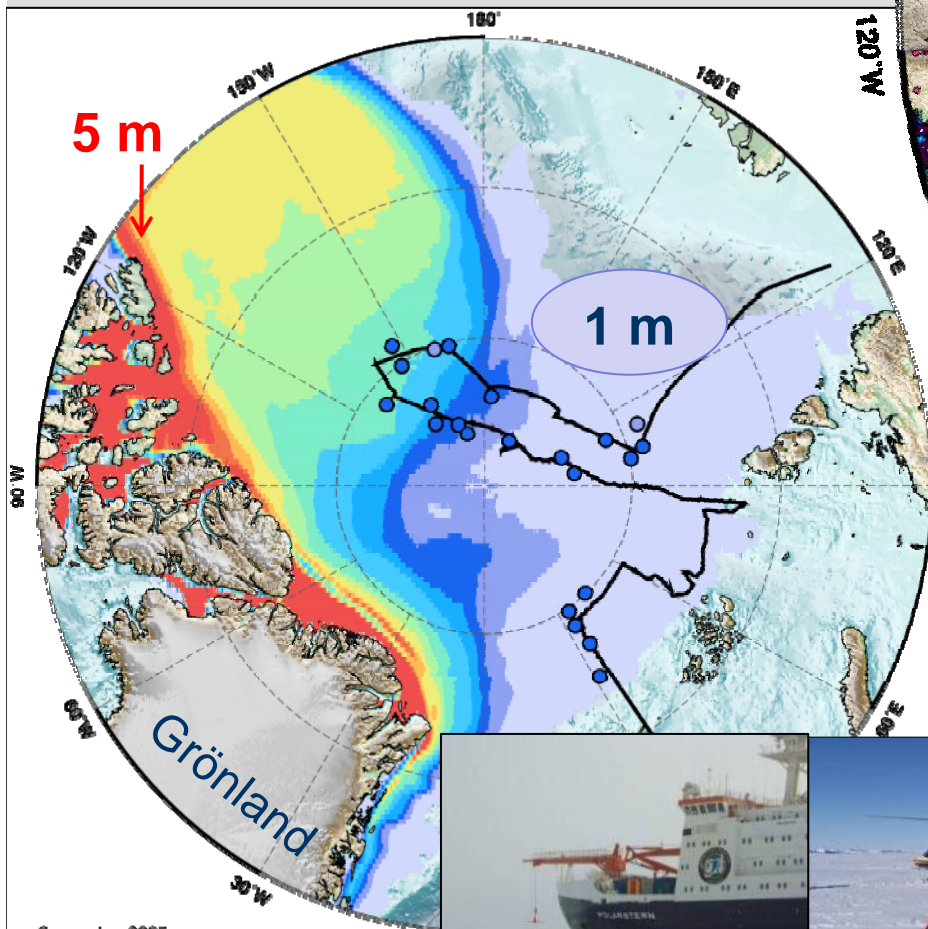


Kwok et al., 2009

2007: 1.0 m

Flugzeuggestützte Messungen der Meereis

Beobachtungen
und Modellsimulationen

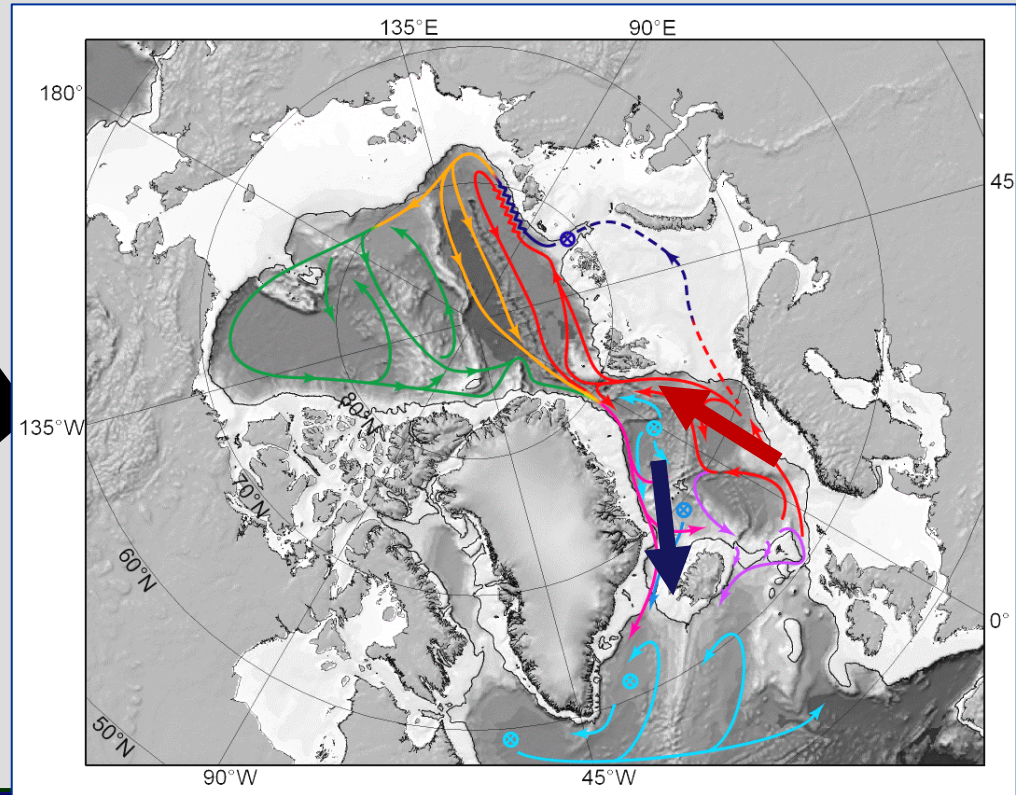
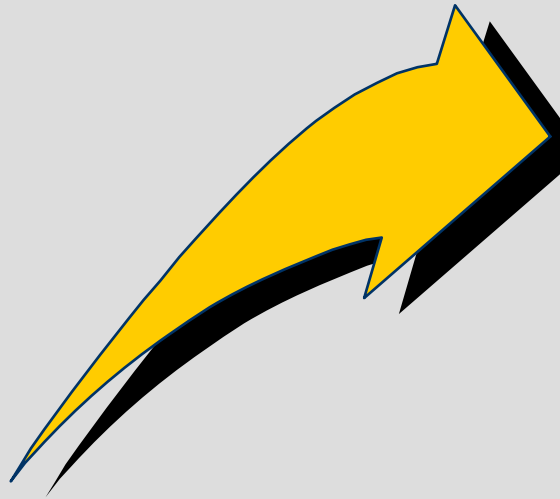


September 2007
AFM Mean Sea Ice Thickness via NAOSIM
North Atlantic/Arctic Ocean-Sea Ice Model
R. Gordon, AWI

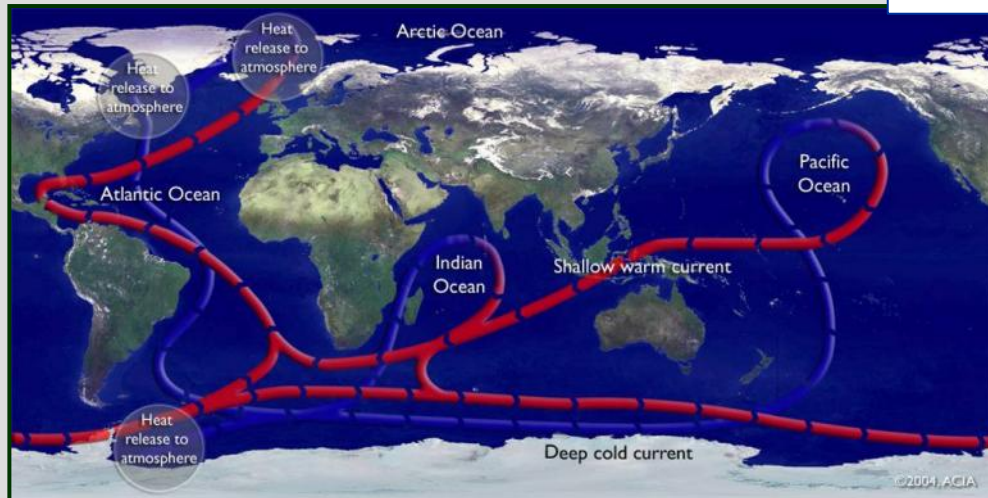


Courtesy Stefan Hendrick

- **Arktischer Ozean ist Teil der globalen thermohalinen Zirkulation**



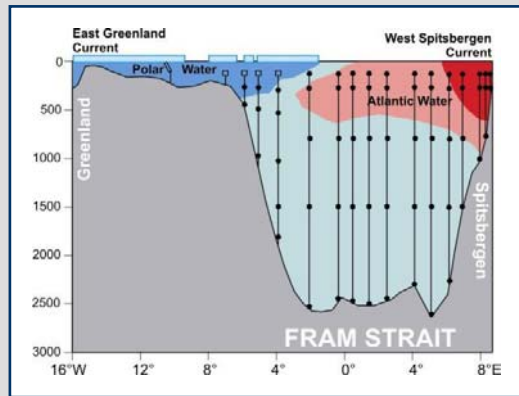
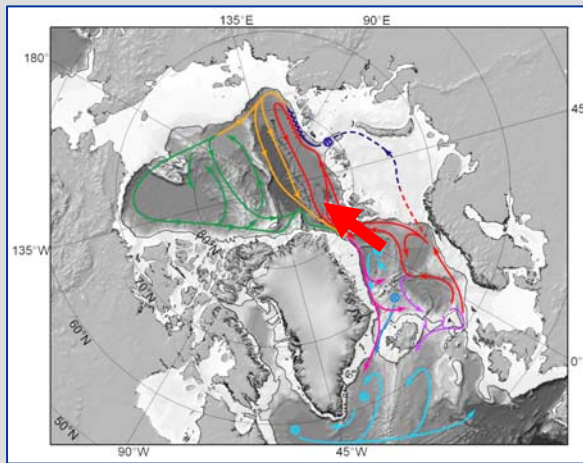
Rudels, 2005



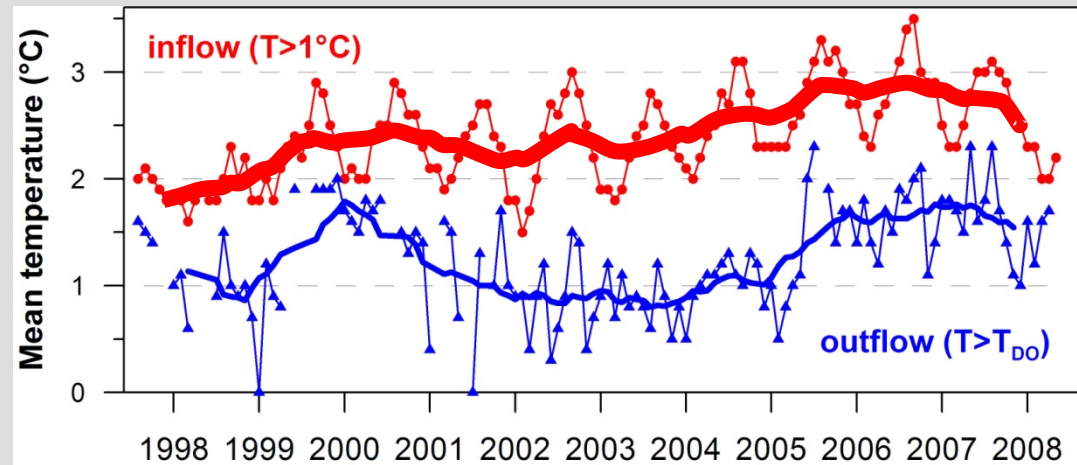
- Advektion von warmem Atlantikwasser

- Ausstrom von kaltem Tiefenwasser

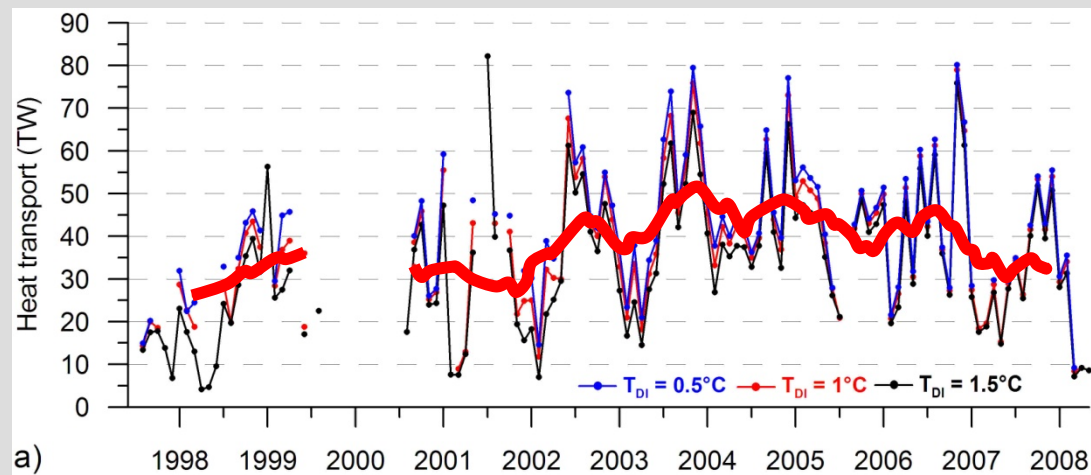
Einstrom von Atlantikwasser



Deutsch/Norwegisches Verankerungsarray seit 1997

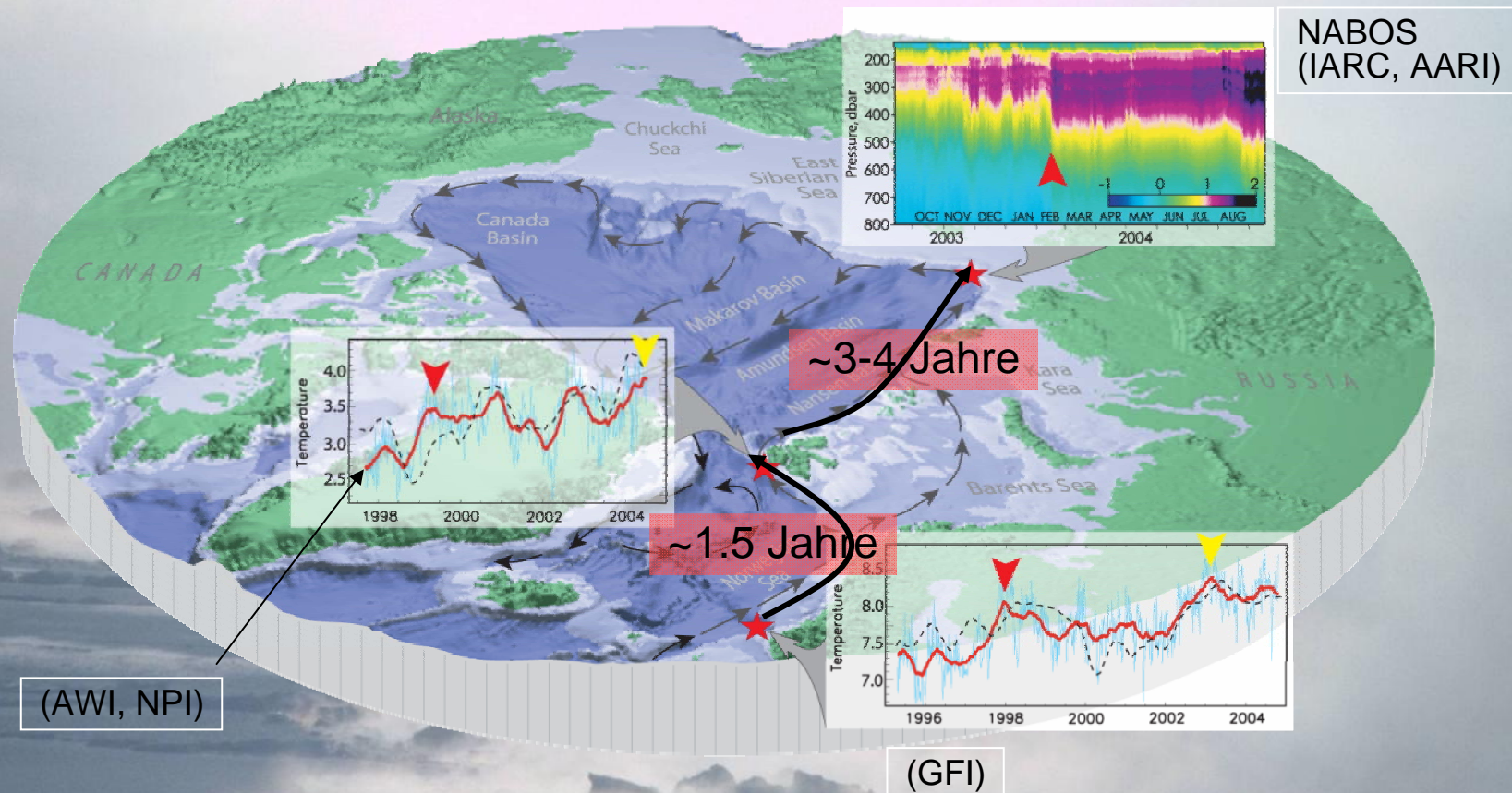


Mittlere Temperatur des Atlantikwassereinstroms stieg von 1997 bis 2006 um ca. 1°C .



Ozeanischer Wärmetransport in die Arktis nahm um ca. 30% zu.

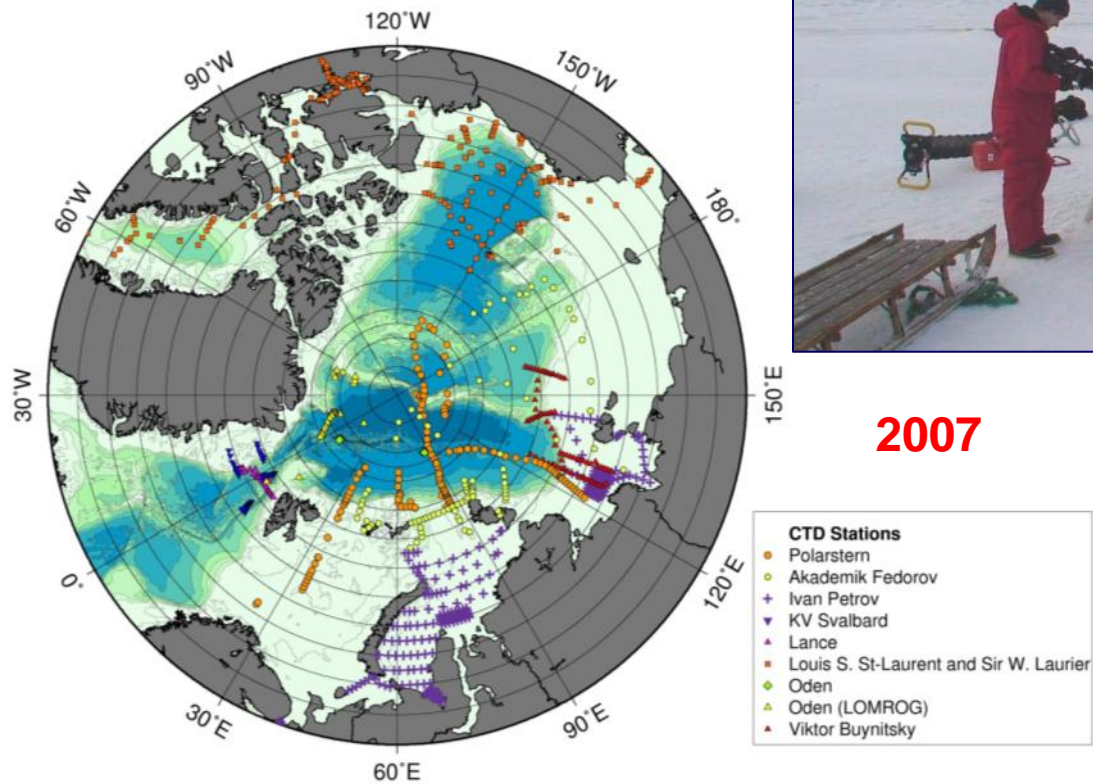
Kombination aus drei internationalen Verankerungsprogrammen



Ausbreitung des Temperaturanstiegs des Atlantikwassers im Randstrom innerhalb von wenigen Jahren



Einsatz von autonomen Messbojen



2007

Beobachtete Veränderungen

Sommerliche Eisausdehnung nimmt ab - um 30% seit 1979.

Eisdicke nimmt ab – in zentraler Arktis von 2,5 m auf 1 m seit 1991.

Temperatur im oberen Ozean nimmt durch Zustrom wärmeren Atlantikwassers zu - um bis zu 1°C.

Auswirkungen der Ozeanerwärmung auf Eisrückgang?