

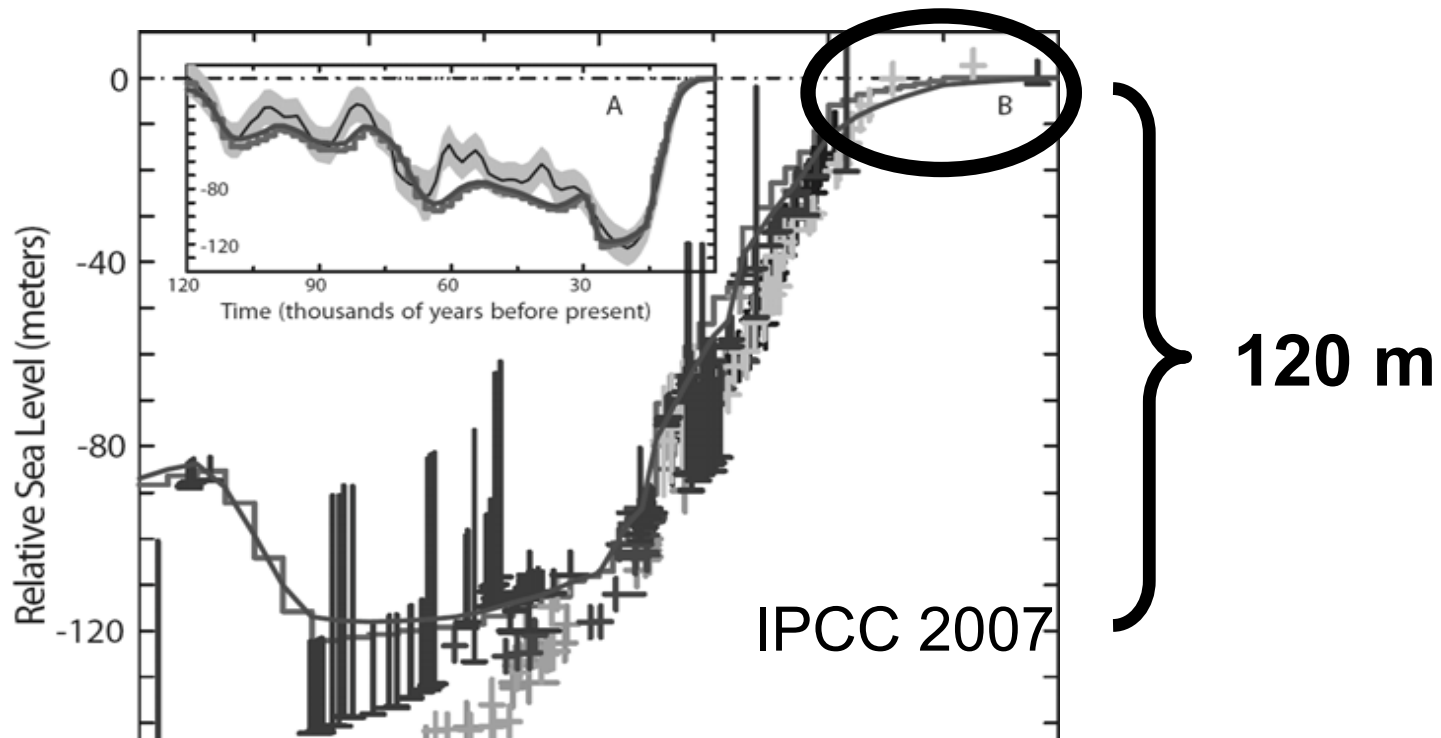
# Änderungen des Meeresspiegels

*Jürgen Willebrand*

Leibniz-Institut für Meereswissenschaften  
an der Universität Kiel

- **Meeresspiegel in Nord- und Ostsee folgt vorwiegend der globalen Entwicklung**
- **Zusätzlich gibt es regionale Sondereffekte**

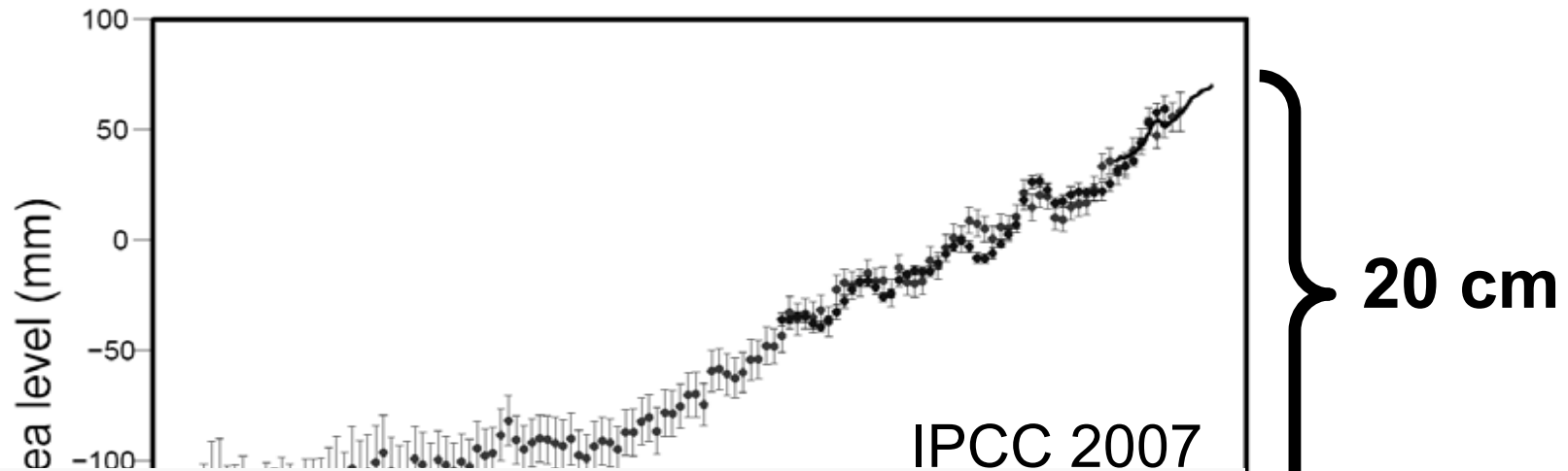
# Globale Beobachtungen, letzte 32.000 Jahre



wenig Änderung in  
letzten Jahrtausenden

ute

# Globale Beobachtungen, 1870-2005



**Mittlere Rate (cm pro 100 Jahre)**

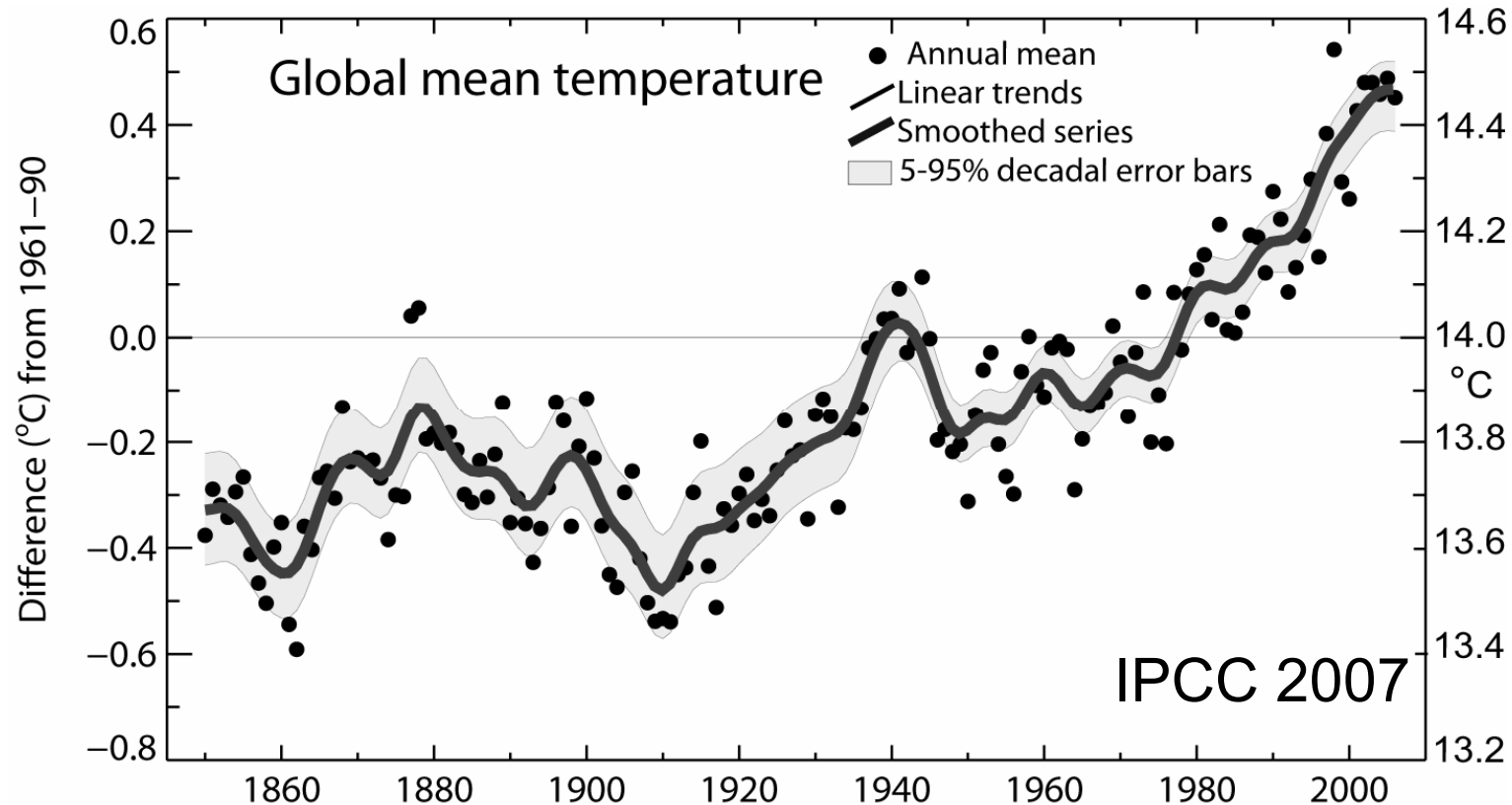
**1900-2000:  $17 \pm 5$**

**1993-2003:  $31 \pm 7$**

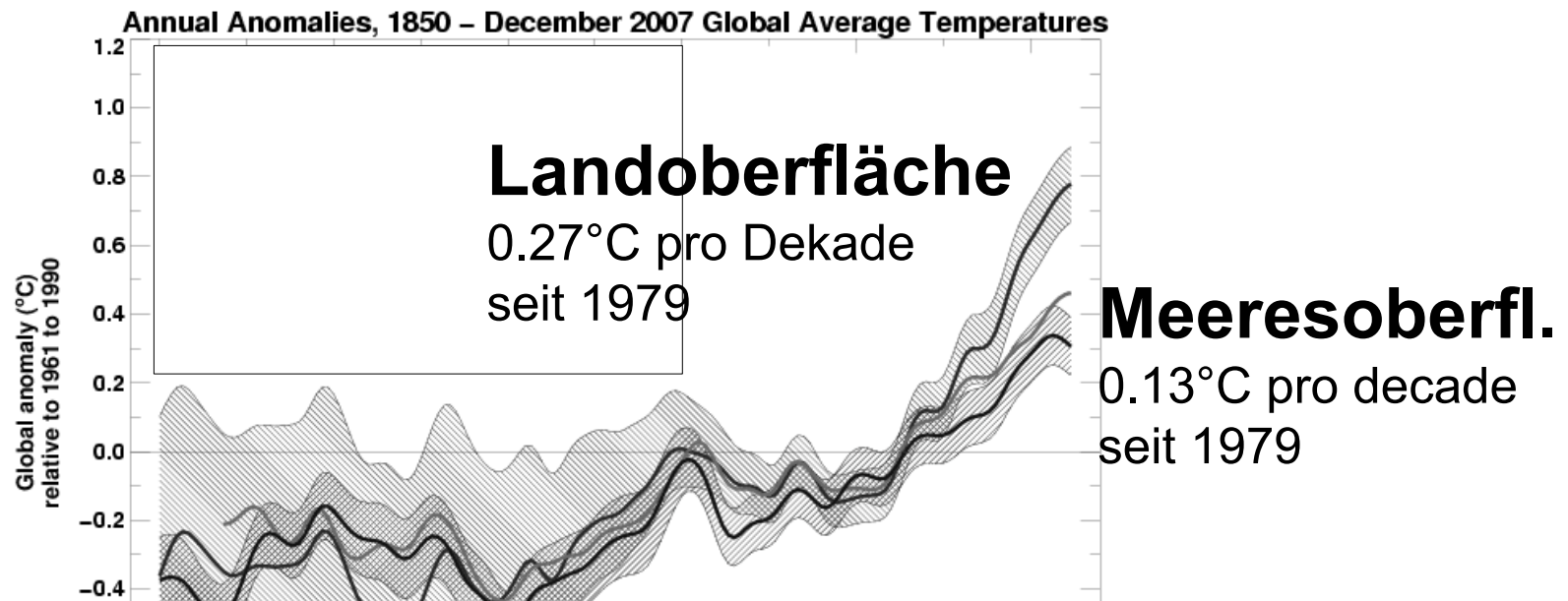
**Unklar ob dauerhaft beschleunigt**

**2003-2008:  $25 \pm 8$**

# Anstieg des Meeresspiegels: Folge der globalen Erwärmung



# Auch Ozean wird wärmer (langsamer als Landoberfläche)

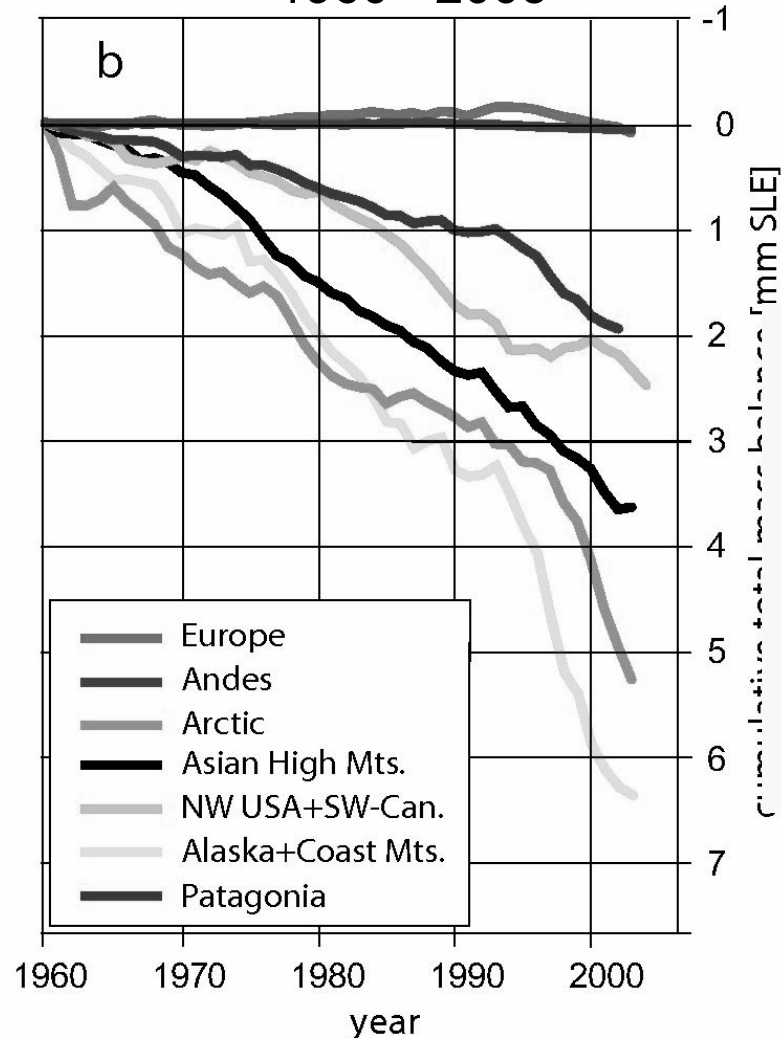


Erwärmung der oberen 100-300 m  
Wärmeausdehnung des Wassers  
führt zu Meeresspiegelanstieg



# Gebirgsgletscher ziehen sich zurück

Massenbilanz von Gletschern  
1960 - 2005



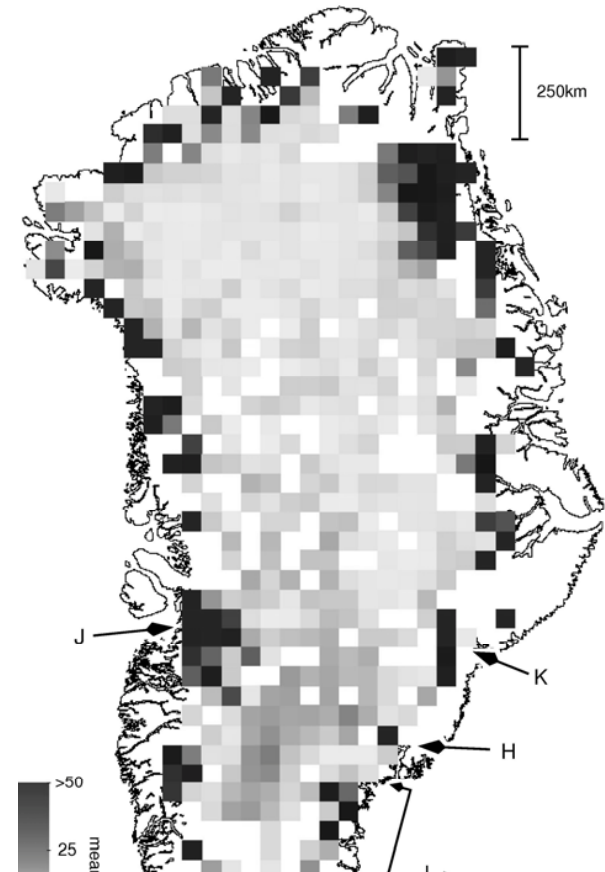
**Weltweiter Rückzug  
führt zu  
Meeresspiegel-  
anstieg**



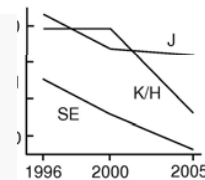
# Grönland-Eisschild nimmt ab

## Änderung der Höhe des Eisschildes 1998-2005

- Zunahme im Innern,  
mehr Niederschlag
- Abnahme am Rand,  
je ca. 50% Schmelzen  
und Gletscherfluss



**Massenverlust überwiegt  
→ Meeresspiegelanstieg**



# Beiträge zum Meeresspiegelanstieg 1993-2003

**Neue Ergebnisse für 2003-2008:  
Ozeanerwärmung geringer  
(natürliche Schwankung)  
aber Eisschildabnahme schneller  
(unklar ob dauerhaft)**

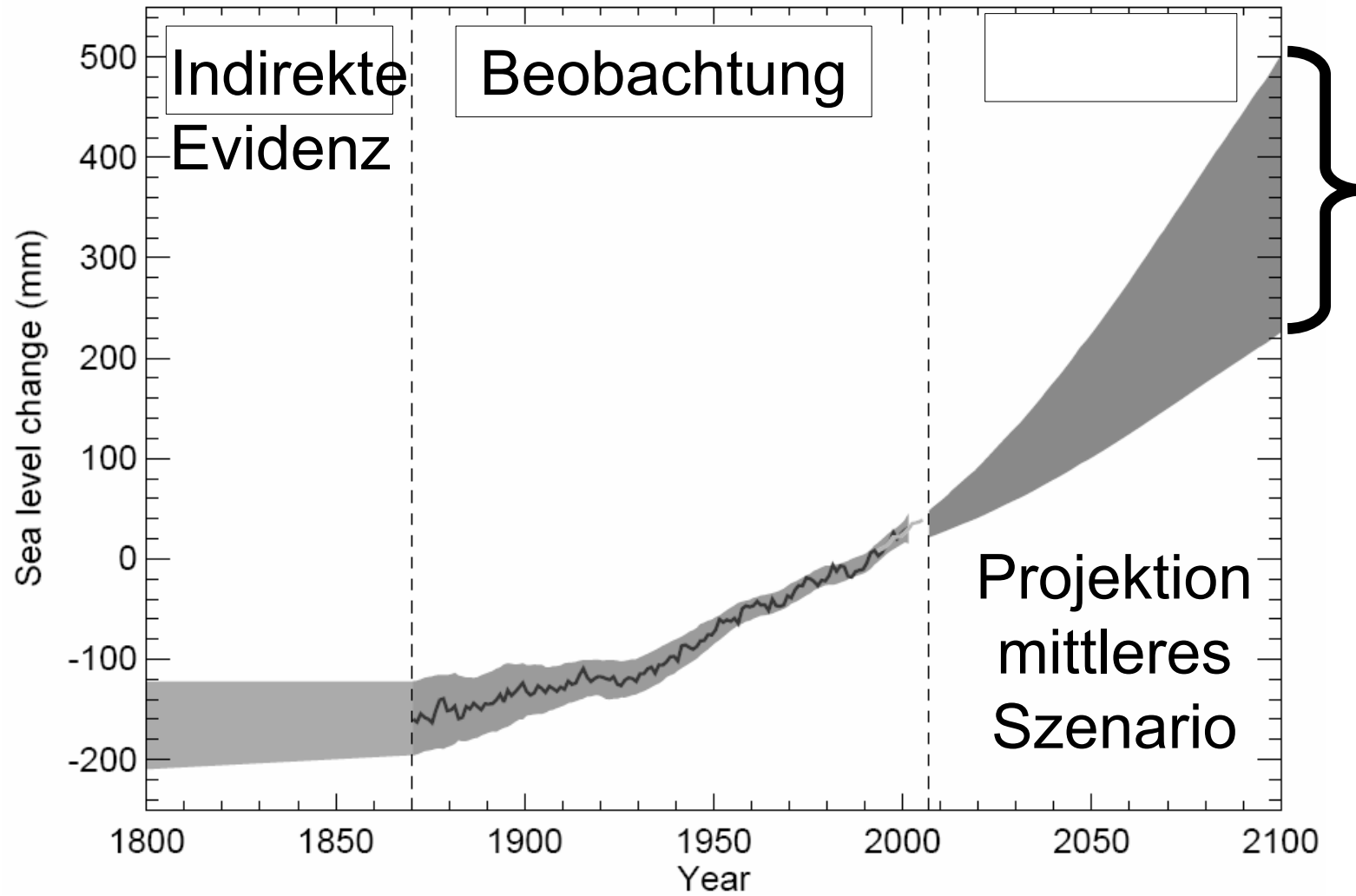
# Projektion des zukünftigen Anstiegs benötigt Emissionsszenarien

u.a. **B1: Geringe**  
**A1B: Mittlere**  
**A2: Hohe** } **Emissionen**

Damit Antrieb von **Klimamodellen**  
(phys./mathematische Modelle von  
Atmosphäre, Ozean, Landoberfl.)



# Meeresspiegel 1800-2100

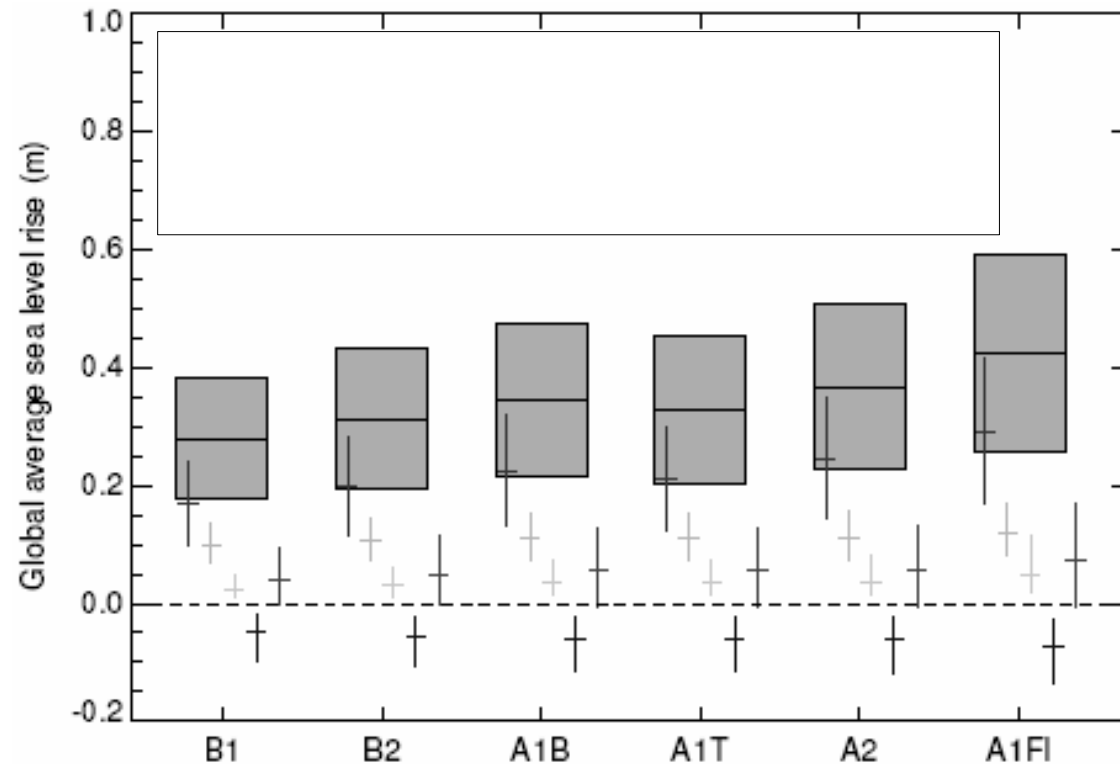


Modellbereich



# Meeresspiegelanstieg bis 2100 (IPCC-Projektion)

- Summe
- therm. Ausdehnung
- Gletscher
- Grönland
- Antarktis
- Gletscherfluss v. Eisschilden (nicht einbez.)



# **Meeresspiegelanstieg bis 2100 (IPCC-Projektion)**

**18 - 38 cm niedrigstes Szenario**

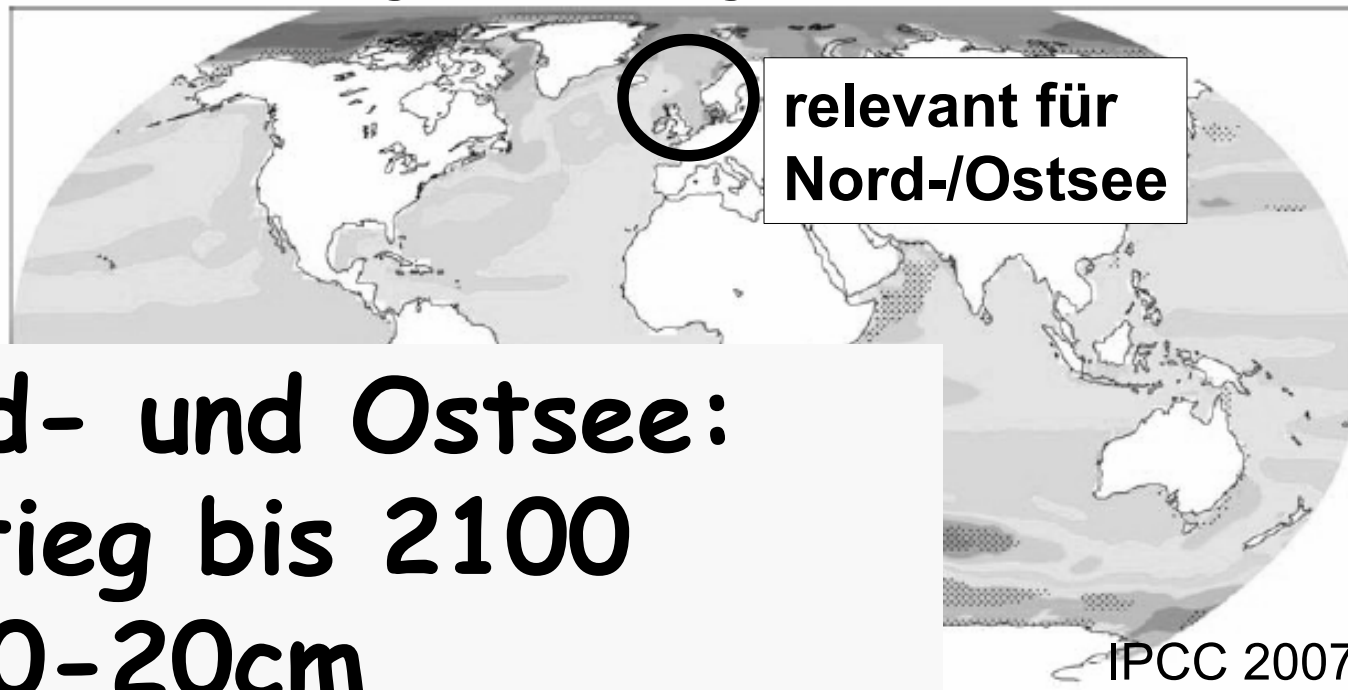
**26 - 59 cm höchstes Szenario**

**Auf jeden Fall sicher:**

**Meeresspiegel wird über Jahrhunderte  
weiter ansteigen, auch wenn  
Null-Emissionen schon erreicht sind**

# Meeresspiegel steigt regional unterschiedlich

Abweichungen vom globalen Mittel 2100



**Nord- und Ostsee:  
Anstieg bis 2100  
ca. 0-20cm  
über globalem Mittel**



(m)



IFM-GEOMAR

# Meeresspiegelanstieg bis 2100 Nord- und Ostsee

**26-59 cm** (IPCC global, höchstes Szenario)

**0-17 cm** Gletscherfluss Grönland  
(sehr unsicher)

**0-20 cm** regionale Erhöhung (unsicher)

**26-96 cm** Bereich des möglichen Anstiegs

## Zusätzlich:

- Evtl. höhere Sturmfluten  
(nur Nordsee)
- Landsenkung/hebung



# Zusammenfassung

- **Weiterer Anstieg des Meeresspiegels in Nord- und Ostsee ist sicher**
- **Geschwindigkeit des Anstiegs hängt stark von Emissionsszenario ab**
- **Höchstes IPCC-Szenario für 2100: Erhebliche Unsicherheiten, Anstieg bis zu ca. 1m möglich**