

Meeresspiegeländerungen in der Ostsee: Erste Ergebnisse aus dem Projekt AMSeL-Ostsee

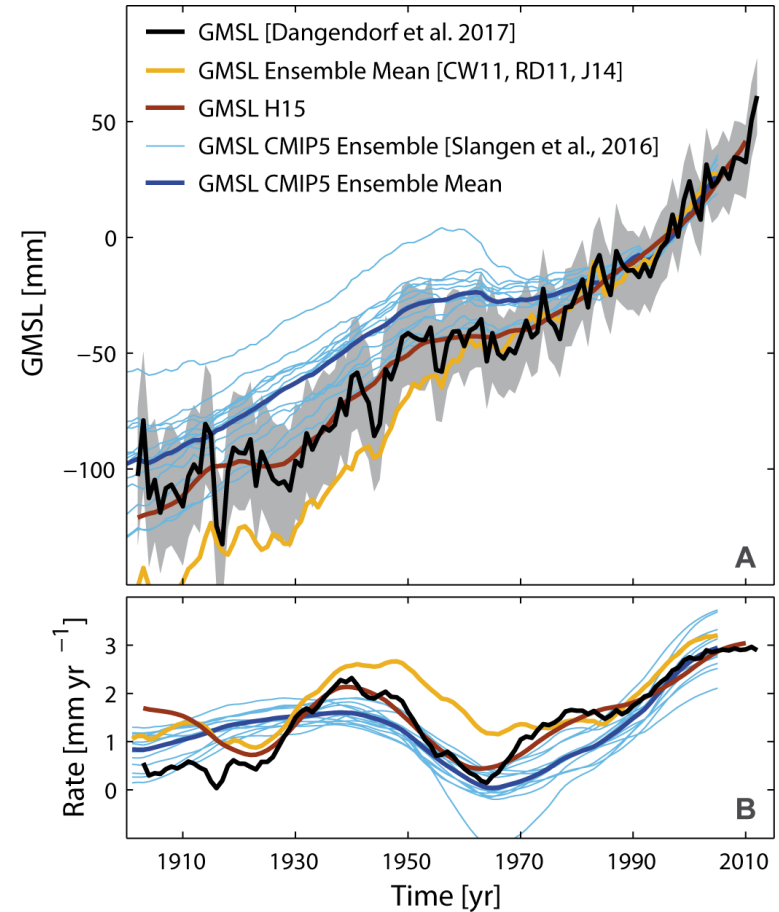
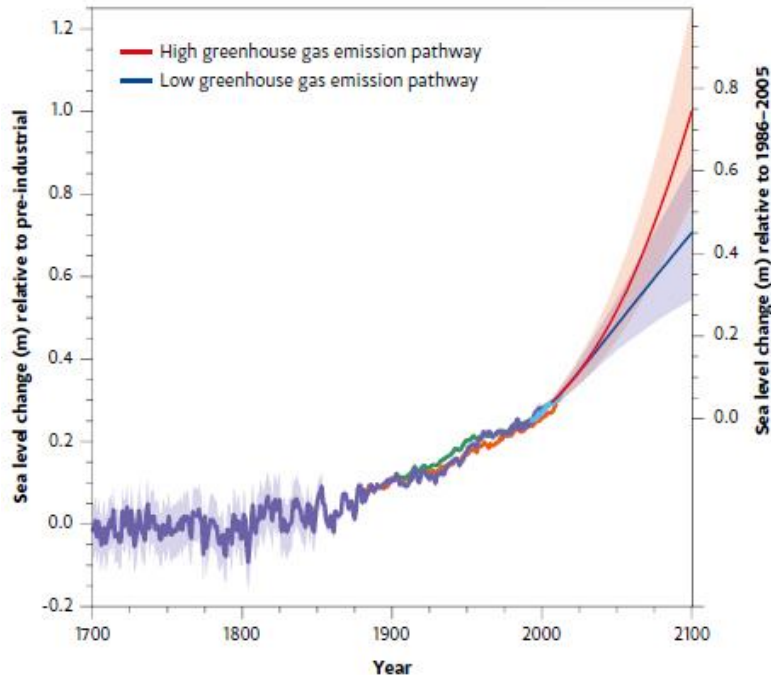
Sönke Dangendorf

Email: soenke.dangendorf@uni-siegen.de

Beitragende: *Jessica Schmidt, Justus Patzke, Peter Fröhle, und Jürgen Jensen*

GMSL

- Globaler Meeresspiegel ist seit 1900 um ca. 1,3 mm/a angestiegen (> als die 3000 Jahre zuvor) und zeigt beschleunigte Raten von ~3,2 mm/a in den vergangenen Jahrzehnten
- Die Raten werden sich weiter beschleunigen



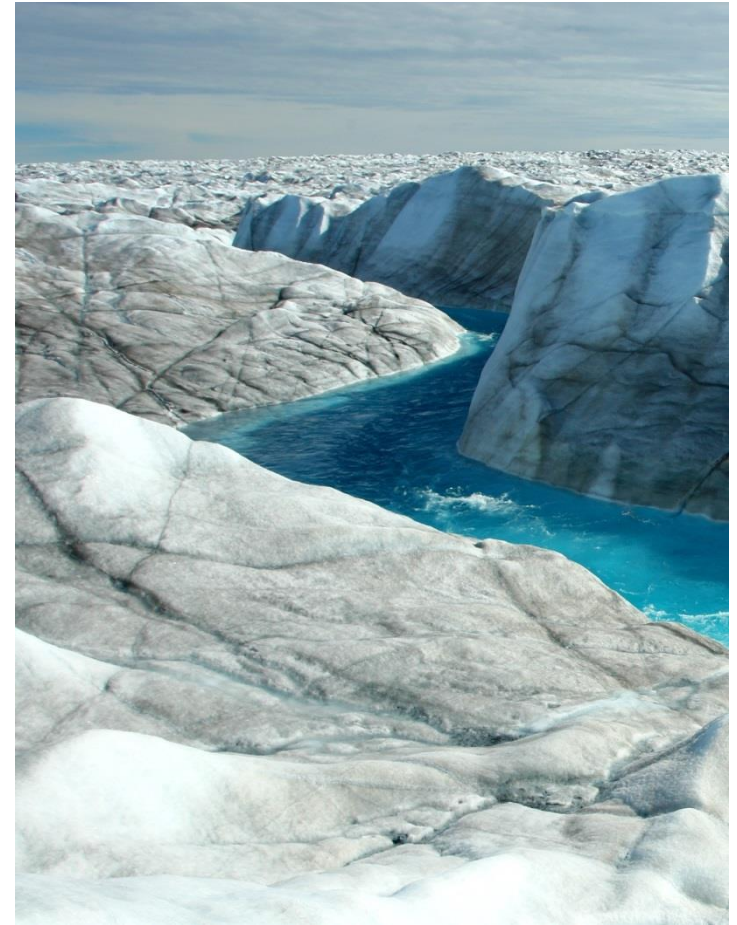
Dangendorf et al., 2017

Prozesse GMSL

- Gletscher sowie die Eisschilde in Grönland und der Antarktis schmelzen und fügen dem Ozean Masse hinzu → Anstieg des GMSL



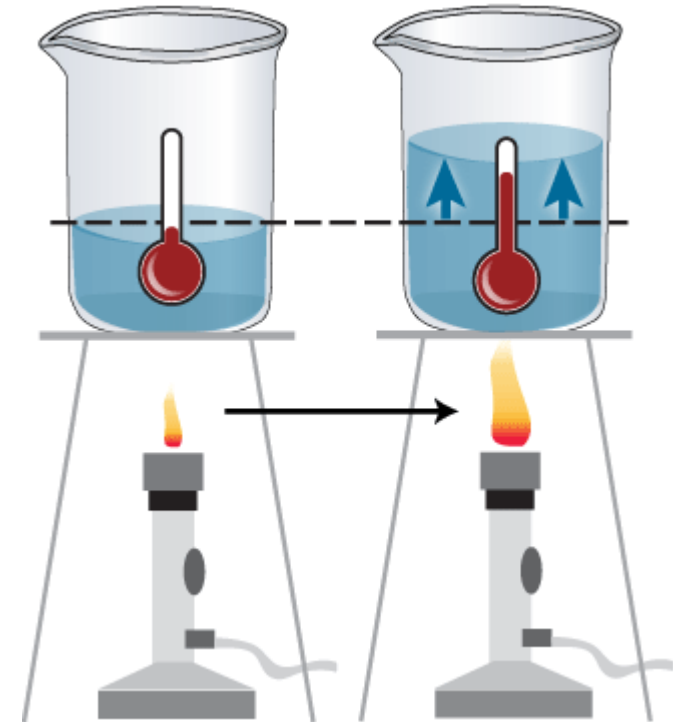
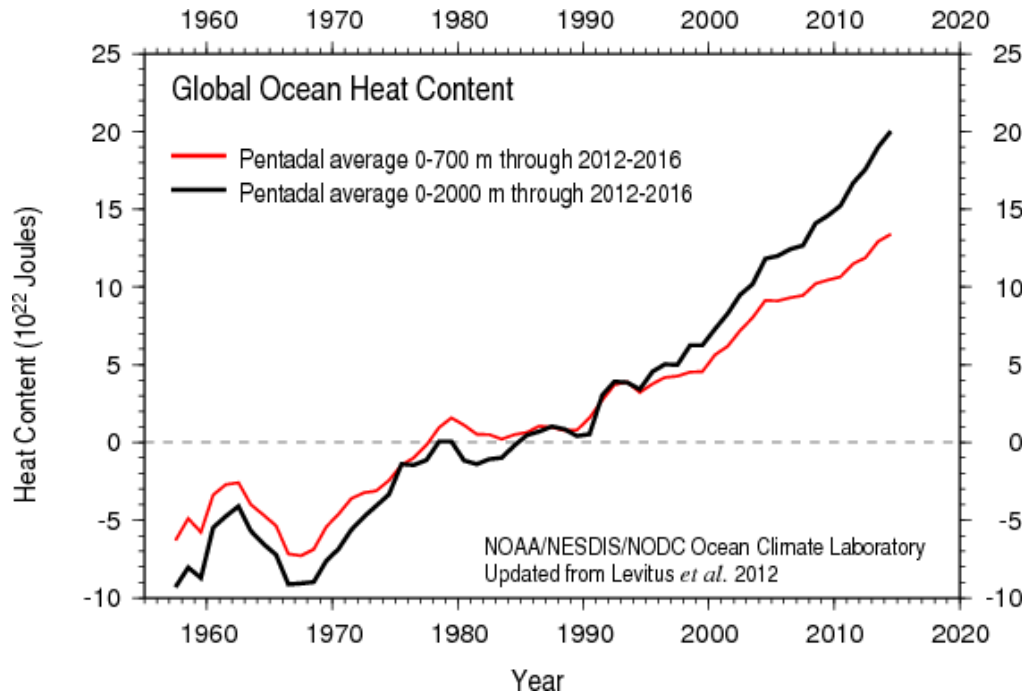
https://www.youtube.com/watch?v=hE9_o-RSHjw



<https://www.nasa.gov/sites/default/files/thumbnails/image/greenlandicesheet2.jpeg>

Prozesse GMSL

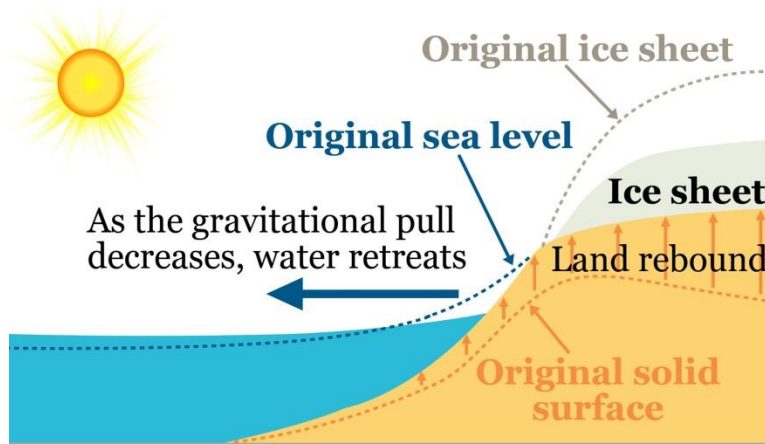
- Erderwärmung verursacht thermale Expansion der Meerwassers → Anstieg des GMSL



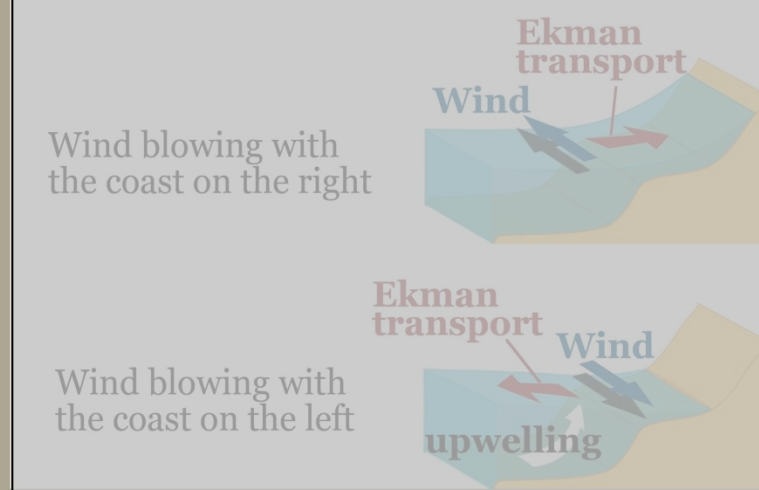
<http://www.teachscience.net/images/thermo-water4.png>

Prozesse RMSL

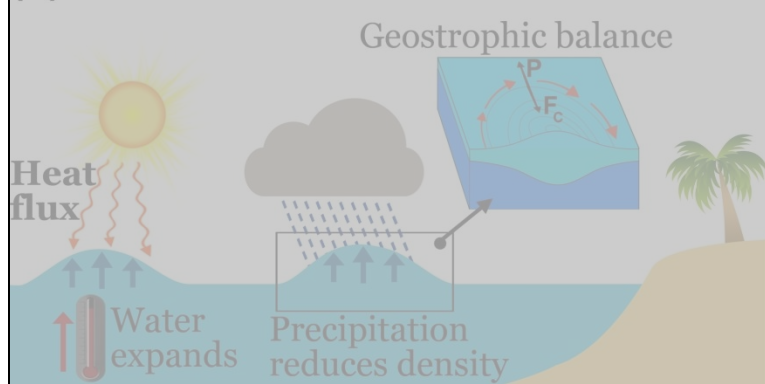
(a) Elastic and gravitational response to ice loss



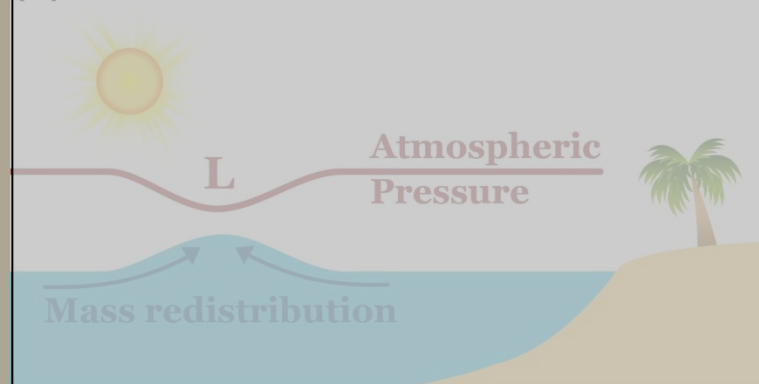
(c) Response to alongshore wind



(b) Heat and freshwater fluxes



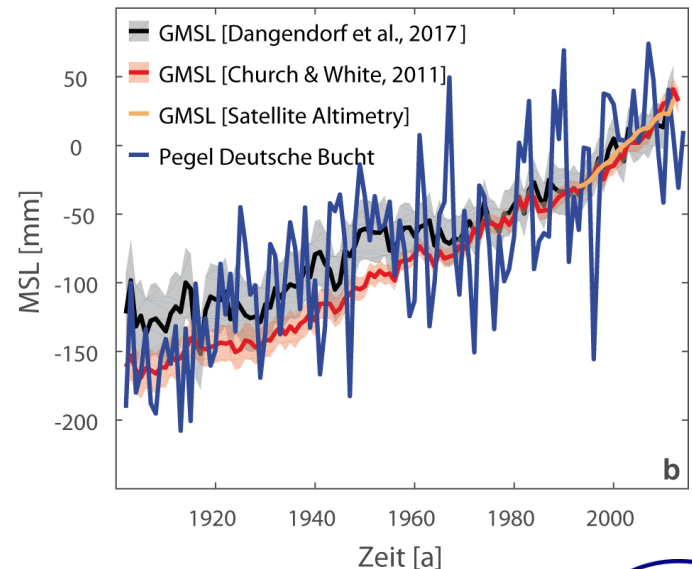
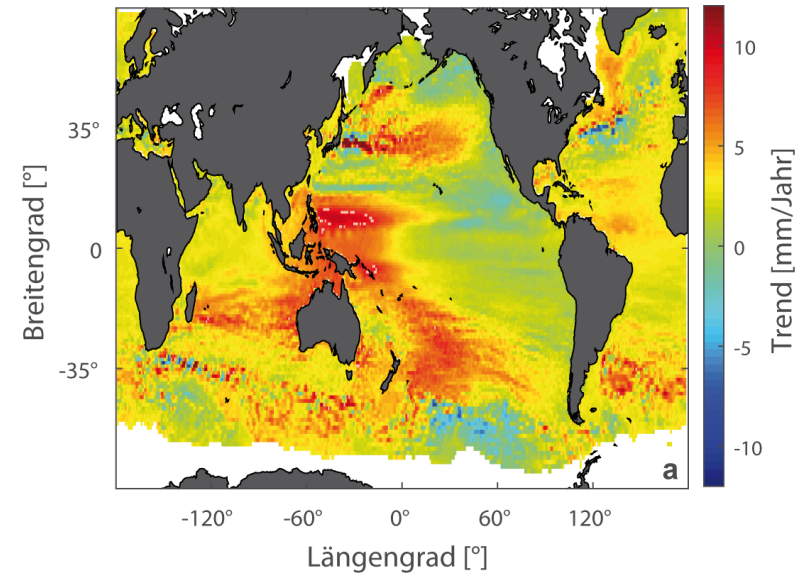
(d) Inverse barometer effect



Quelle: F.M. Calafat

RMSL und Küstenschutz

- Der regionale Meeresspiegel kann sich signifikant vom globalen Mittel unterscheiden und Abweichungen über mehrere Dekaden (positiv wie negativ) sind nichts außergewöhnliches
- Regionale/lokale Meeresspiegelentwicklung ist maßgebend für Küstenschutz
- Entwicklung an der Deutschen Nordseeküste (KFKI Projekt: AMSeL; 2007-2010)
- **Entwicklung an der Deutschen Ostseeküste (KFKI Projekt: AMSeL-Ostsee; seit 2015)**

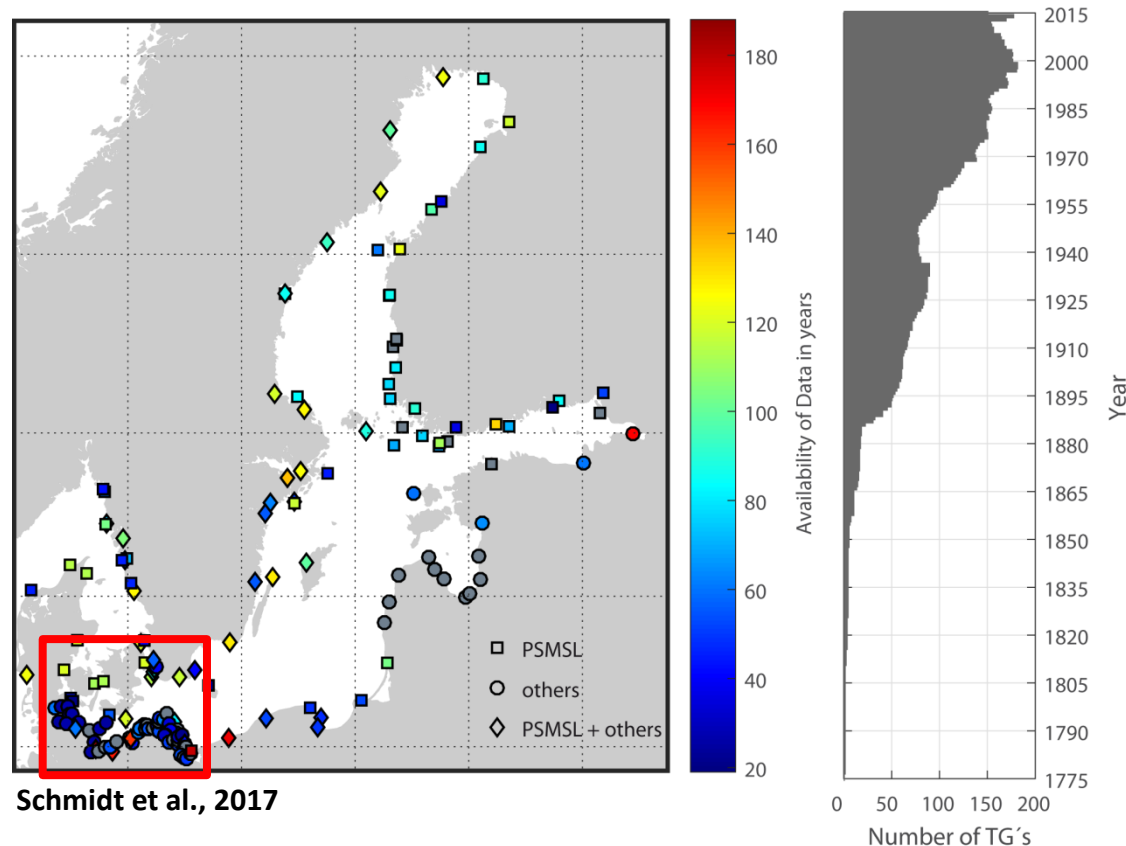


AMSeL-Ostsee (KFKI – 03KIS0114)



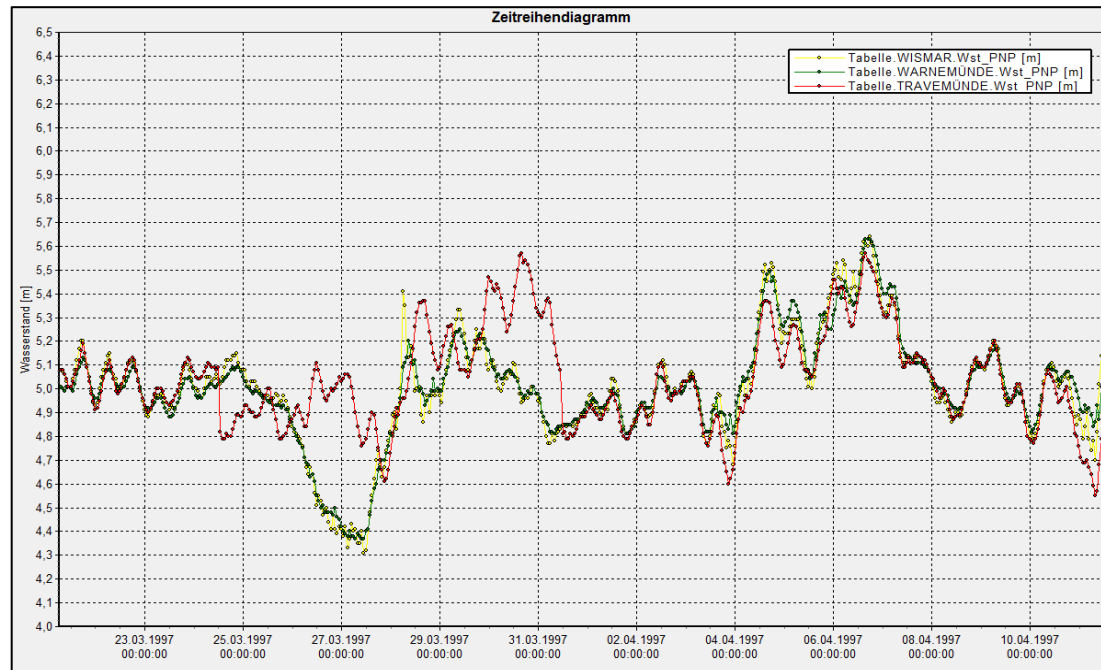
AMSeL-Ostsee (KFKI – 03KIS0114)

- Ziele: Aufarbeitung qualitativ hochwertiger historischer Wasserstandsmessungen entlang der Deutschen Ostseeküste, Ableitung von Langzeitentwicklungen in mittleren und extremen Wasserständen, Abschätzung potentieller Einflussfaktoren



Datenakquise und Qualitätsmanagement

- Sammlung der verfügbaren Daten über WSÄ, BfG, BSH, MBLU-MV, MELUR-SH, StALU VP, StAUN (einheitliches Höhensystem NHN), sowie lokalen Behörden der Anrainerstaaten und nachträgliche Prüfung auf Inkonsistenzen



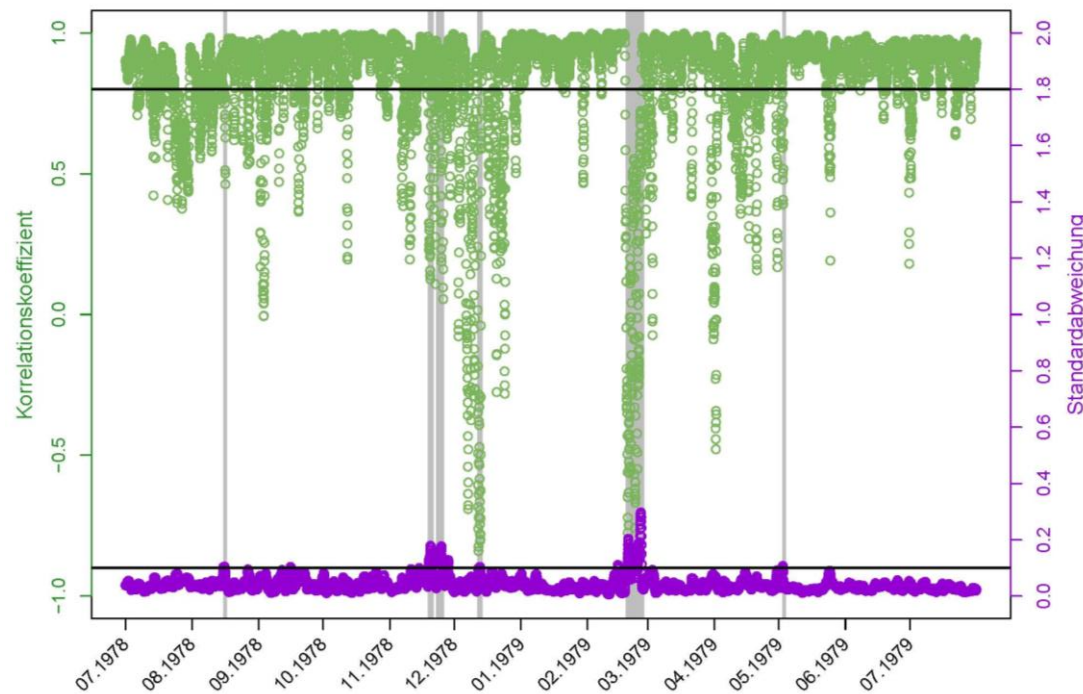
Justus Patzke, 2016



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b5/Travemu%C3%BCnde_vorderrreihe-pegel-bis-stra%C3%9Fenniveau.JPG

Datenakquise und Qualitätsmanagement

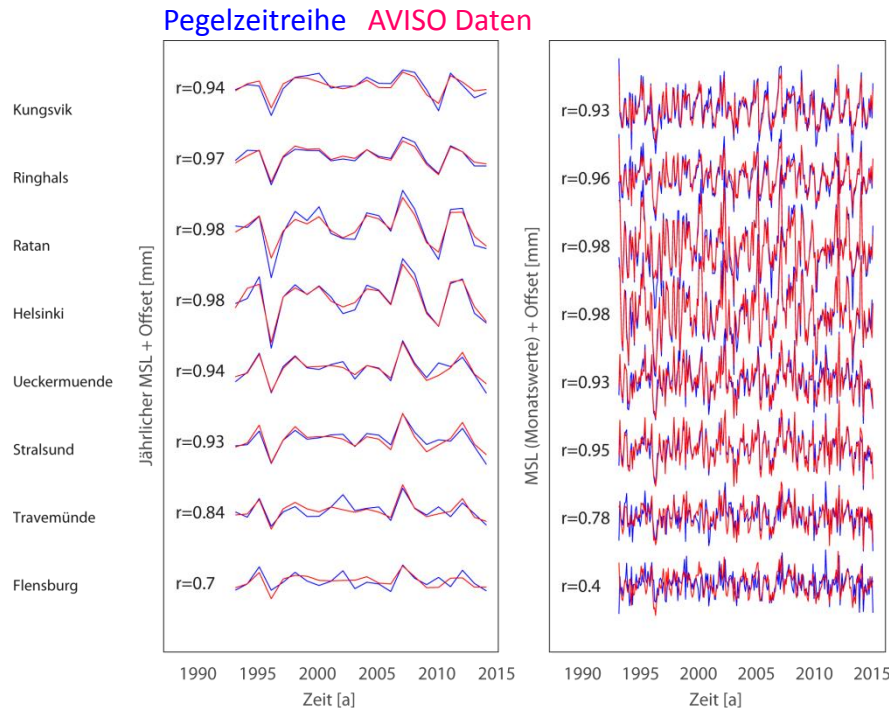
- Sammlung der verfügbaren Daten über WSÄ, BfG, BSH (einheitliches Höhensystem NHN) und nachträgliche Prüfung auf Inkonsistenzen
- Prüfung der Homogenität einzelner Pegelreihen über Kreuzanalysen (Korrelation, Regression) und Grenzwertüberschreitungen



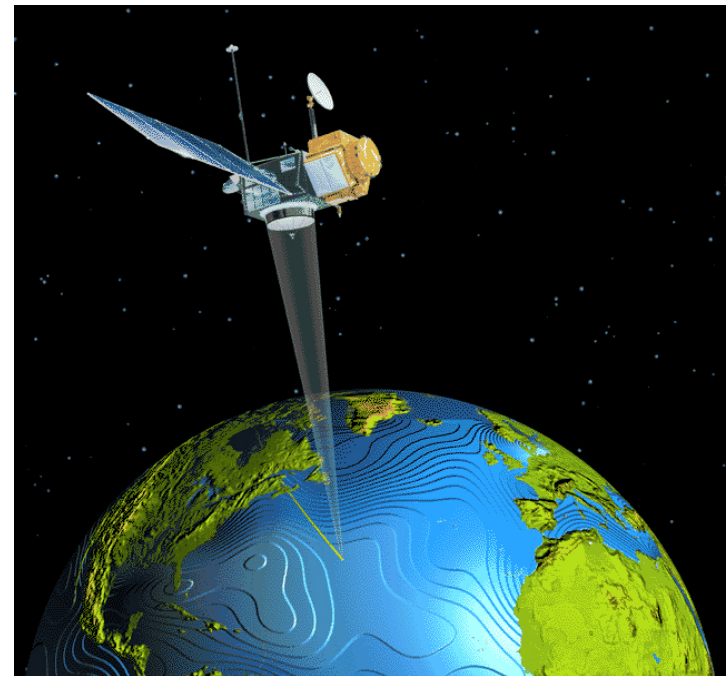
Justus Patzke, 2017

Datenakquise und Qualitätsmanagement

- Abgleich der Pegelinformationen mit modernen Fernerkundungsdaten aus Satellitenaltimetrie



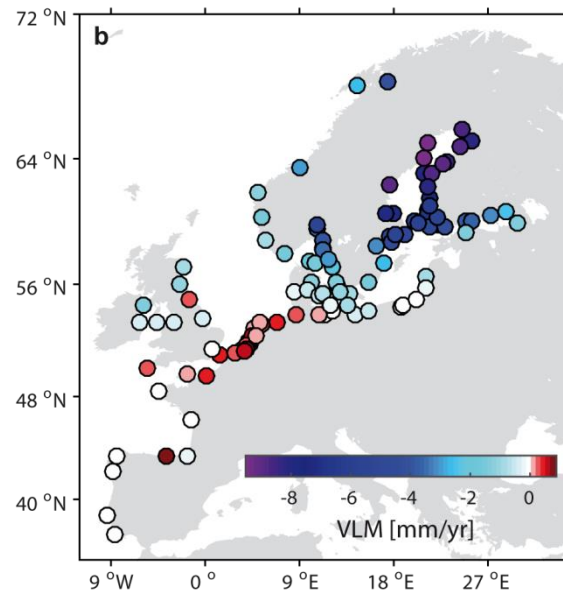
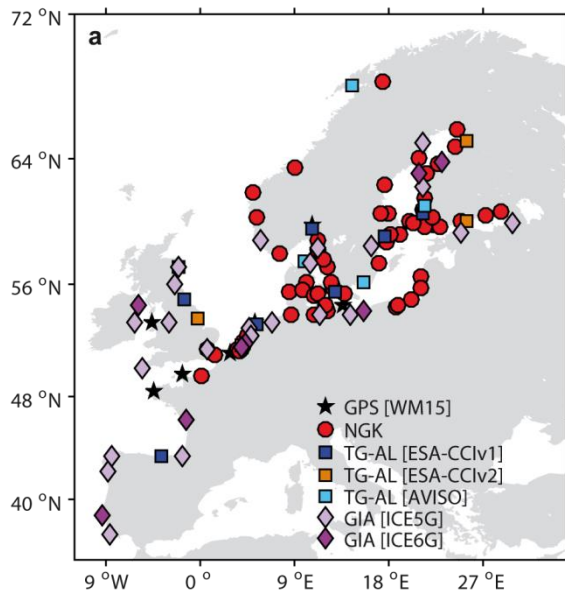
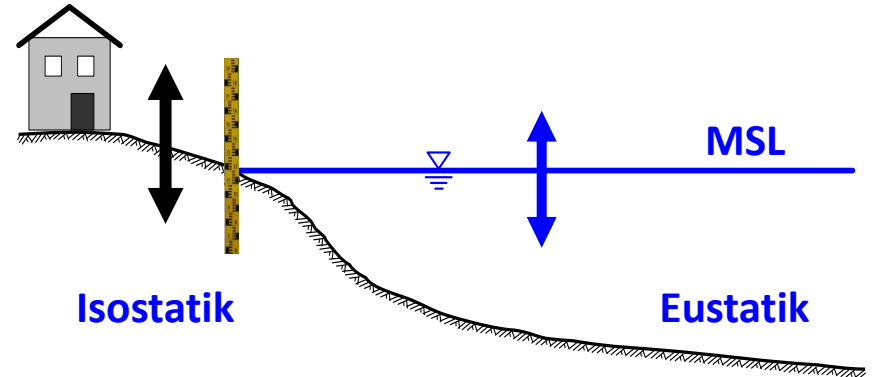
Jessica Schmidt, 2017



http://www.seos-project.eu/modules/oceancurrents/images/topex_poseidon.png

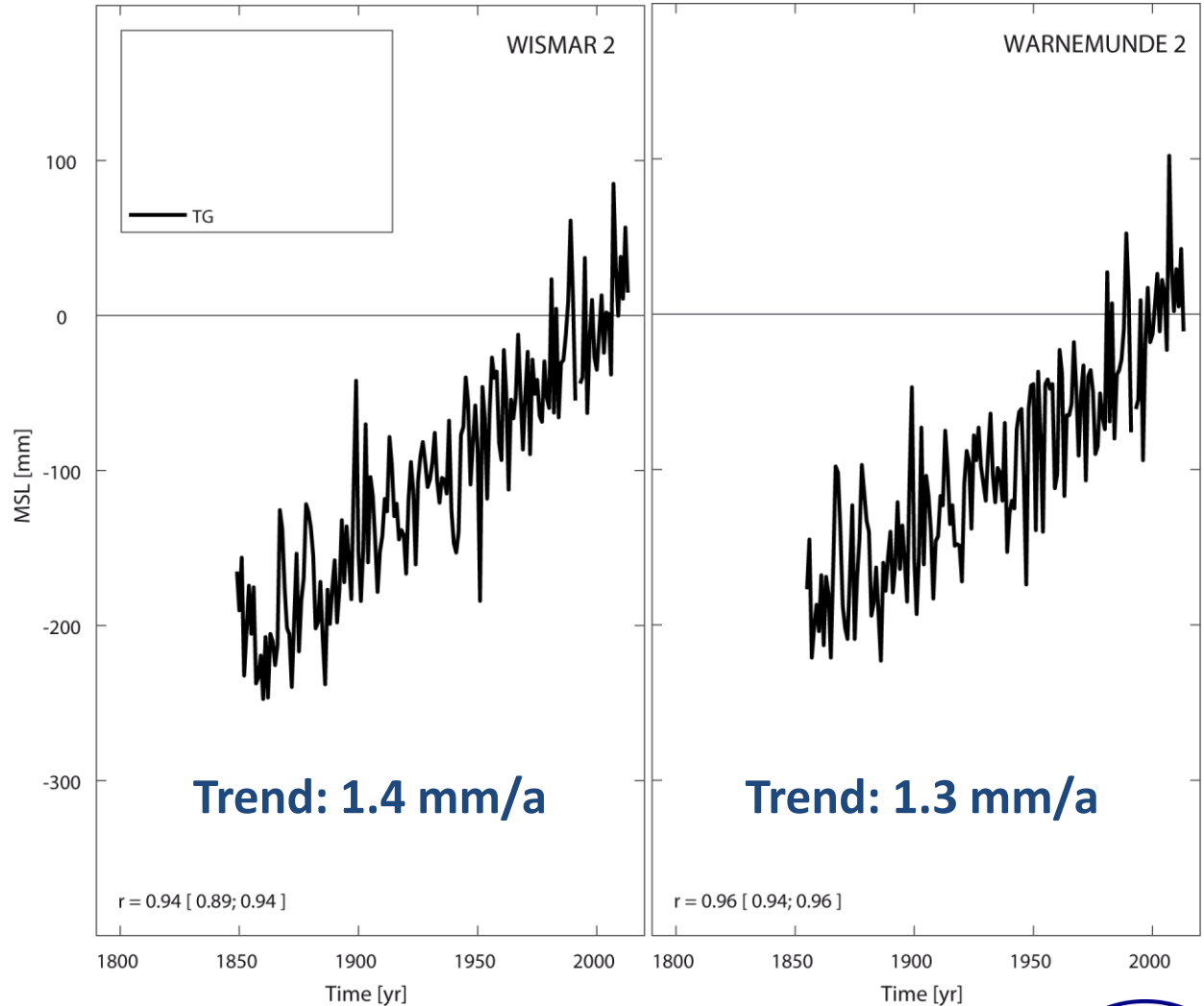
1. Abschätzung VLM

- Pegel messen Wasserstände relativ zum Land und sind daher durch vertikale Landbewegungen kontaminiert
- Es gibt unterschiedliche Informationsquellen zur Abschätzung dieser Komponente

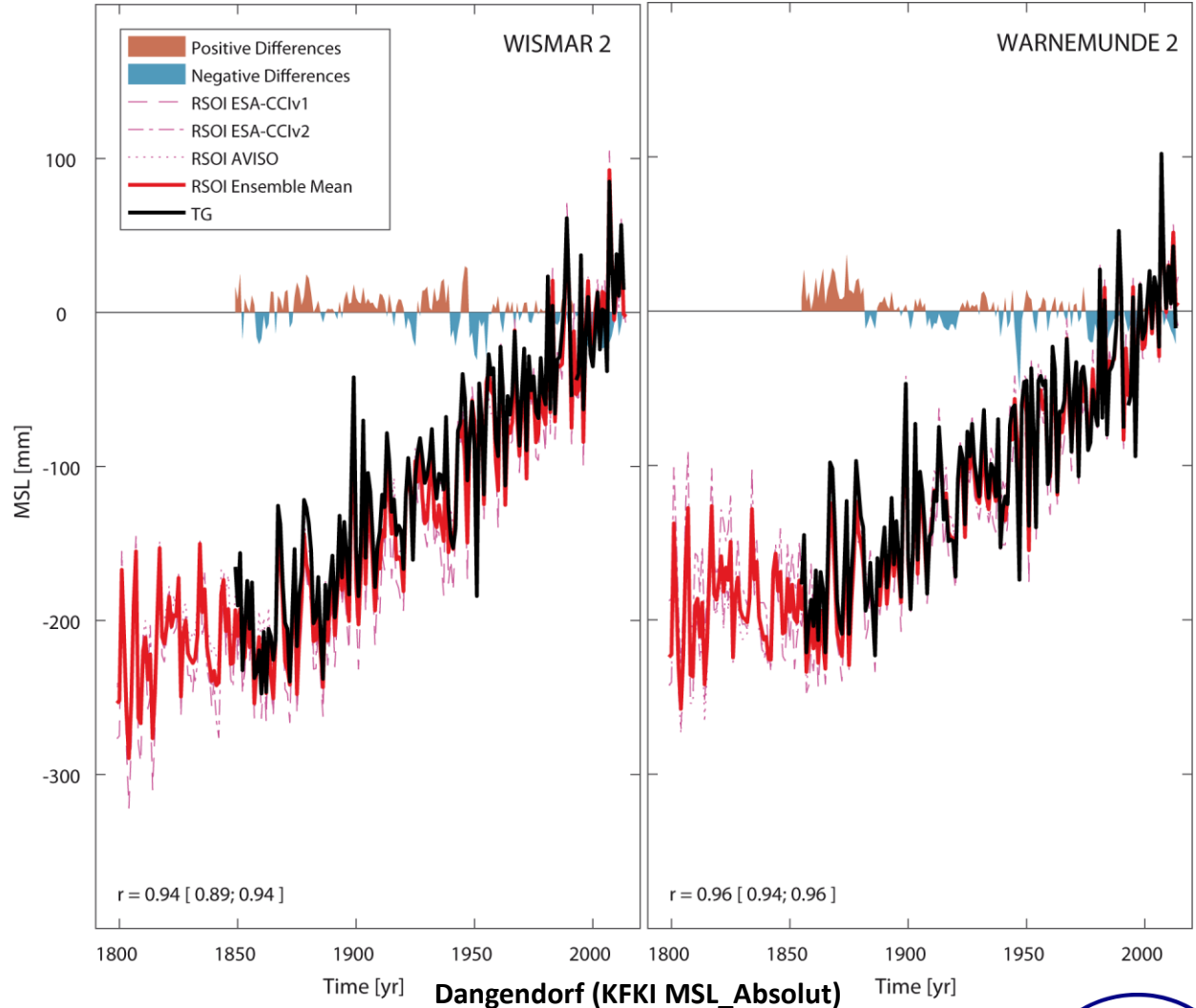
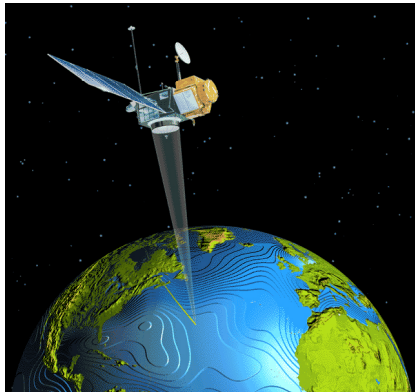


Dangendorf (KFKI MSL_Absolut)

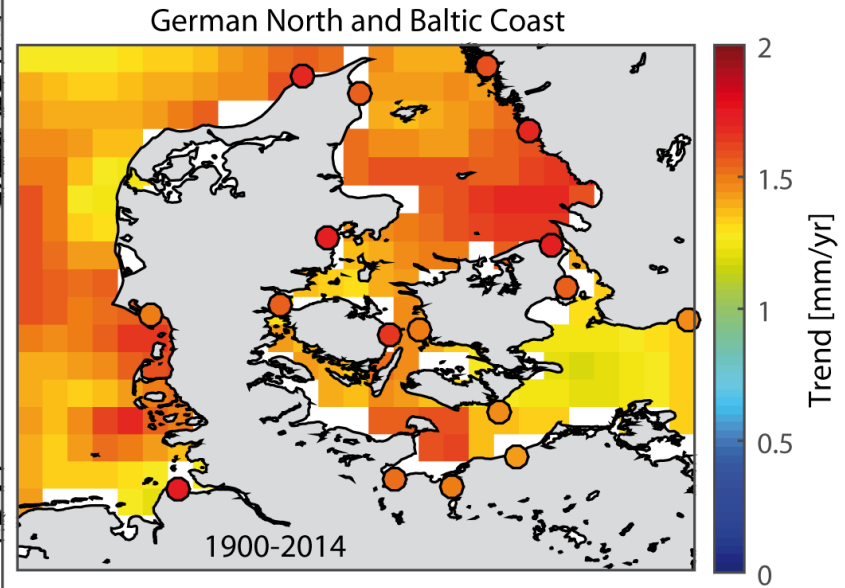
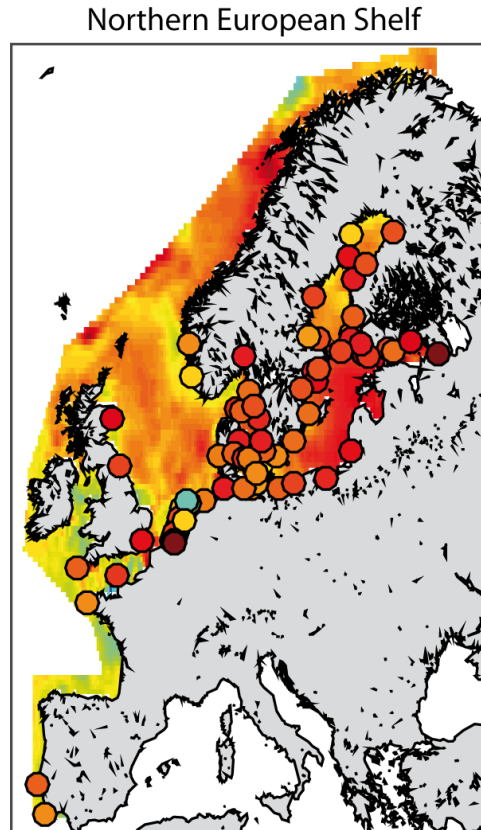
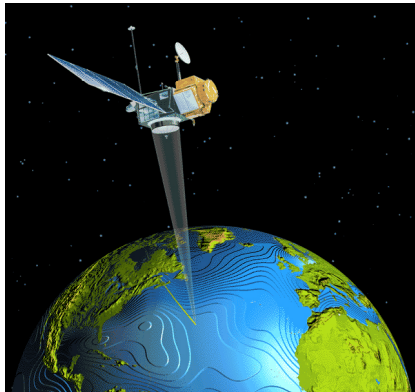
Ableitung der langzeitlichen MSL Trends an Pegeln



Zeitliche Erweiterung durch Rekonstruktionen



Räumliche Erweiterung durch Rekonstruktionen



Dangendorf (KFKI MSL_Absolut)

Fazit

- Der regionale Meeresspiegel kann sich signifikant vom globalen Mittel unterscheiden
→ regionaler Meeresspiegel muss **maßgebend für den Küstenschutz** sein
- Im Projekt AMSeL Ostsee werden hochwertige **Pegelinformationen** und **Fernerkundungsdaten** der Ostsee (Fokus Deutsche Küsten) zusammengetragen /analysiert
- **Pausibilisierung** der Messdaten und **Kommunikation** mit den verantwortlichen Behörden/Mitarbeiter sind von essentieller Bedeutung
- Erste Auswertungen der Messdaten deuten darauf hin, dass sich der Meeresspiegel in der Ostsee (korrigiert um vertikale Landbewegungen) in der Mitte des **19. Jahrhunderts** auf Raten von ca. **1.4-1.7 mm/a** beschleunigt hat

Referenzen:

1. Dangendorf, Marcos, Wöppelmann, Conrad, Frederikse, Riva (in press): Reassessment of 20th century global mean sea level rise, *PNAS*
2. Schmidt, Dangendorf, Calafat, Patzke, Fröhle, Jensen (2017): A novel tide gauge dataset for the Baltic Sea – Part 1: Spatial features and temporal variability of the seasonal sea level cycle, *Poster Presentation EGU Vienna*

**Visit our project on
ResearchGate!**



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**