

Festkolloquium  
10 Jahre Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie  
Mecklenburg-Vorpommern

# Meeresspiegel- und Küstenänderungen in Mecklenburg-Vorpommern

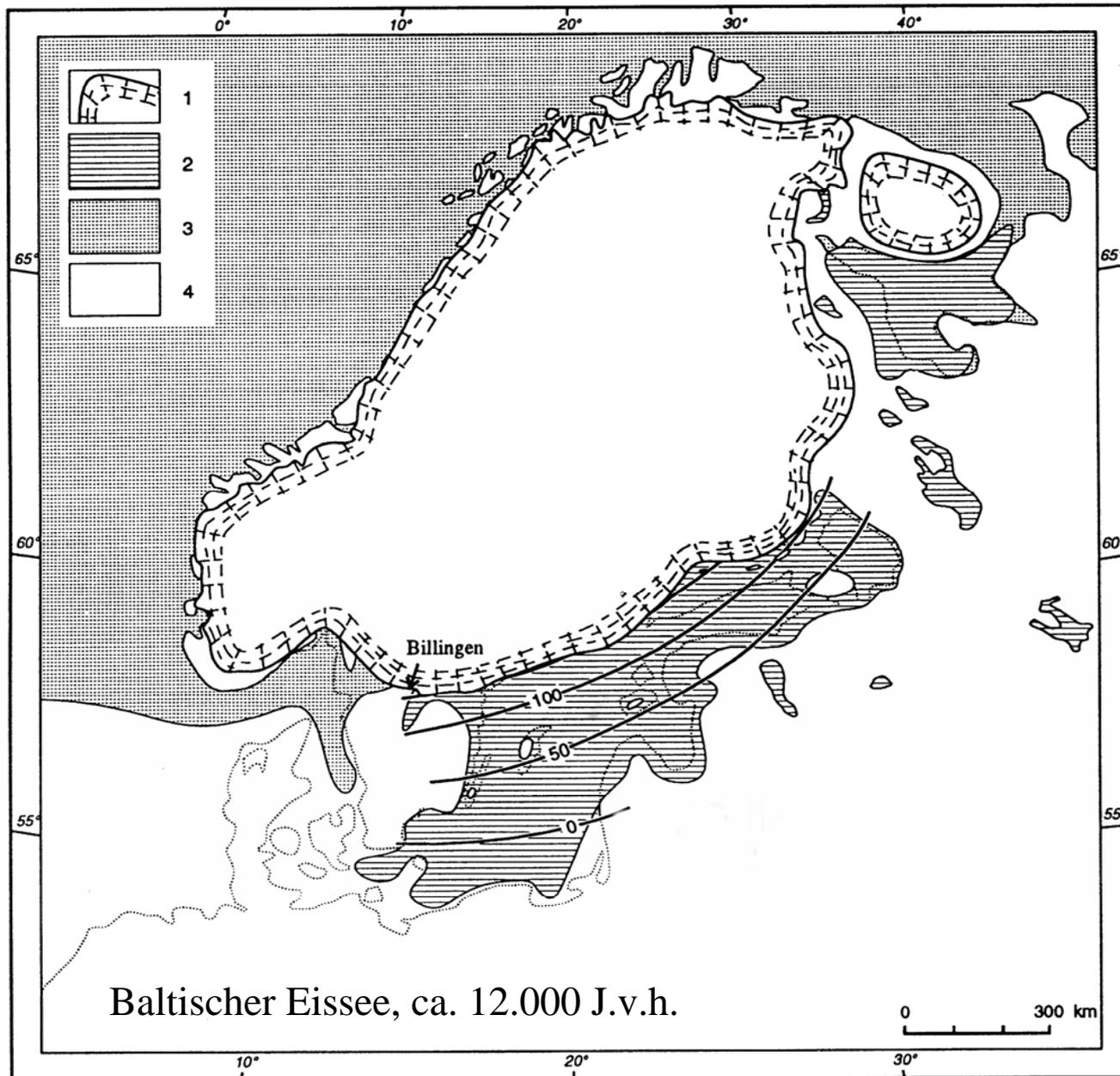
Reinhard Lampe  
Institut für Geographie und Geologie  
Universität Greifswald



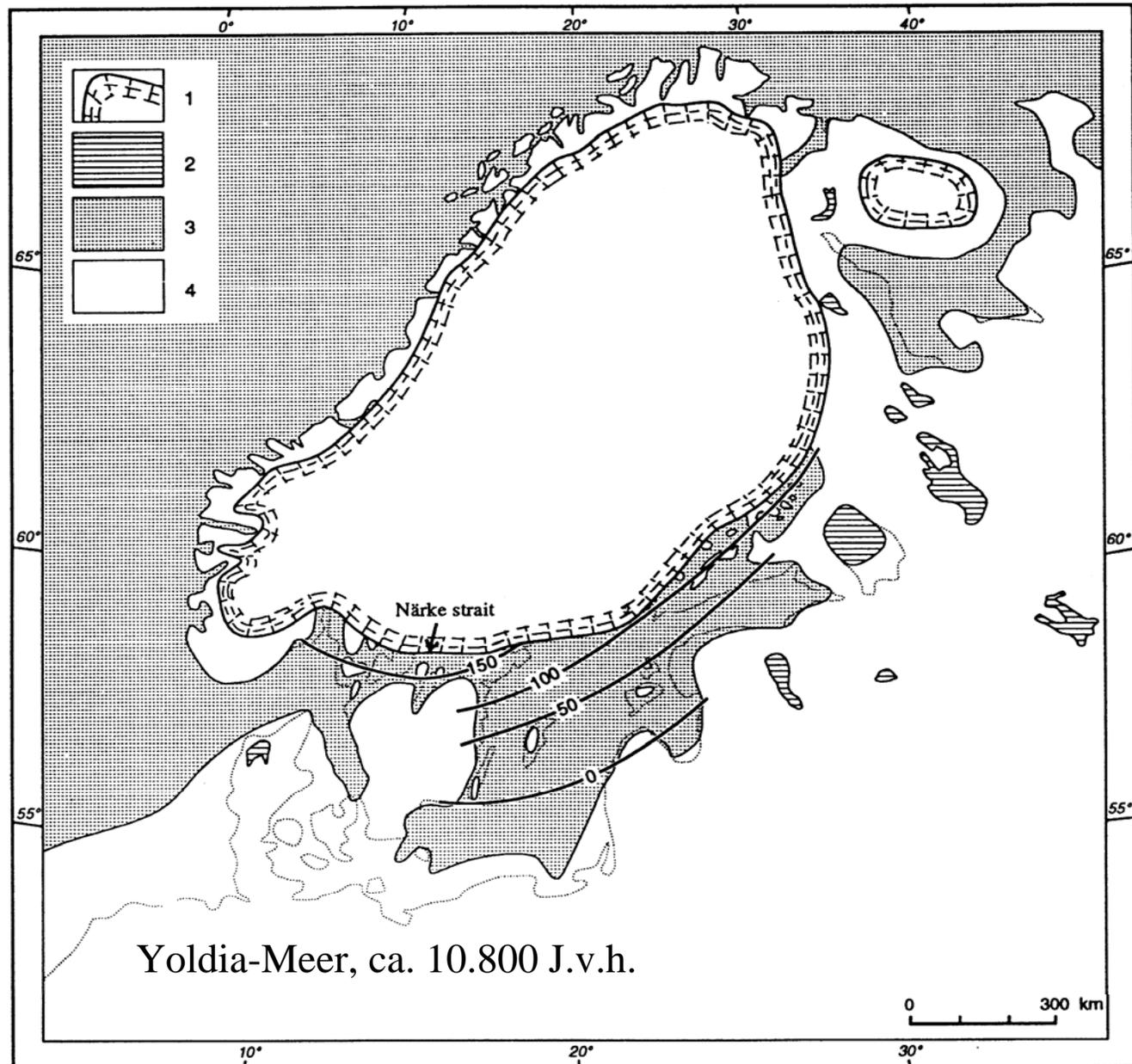
# Meeresspiegel- und Küstenänderungen in Mecklenburg-Vorpommern

1. Eine (ganz) kurze Geschichte der Ostsee
2. Welche Faktoren beeinflussen die Lage des Meeresspiegels ?
3. Die Meeresspiegelbewegungen der letzten 8000 Jahre
4. Meeresspiegelgesteuerte Küstendynamik
5. Zukünftiger Meeresspiegelanstieg
6. Folgen des zukünftigen Meeresspiegelanstiegs

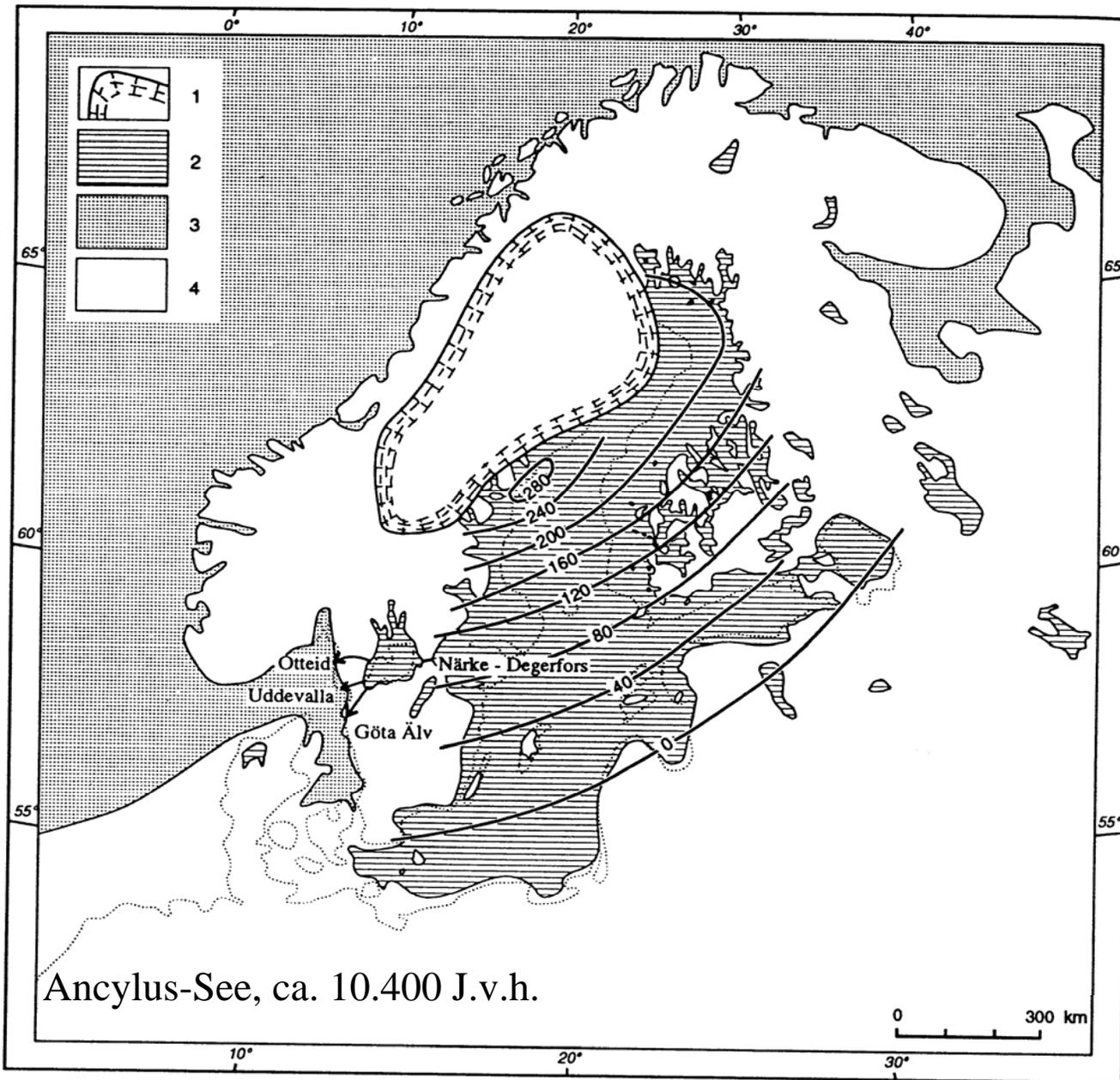
# Evolution der Ostsee



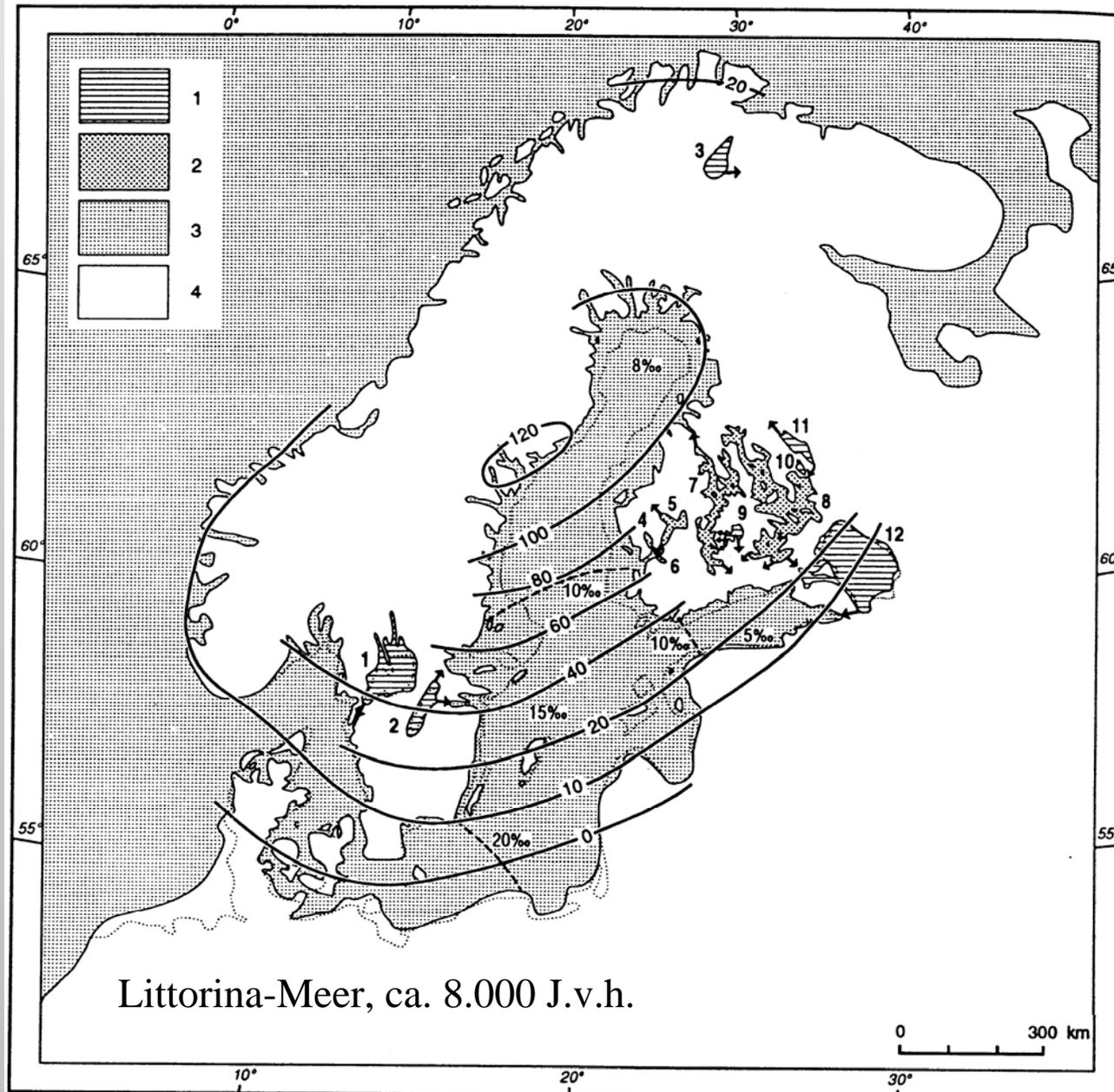
# Evolution der Ostsee



# Evolution der Ostsee

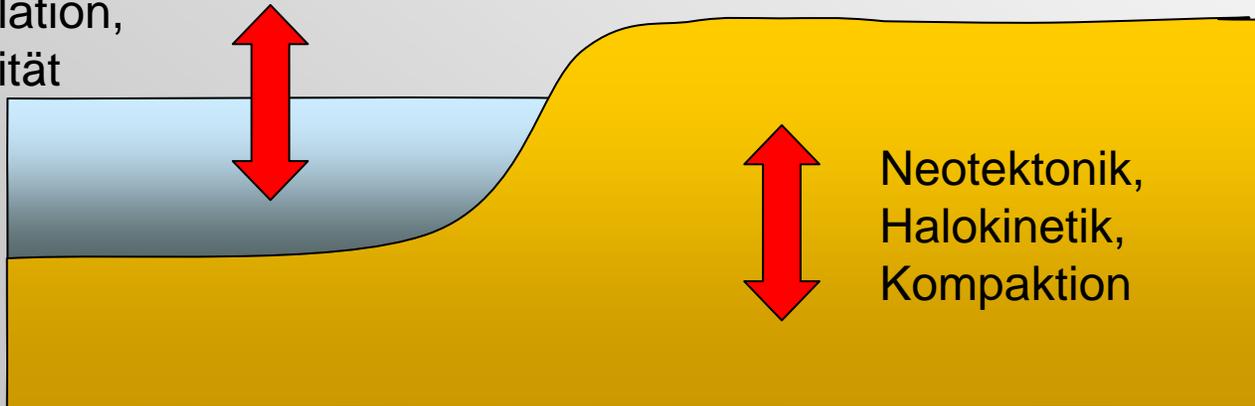


# Evolution der Ostsee



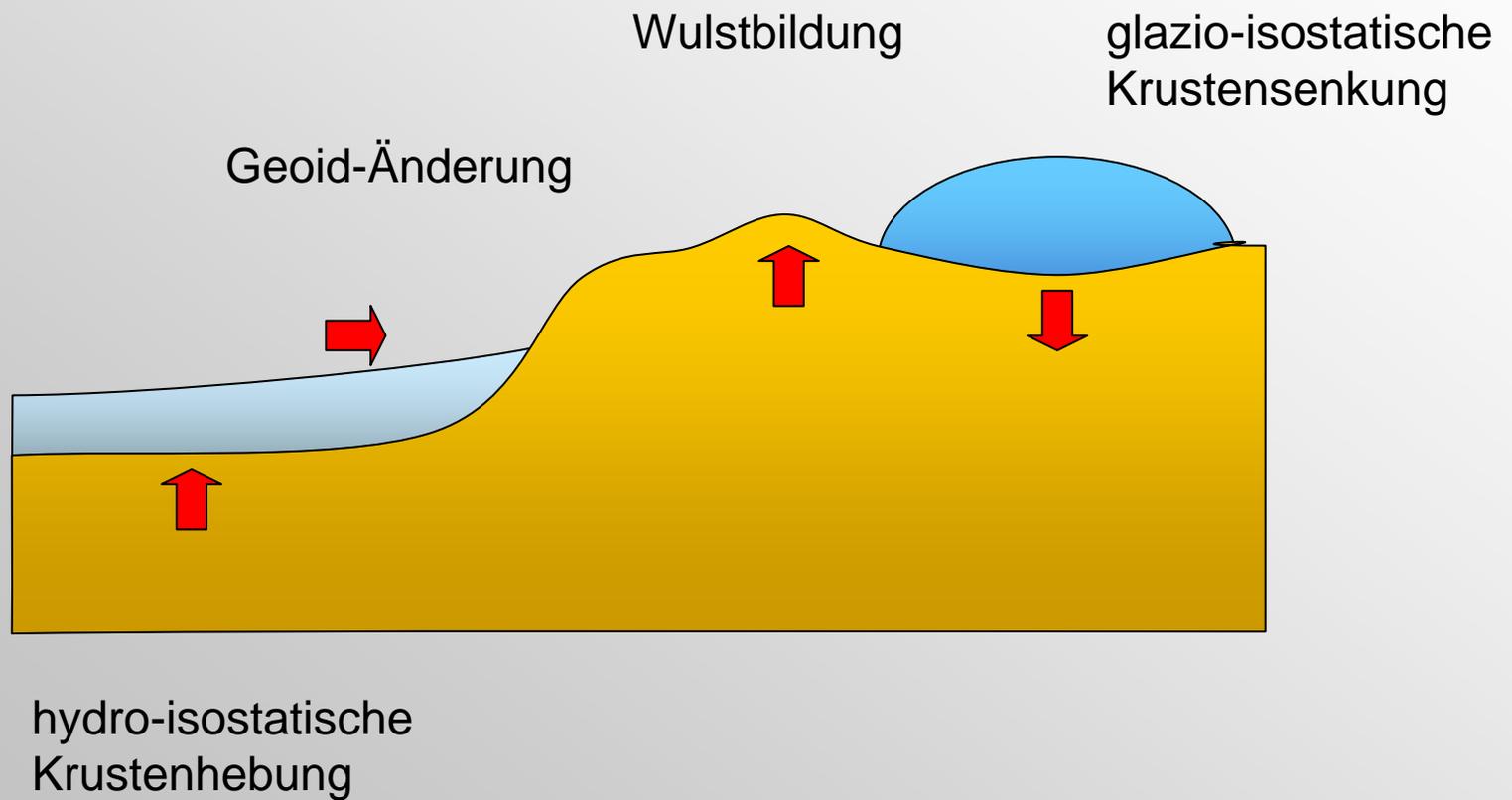
## Klimatische, hydrologische und geologische Faktoren, die die Lage des Meeresspiegels bestimmen

Klima,  
Zirkulation,  
Salinität



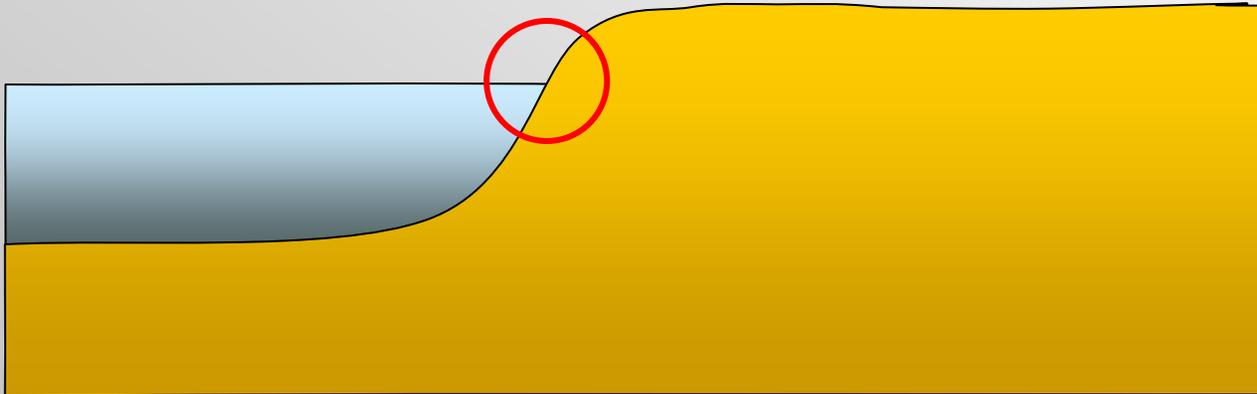
Neotektonik,  
Halokinetik,  
Kompaktion

## Faktoren, die die Lage des Meeresspiegels in ehemals vereisten Gebieten bestimmen

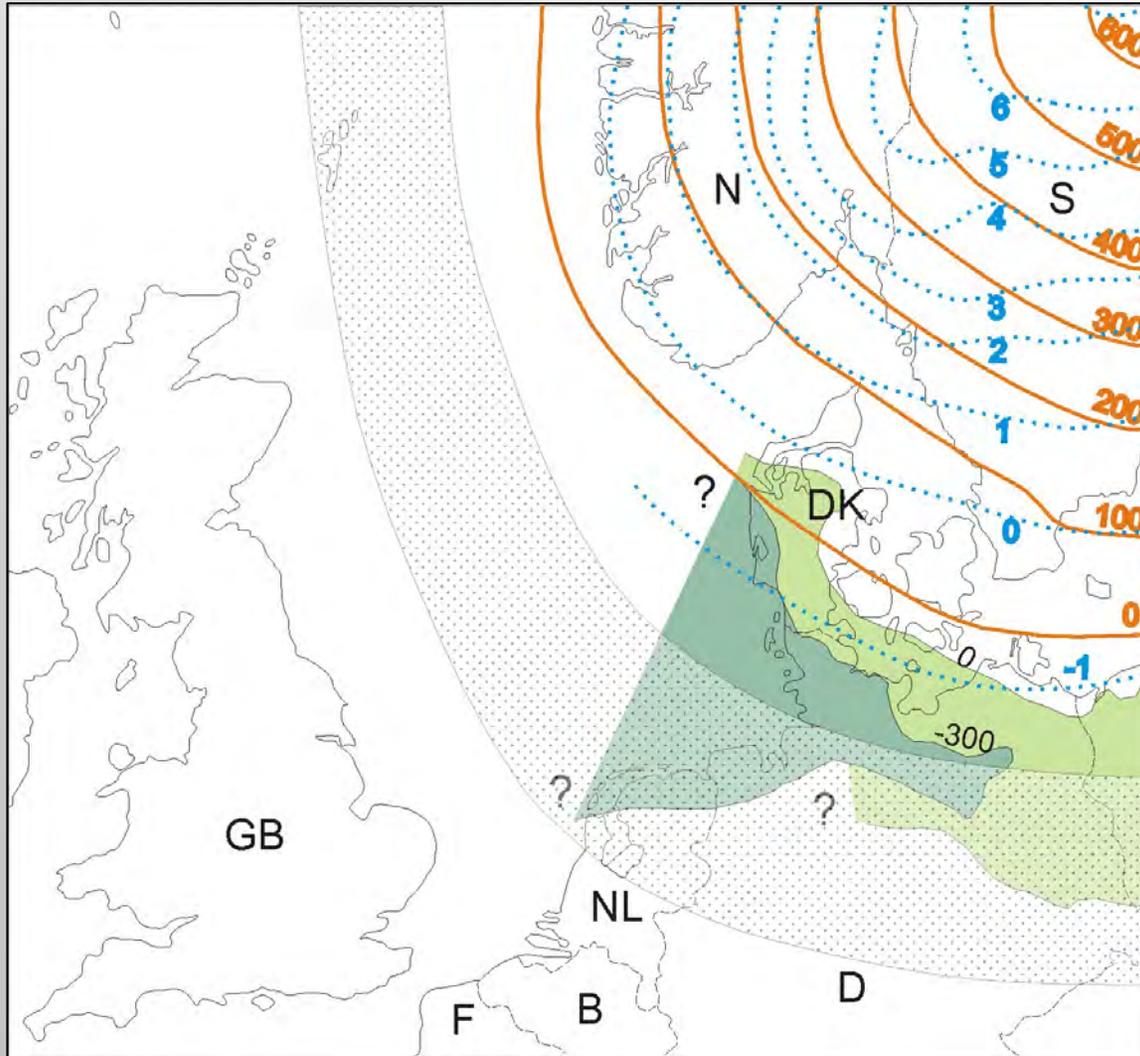


**Die den Ausgangszustand wieder herstellenden Prozesse laufen mit unterschiedlicher zeitlicher Verzögerung ab und dauern bis heute an.**

**Küstendynamik → Rekonstruktion aus meist unvollständig überlieferten Sedimentfolgen**



## Wie groß sind die einzelnen Bewegungsanteile ?



### Neotektonik

Garetsky et al. (2001)

### Postglaziale glazio-isostatische Erdkrustenbewegung (braun, in m)

Mörner (1979)

### gegenwärtige relative Erdkrusten- bewegung (blau, in mm/a)

Ekman (1996)

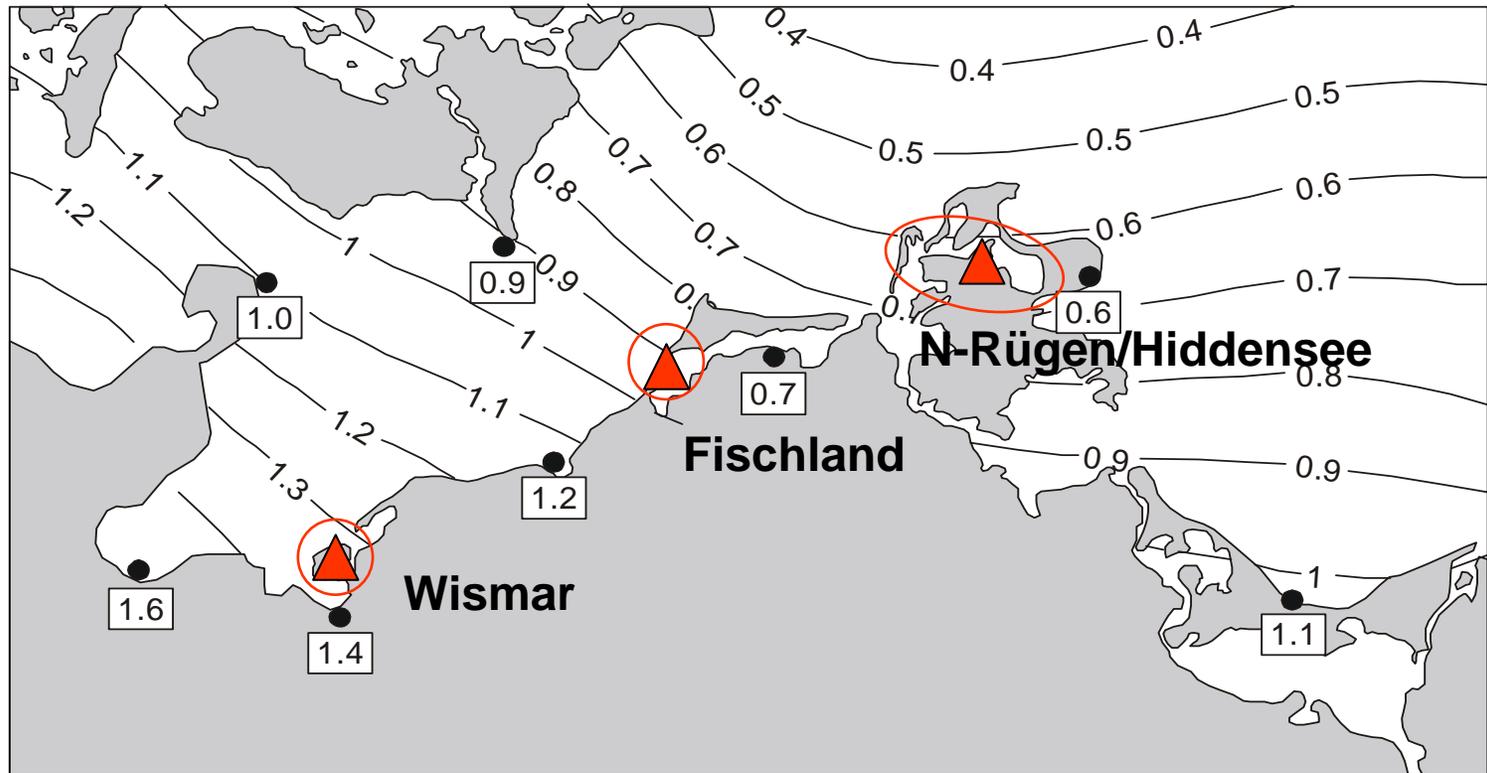
### hydroisostatische Ausgleichsbewegung

Richter et al. (2009)

### Auswirkungen der Geoid-Änderung

Richter et al. (2009)

## Die Lage im Übergangsraum zum skandinavischen Hebungsgebiet führt zu räumlich unterschiedlichen relativen Meeresspiegeländerungen



Dietrich, Liebsch (2000)

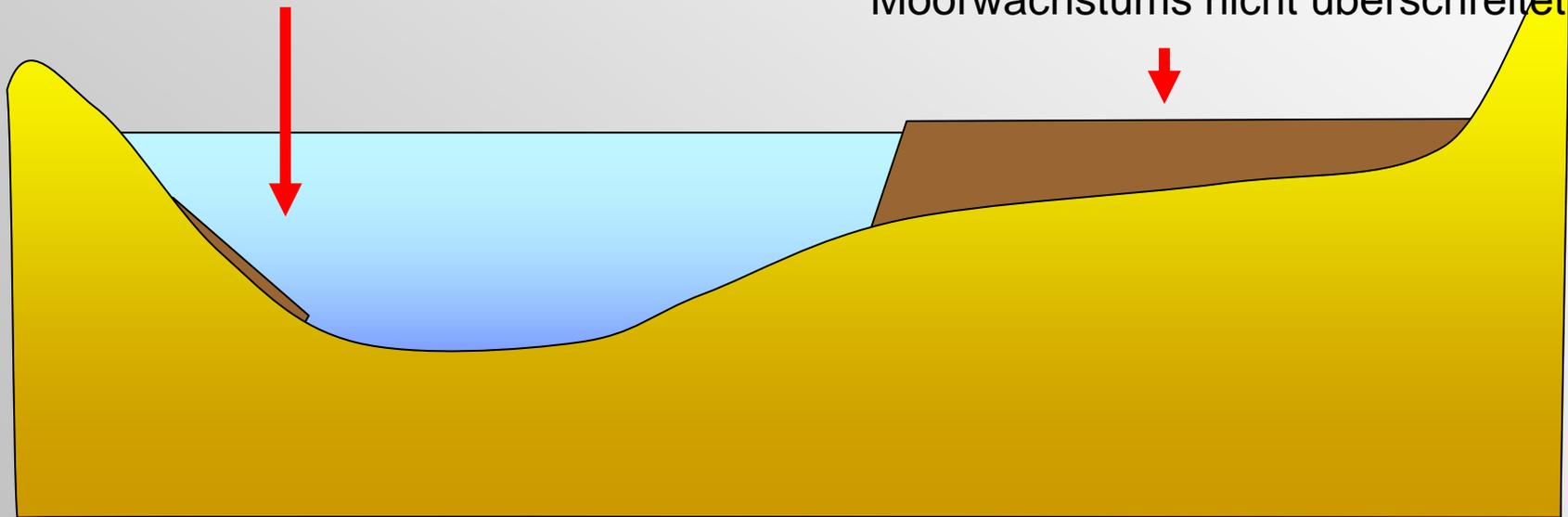
## Eine Meeresspiegelkurve ist rekonstruierbar über die Tiefenlage datierter Meeresspiegel-Indikatoren → Zeit-Tiefen-Diagramm

### Basaltorf:

- geringmächtig,
- kurze Wachstumszeit,
- kaum Kompaktion,
- kaum erhaltungsfähig in Zeiten langsamen Wasserspiegelanstiegs

### Küstenmoor:

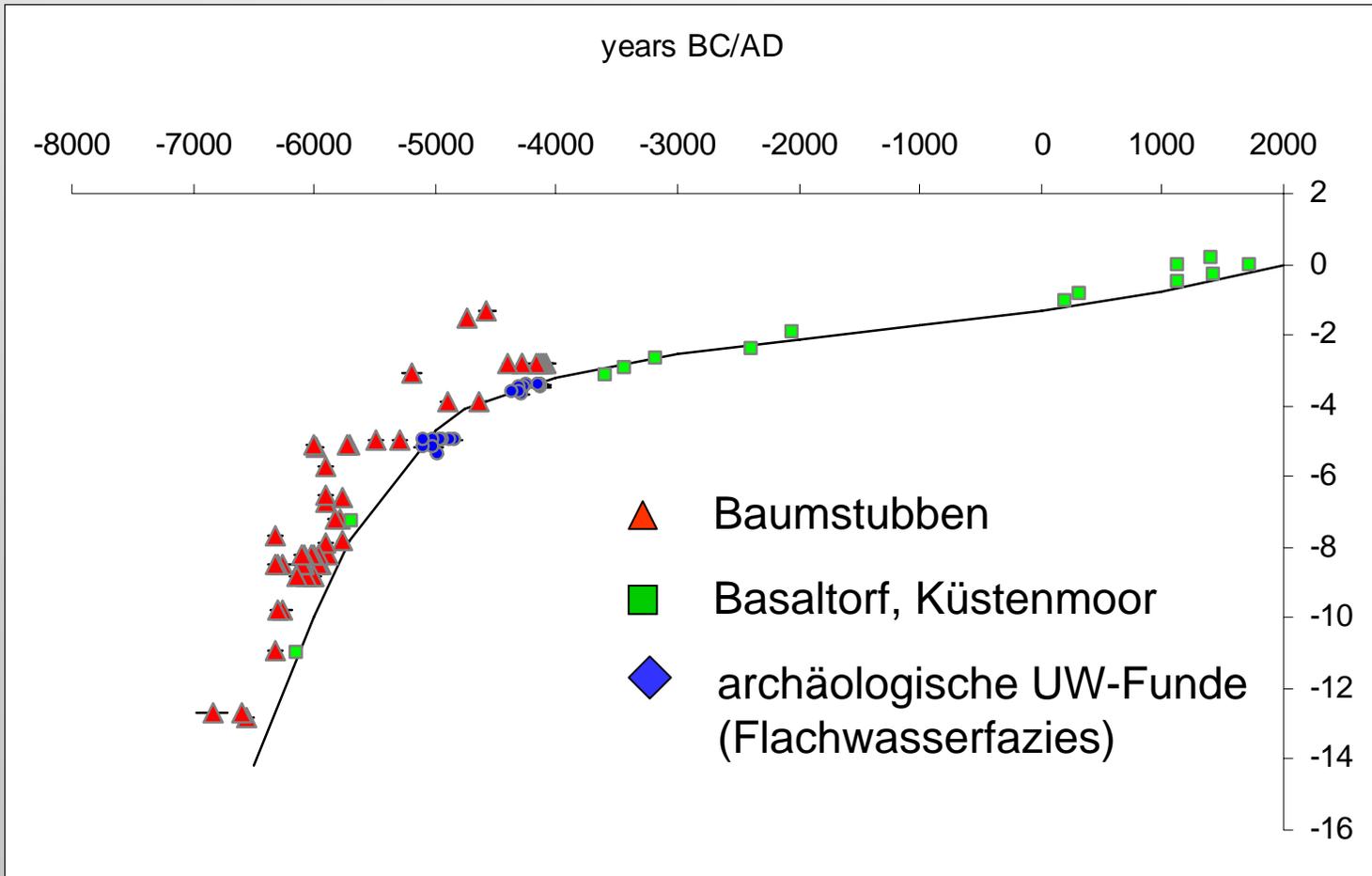
- mehrere Meter mächtig,
- lange Wachstumszeit
- Kompaktion möglich,
- akkumuliert nur, wenn die Rate des Meeresspiegelanstiegs die Rate des Moorwachstums nicht überschreitet



Alters-/Höhen-Fehler → Meeresspiegel relativ zur Probe:

Alter  $\pm 2\sigma$  , Höhe -0,2 bis +0,8 m (-0,2 bis -0,5 m)

# Wismar

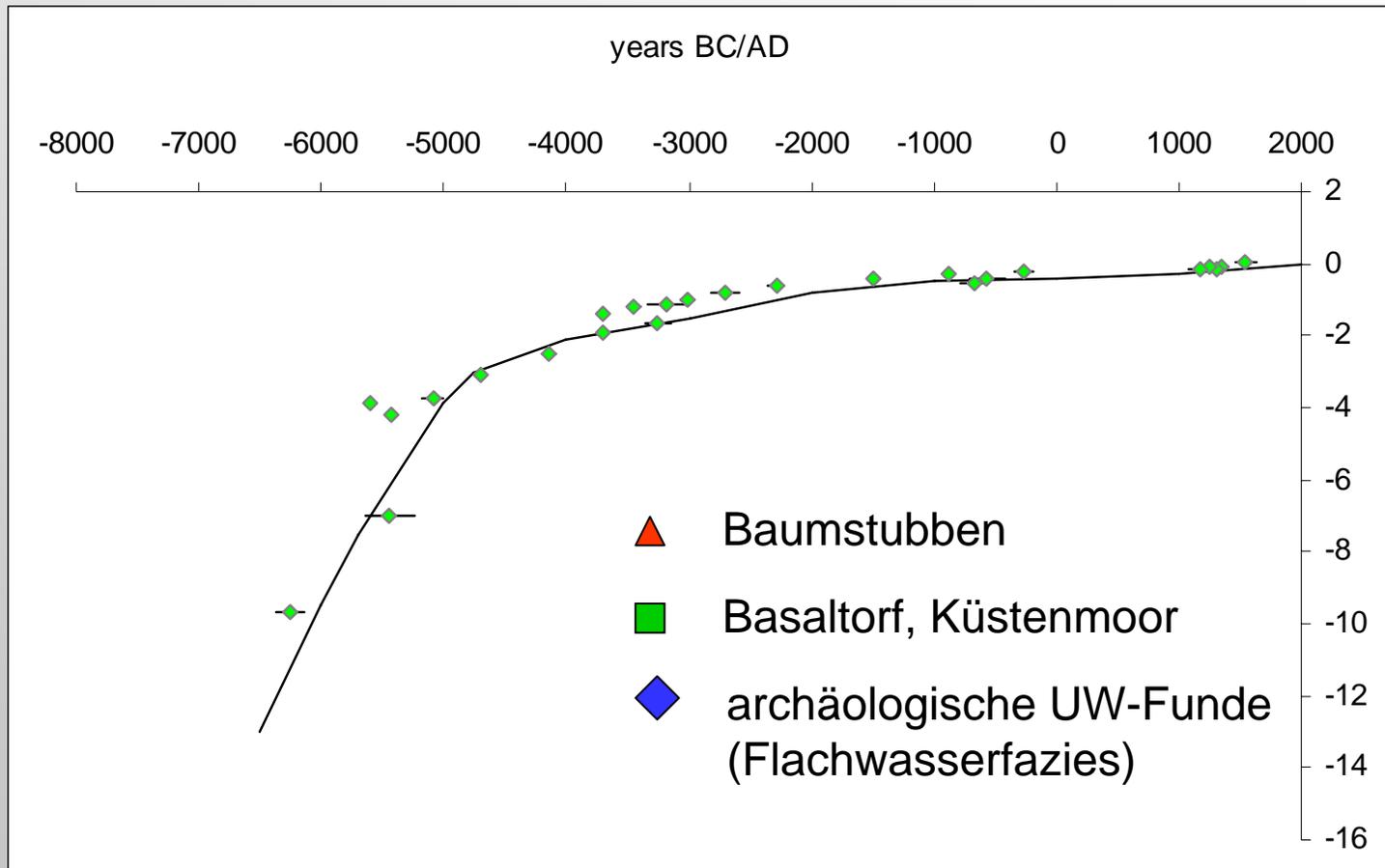


Lampe et al. (2009)



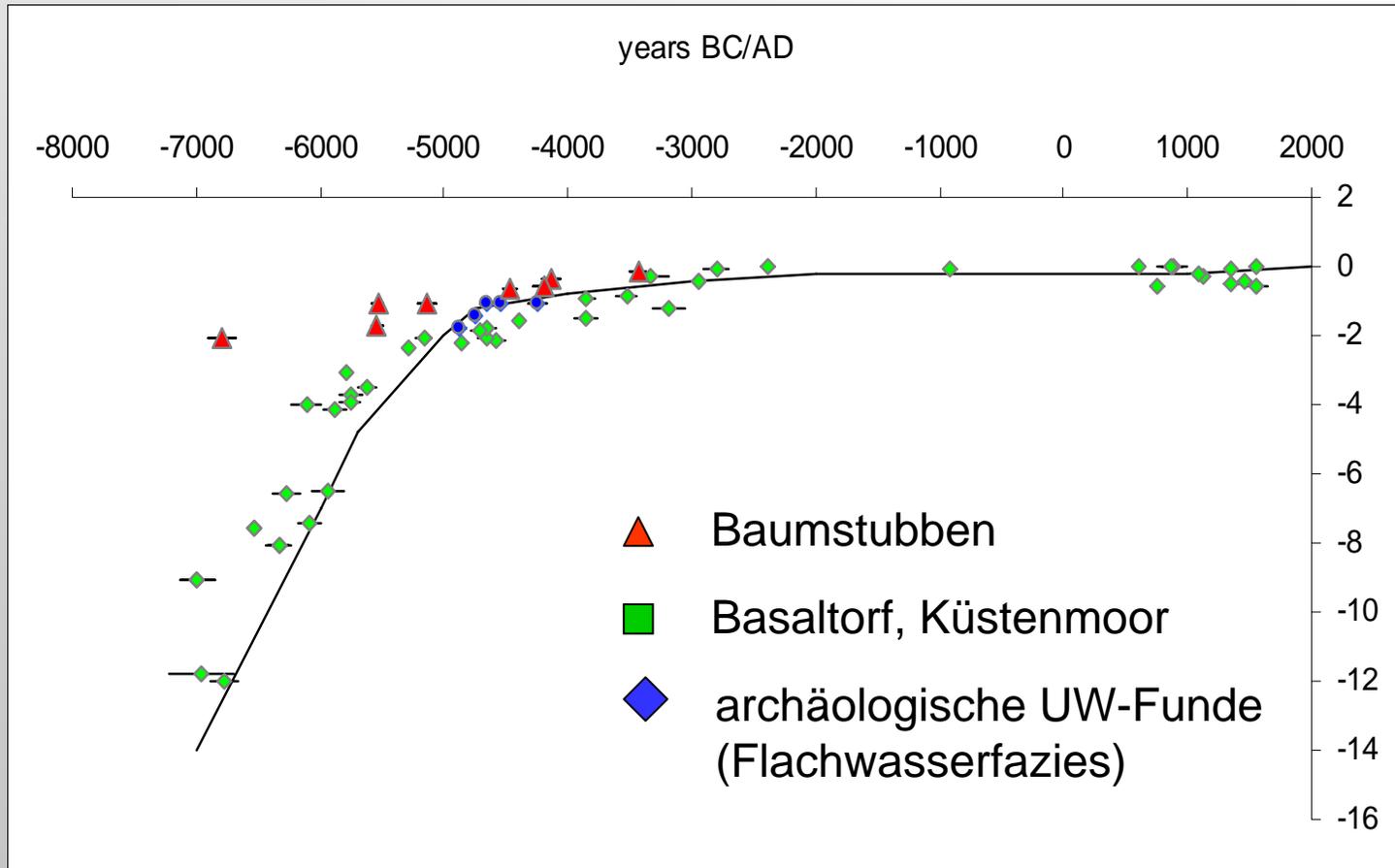
Fundplatz Jäckelberg, Poel

# Fischland



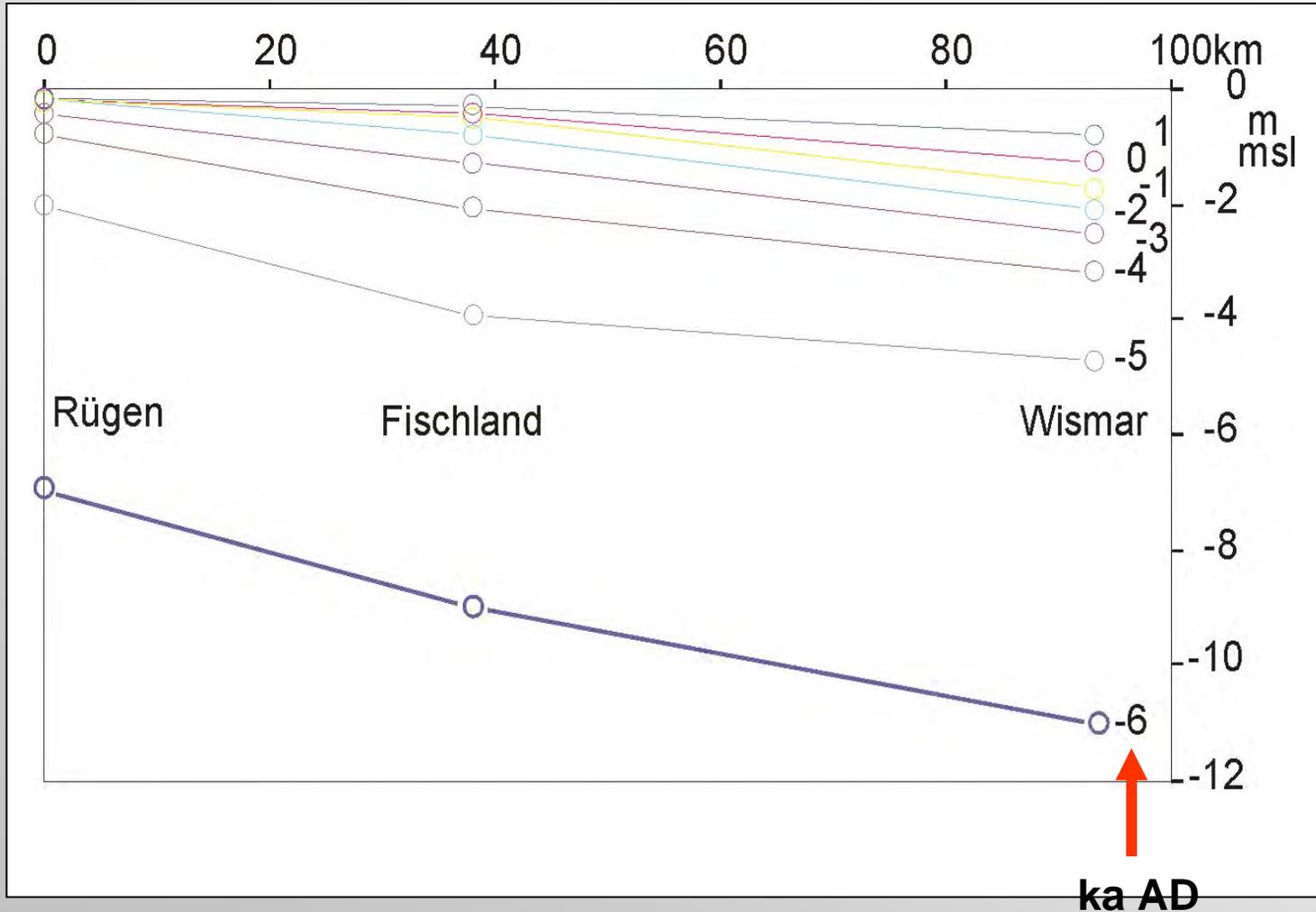
Lampe et al. (2009)

# N-Rügen/Hiddensee

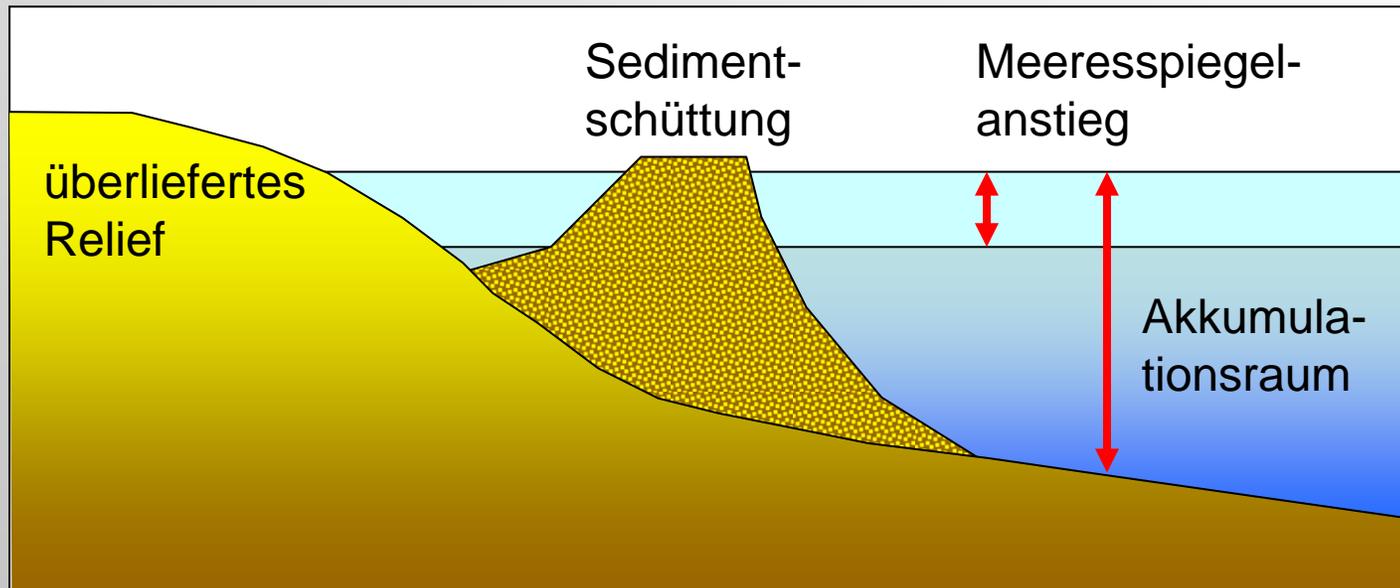


Lampe et al. (2009)

**Aus dem Uferliniendiagramm kann auf Andauer und Ausmaß der isostatischen Ausgleichsprozesse geschlossen werden**

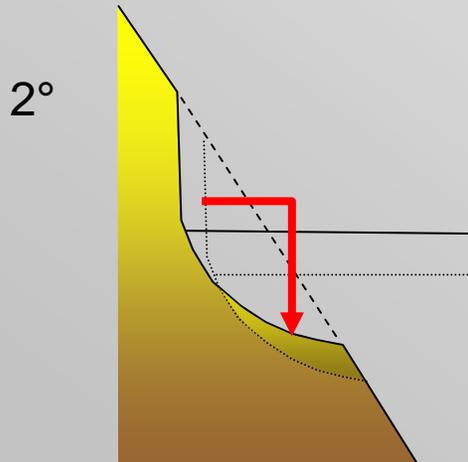
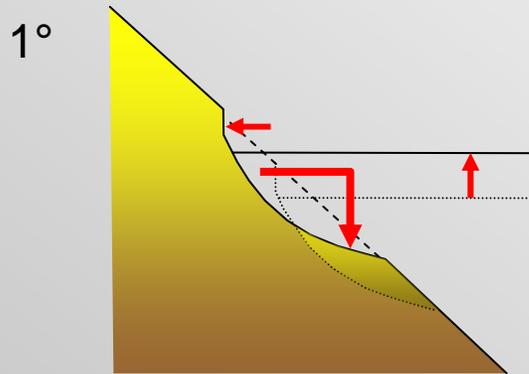


## Küstendynamik: Faktoren der Bildung einer Küstenbarriere

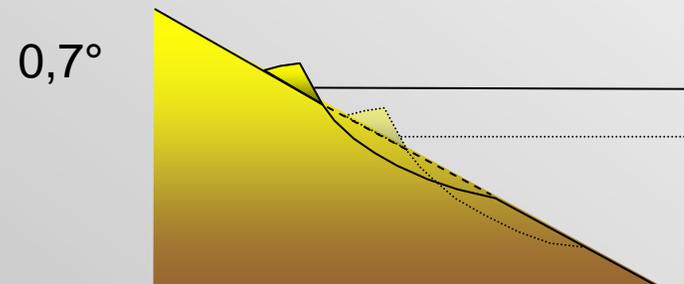
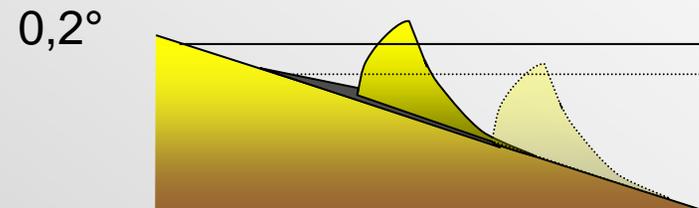
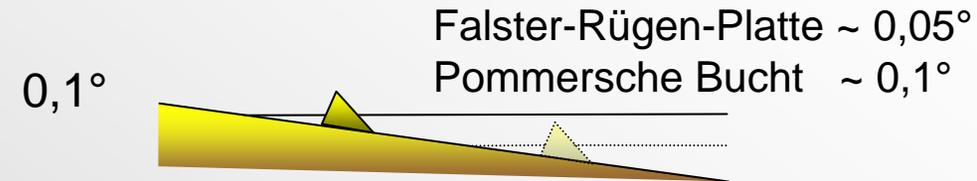


# Folge des Meeresspiegelanstiegs: Transgression = landwärtige Verschiebung der Uferlinie

Kliffbildung



Barrierebildung



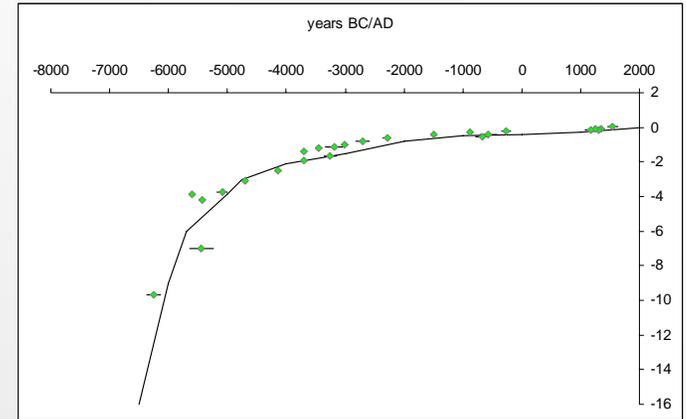
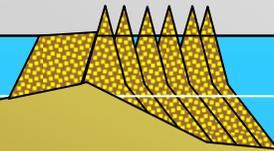
# Bildung der Meeressandebenen

Overwash



vs.

Progradation



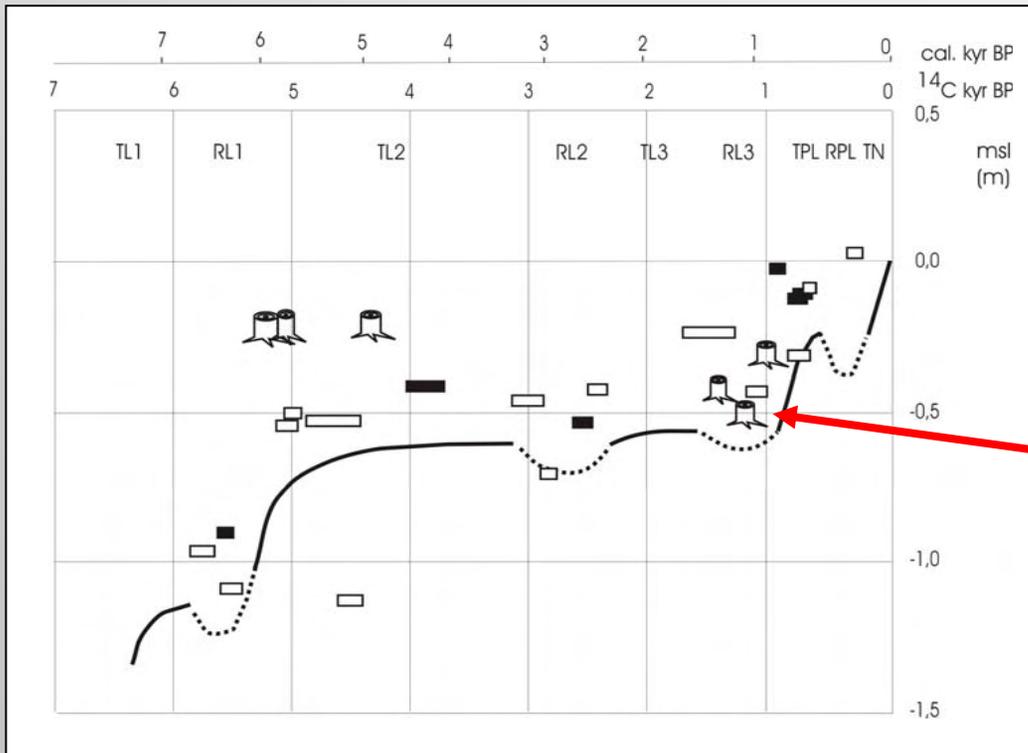


Längs-  
transport

Overwash

Progradation

## Einsetzen der Jungsubatlantischen Transgression um 800 AD und Kleine Eiszeit (1450 – 1800 AD)



Lampe, Janke (2004)

Radiokarbon-Datierungen von Baumstubben und basalen Torfen der Salzgrasländer



# Der Hengst und Gakower Ufer / Jasmund



Schnick (2006)

um 1900

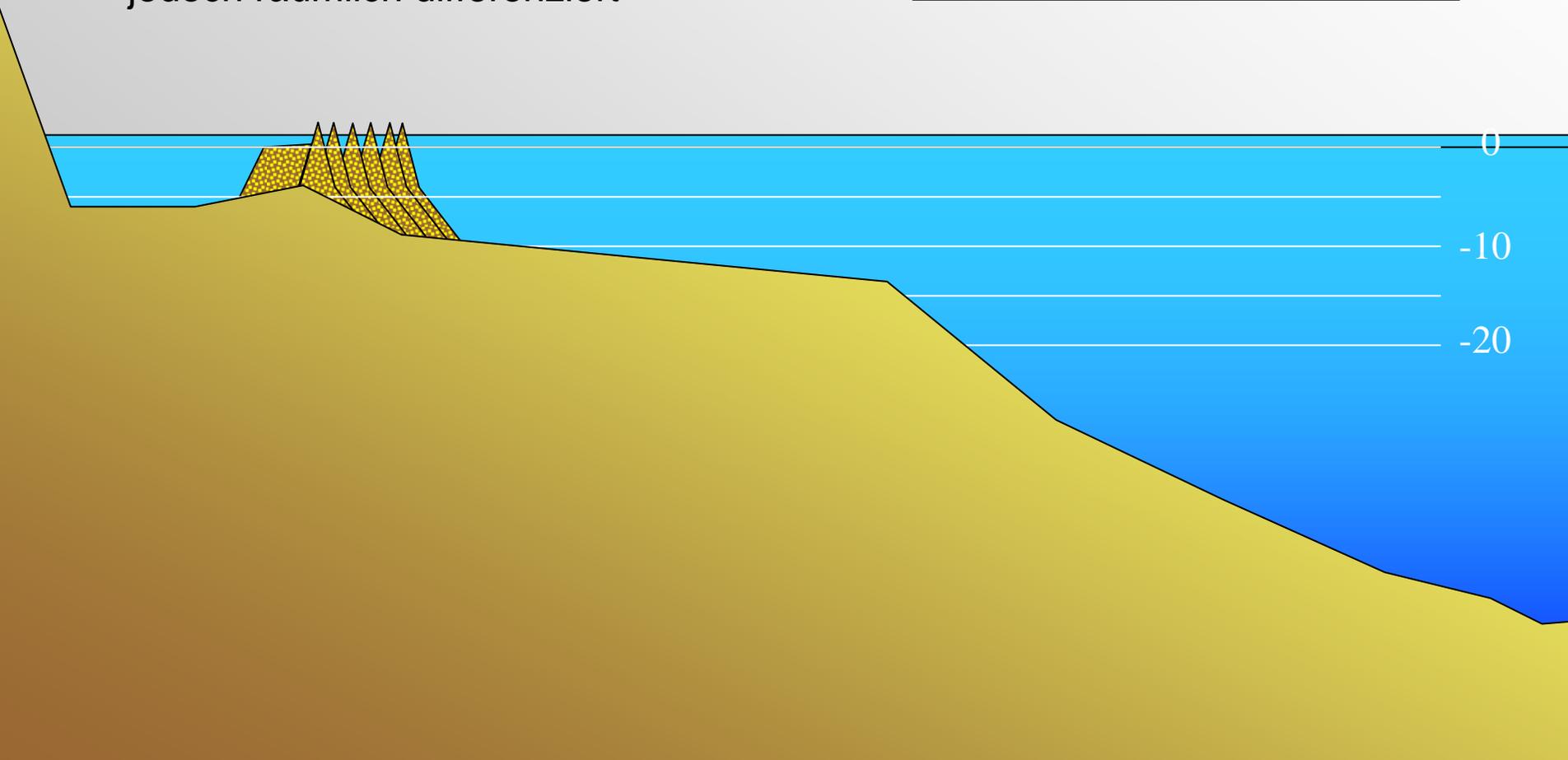
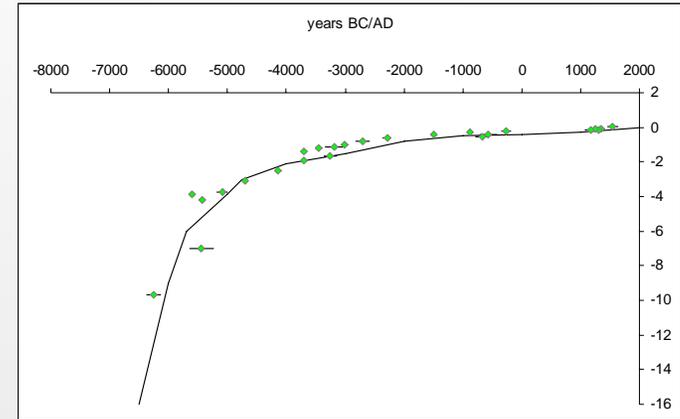


2005

## Zukünftiger Meeresspiegelanstieg

AG Ostsee/Küste, Klimastudie MV:

30 cm bis 2100;  
jedoch räumlich differenziert



## **Folgen des zukünftigen Meeresspiegelanstiegs**

Höhere Sturmflutpegel, höhere Seegangbelastung

Tendenz zu verstärkter Erosion u. Transgression

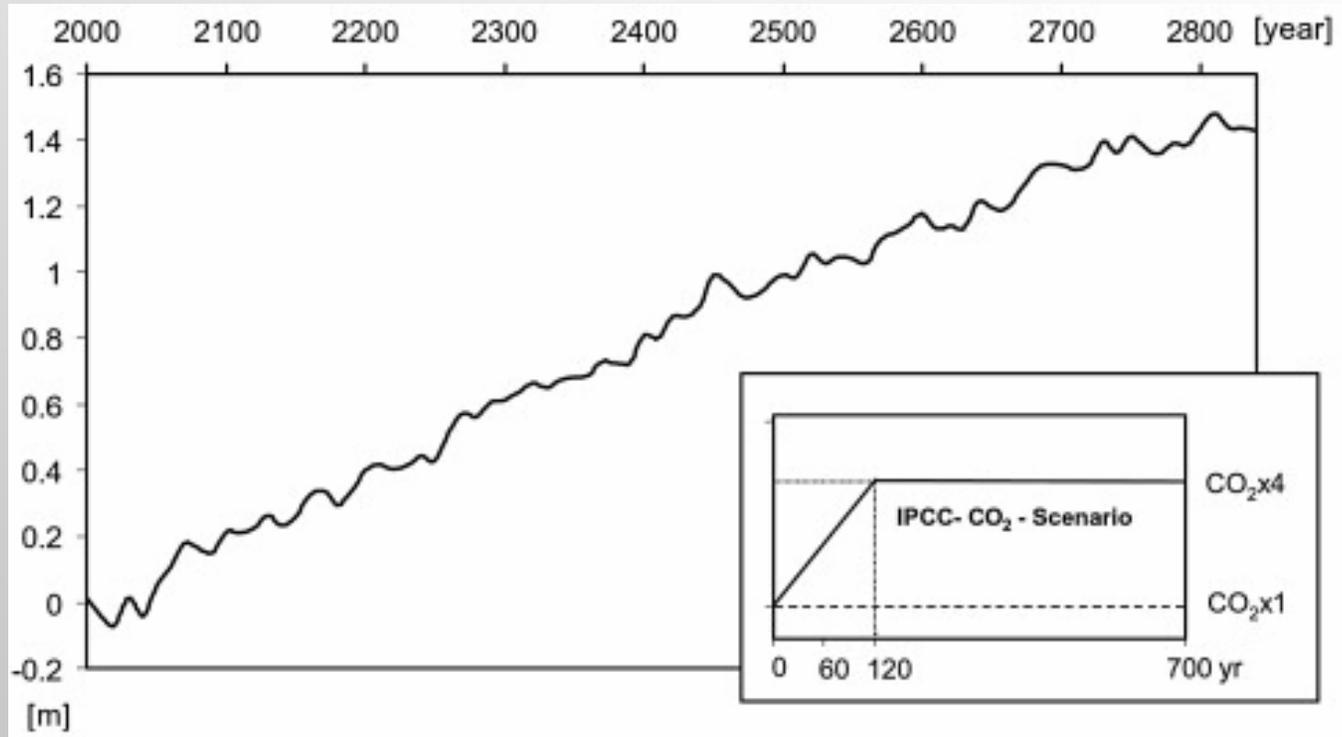
Tendenz zu Nahrungsdurchbrüchen und overwash

Tendenz zum Aufwachsen der Überflutungsmoore, höherer Entwässerungsbedarf

Versalzung der oberen Grundwasserleiter

Abflusshemmung in den Unterläufen der Flüsse

## Endet der Meeresspiegelanstieg mit dem Ende des CO<sub>2</sub>-Anstiegs?

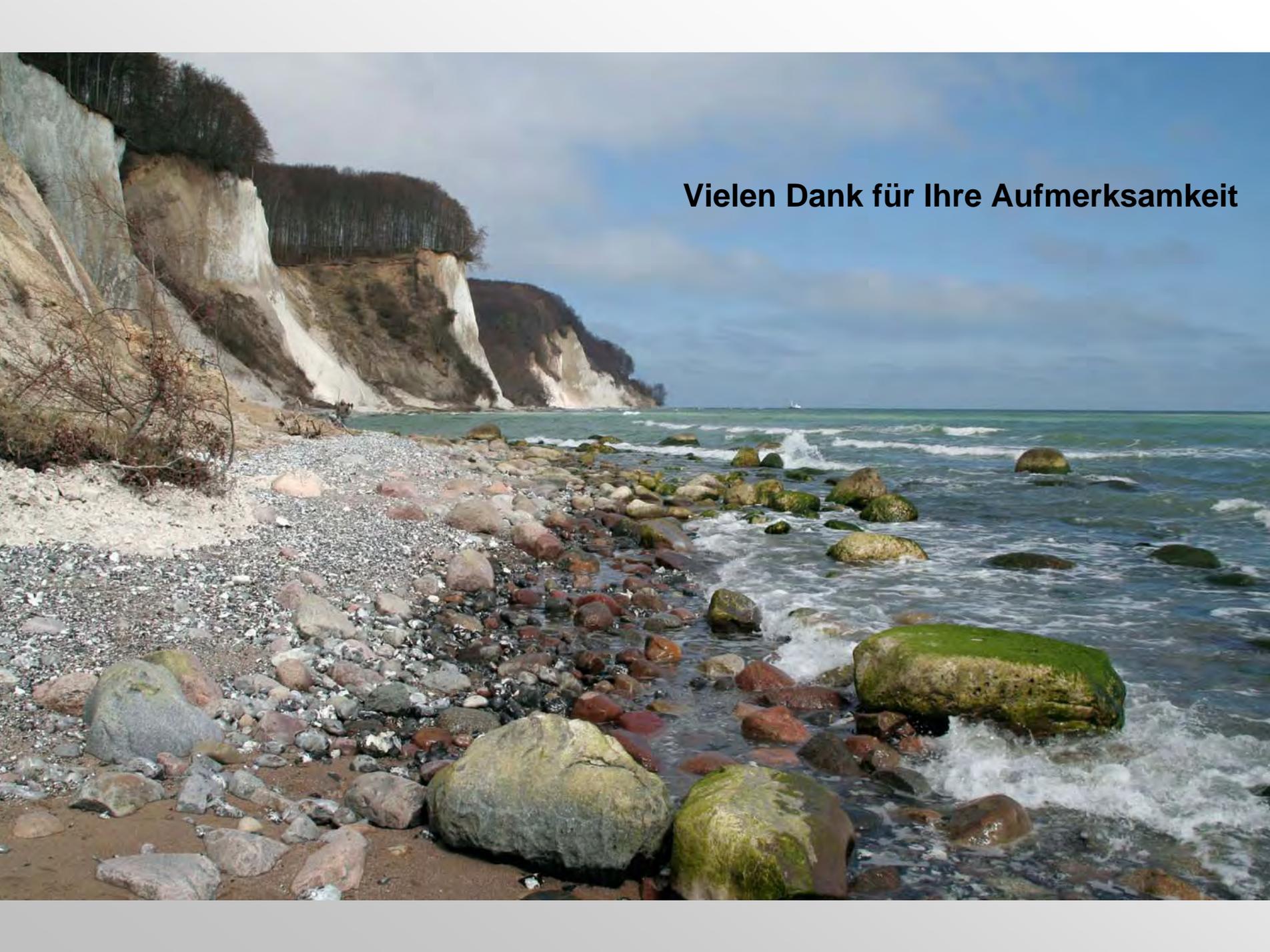


nach Voß et al. 1997

Als Folge der verzögerten Anpassung der Teilsysteme des Klimasystem ist mit einem Ende des Meeresspiegelanstiegs auf lange Sicht nicht zu rechnen.

## Empfehlungen der AG Ostsee/Küste

- Verstärkung der **Aufklärung** der Bevölkerung über relevante Gefahren wie Stürme, Sturmfluten, Überflutungen und Küstenrückgang
- **Anpassung** der Küstenschutzanlagen an die veränderten Bedingungen, selektiver Rückbau bei unverhältnismäßig hohem Aufwand
- **Risikominderung**: keine Baugenehmigungen im Bereich potenzieller Gefährdungsräume
- **Strategieentwicklung** zur Nutzung gepolderter Flächen unter veränderten hydrologischen Bedingungen, eventl. Ausdeichung
- Fortsetzung und Förderung eines wissenschaftlichen **Küstenmonitorings** mit dem Ziel, Gefahrenpotenziale zu erkennen

A scenic view of a rocky coastline. In the foreground, a pebbly beach transitions into a rocky shore with large, moss-covered boulders. The ocean waves are breaking against these rocks, creating white foam. In the background, white chalk cliffs rise from the beach, topped with a dense forest of dark trees. The sky is a mix of blue and grey clouds. The text "Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit" is overlaid in the upper right quadrant.

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

## Quellen:

- AG Ostsee/Küste (2008): Bericht zum Aktionsplan Klimaschutz Mecklenburg-Vorpommern, Abschnitt Klimafolgenforschung. Studie aufgrund des Landtagsbeschlusses vom 29.03.2007: Klimaschutz und Folgen des Klimawandels in Mecklenburg-Vorpommern (Drs. 5/352).
- BJÖRK, S. (1995): A review of the history of the Baltic Sea 13.0-8.0 ka BP. - *Quaternary International* 27, 19 - 40.
- EKMAN, M. (1996): A consistent map of the postglacial uplift of Fennoscandia. - *Terra Nova* 8(2), 158-165.
- DIETRICH, R., LIEBSCH, G. (2000): Zur Variabilität des Meeresspiegels an der Küste von Mecklenburg-Vorpommern. - *Zeitschrift f. Geologische Wissenschaften*, **28**(6): 615 - 624.
- GARETSKY, R. G., LUDWIG, A. O., SCHWAB, G., STACKEBRANDT, W. (2001): Neogeodynamics of the Baltic Sea depression and adjacent areas – Results of IGCP project 346. - *Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge*(1): 47 pp.
- KIDEN, P., DENYS, L., JOHNSTON, P. (2002): Late Quaternary sea-level change and isostatic and tectonic land movements along the Belgian-Dutch North Sea coast: geological data and model results. – *Journal of Quaternary Sciences* 17, 535-546.
- LAMPE, R. (2005): Lateglacial and Holocene water-level variations along the NE German Baltic Sea coast: review and new results. - *Quaternary International*, **133-134**: 121-136.
- LAMPE, R., JANKE, W. (2004): The Holocene sea-level rise in the Southern Baltic as reflected in coastal peat sequences. – *Polish Geological Institute Special Papers* 11, 19-30.
- LAMPE, R., MEYER, R., ZIEKUR, R., JANKE, W., ENDTMANN, E., (2009): Holocene evolution of the irregularly sinking southern Baltic Sea coast and the interactions of sea-level rise, accumulation space and sediment supply. - *Berichte der Römisch-Germanischen Kommission*, Bd. 56, im Druck.
- MÖRNER, N.-A. (1979): The Fennoscandian uplift and Late Cenozoic geodynamics: geological evidence. – *GeoJournal* 3, 287-318.
- RICHTER, A., DIETRICH, R., GOHS, A. (2009): Modelling of load-induced height changes in the southern Baltic for the last 8000 a and its validation with geodetic observations. SINCOS II final meeting report, 15.5.2009, Warnemünde
- ROY, P. S., COWELL, P. J., FERLAND, M. A., THOM, B. G. (1995): Wave-dominated coasts. – In: Carter, R. W. G., Woodroffe, C. D. (eds.): *Coastal evolution – Late Quaternary shoreline morphodynamics*. Cambridge University Press, Cambridge, 121-186.
- SCHNICK, H. (2006): Zur Morphogenese der Steilufer Ost-Jasmunds (Insel Rügen) - eine landschaftsgeschichtliche Betrachtung. - *Zeitschrift für geologische Wissenschaften* 34(1-2), 73-97.
- VOß, M., MIKOLAJEWICZ, U. & CUBASCH, U. (1997): Langfristige Klimaänderungen durch den Anstieg der CO<sub>2</sub>-Konzentration in einem gekoppelten Atmosphäre-Ozean-Modell. - *Annalen der Meteorologie*, **34**: 3-4.