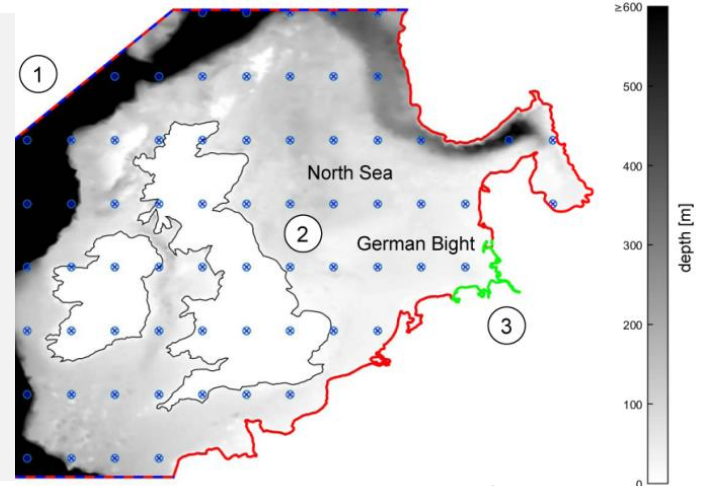
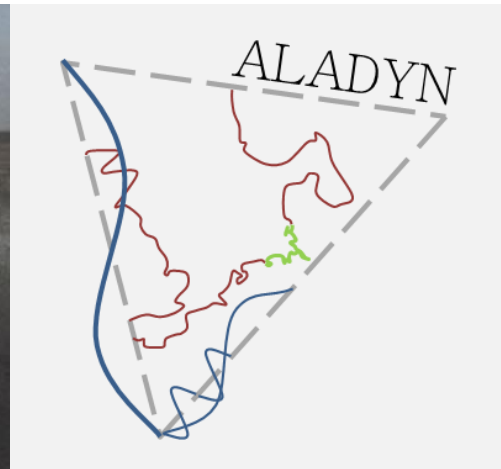


Analysing long-term changes of tidal dynamics in the German Bight (ALADYN)



Jürgen Jensen und die ALADYN-Projektpartner
Forschungsinstitut Wasser und Umwelt (fwu)

ALADYN-Projektgruppe

Universität Siegen (fwu, Koordination)

Prof. Jürgen Jensen

Dr. Arne Arns

Daniela Vollmer



Helmholtz-Zentrum Geesthacht (HZG)

Dr. Ralf Weisse



Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN),

Dr. Andreas Wurpts



Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein (LKN.SH)

Frerk Jensen

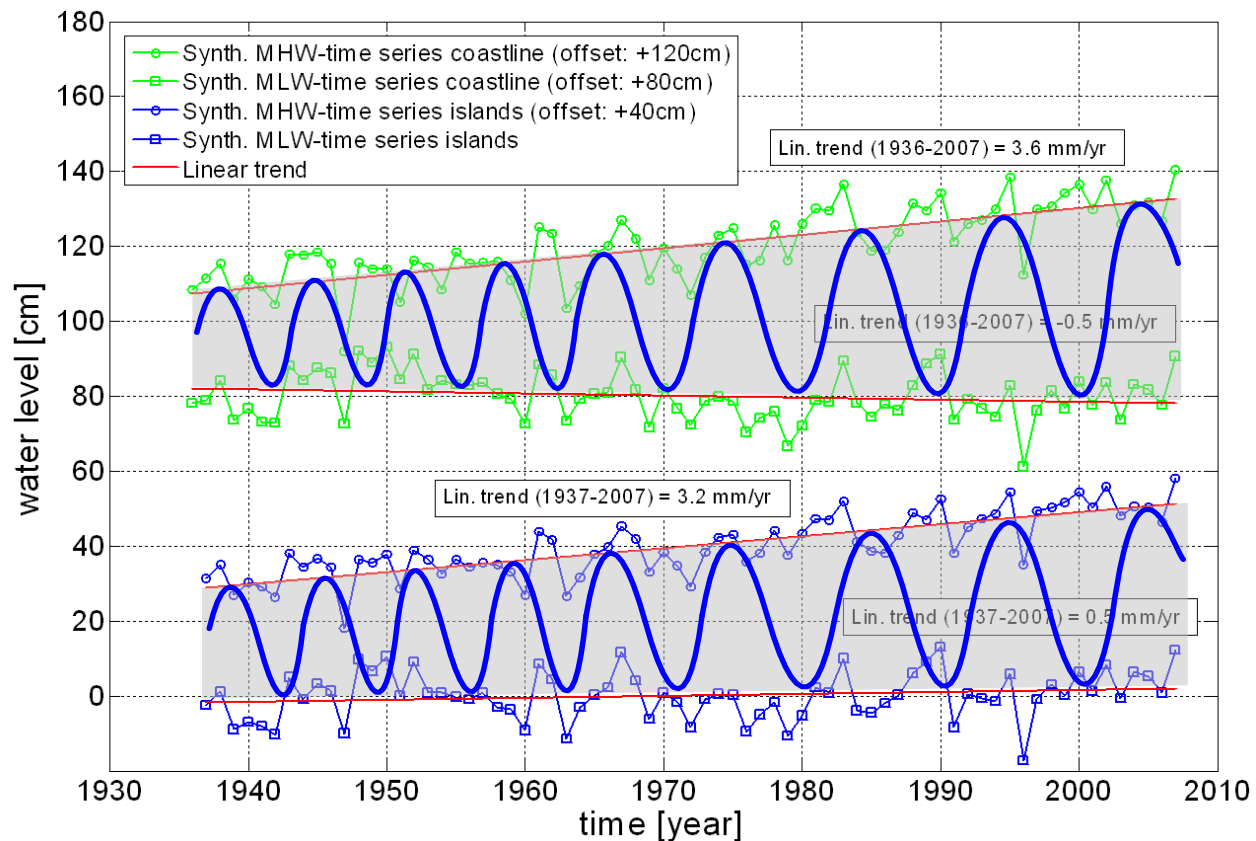
Katharina Klein

Christopher Lehmann



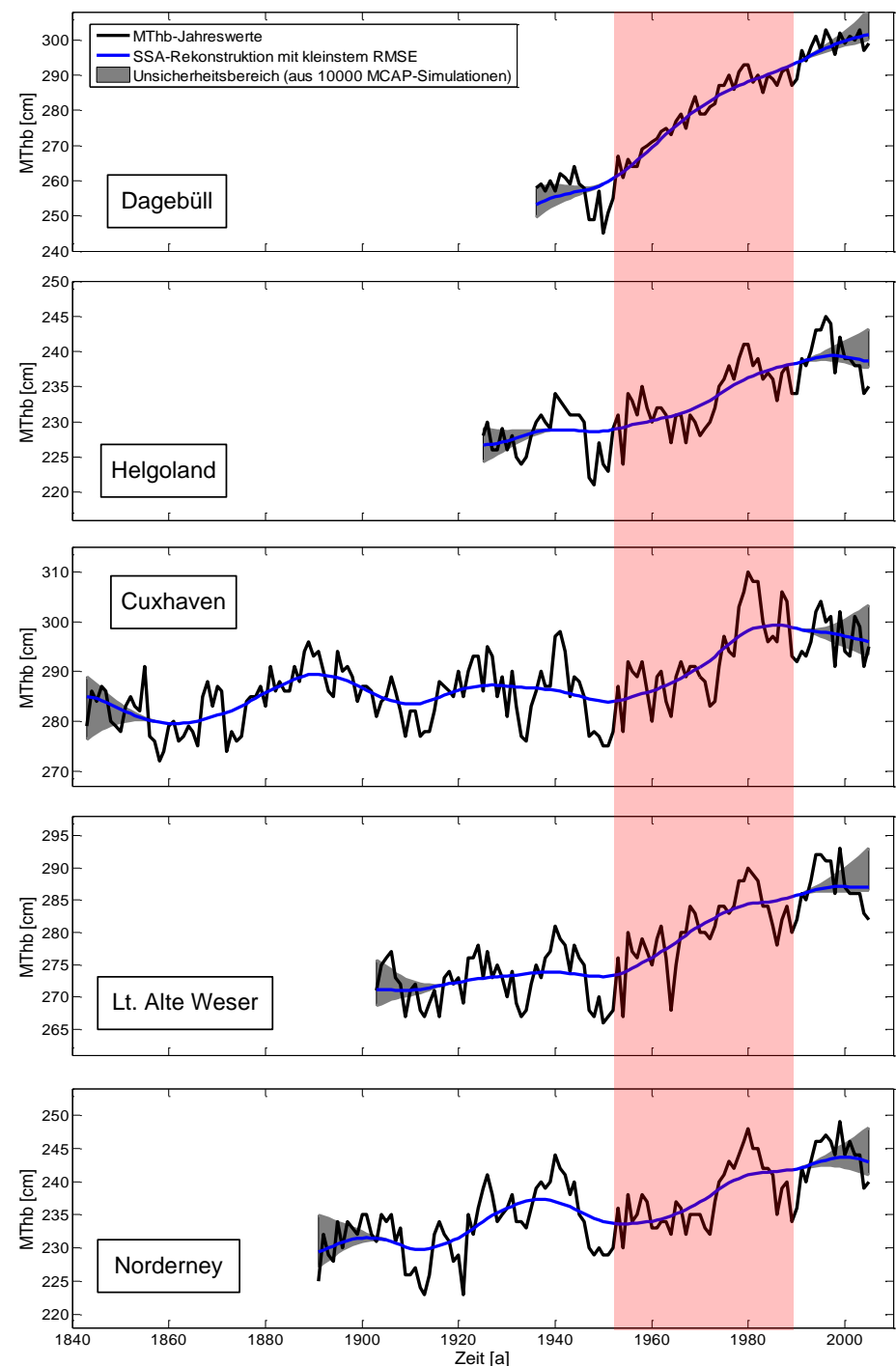
Hintergrund

- an der Deutschen Nordseeküste zeigt sich eine deutliche Zunahme des Tidehubs
- sowohl natürliche als auch anthropogene Ursachen möglich



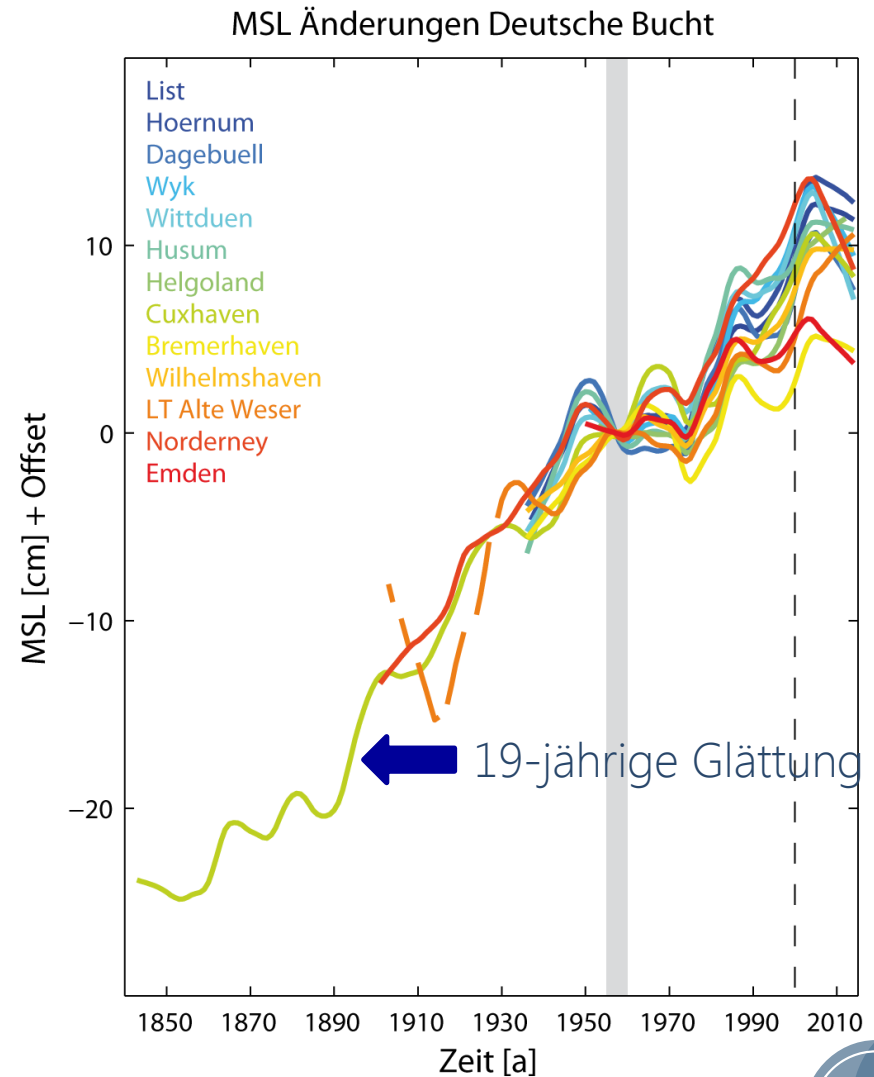
Hintergrund

- seit ca. 1955 (bis in die 1990er Jahre) kann diese Entwicklung anhand von Pegelaufzeichnungen nachgewiesen werden
- die beobachteten Änderungen sind bis heute nicht vollständig nachvollzogen und verstanden



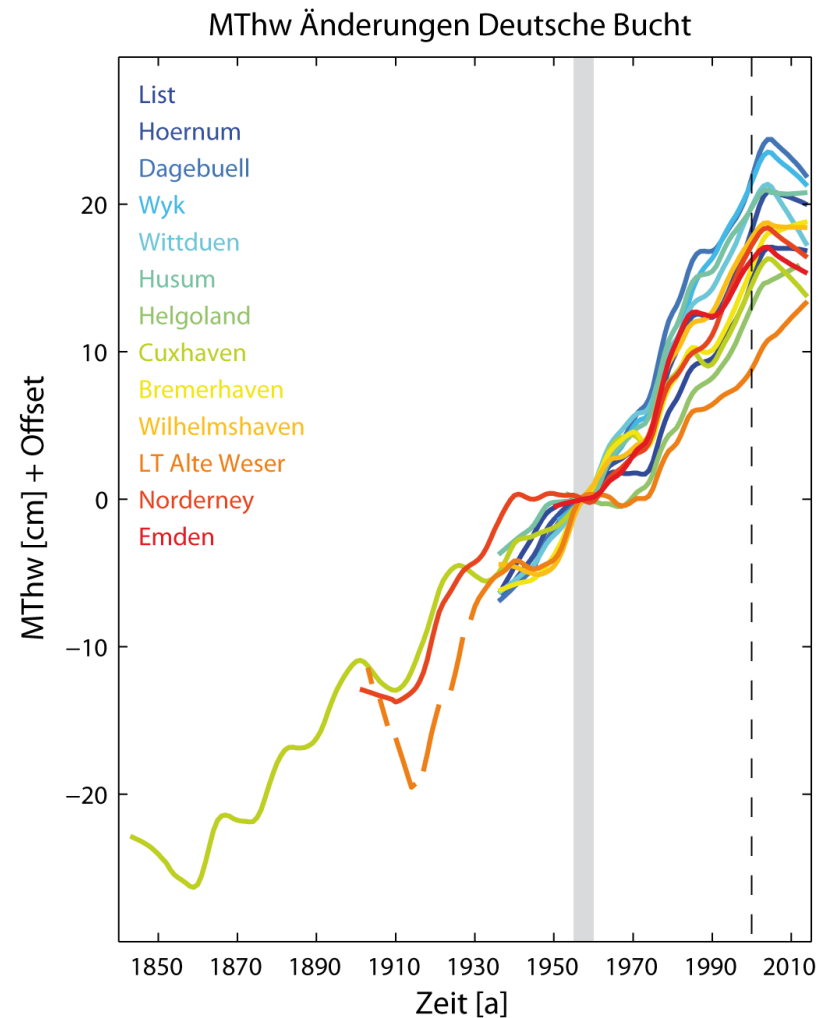
Mittlerer Meeresspiegel MSL

- MSL Änderungen: etwa **10 cm** (± 2 cm je nach Station) seit 1955
- Änderungen zeigen vergleichbare Muster
- Ausnahme: Emden, Bremerhaven



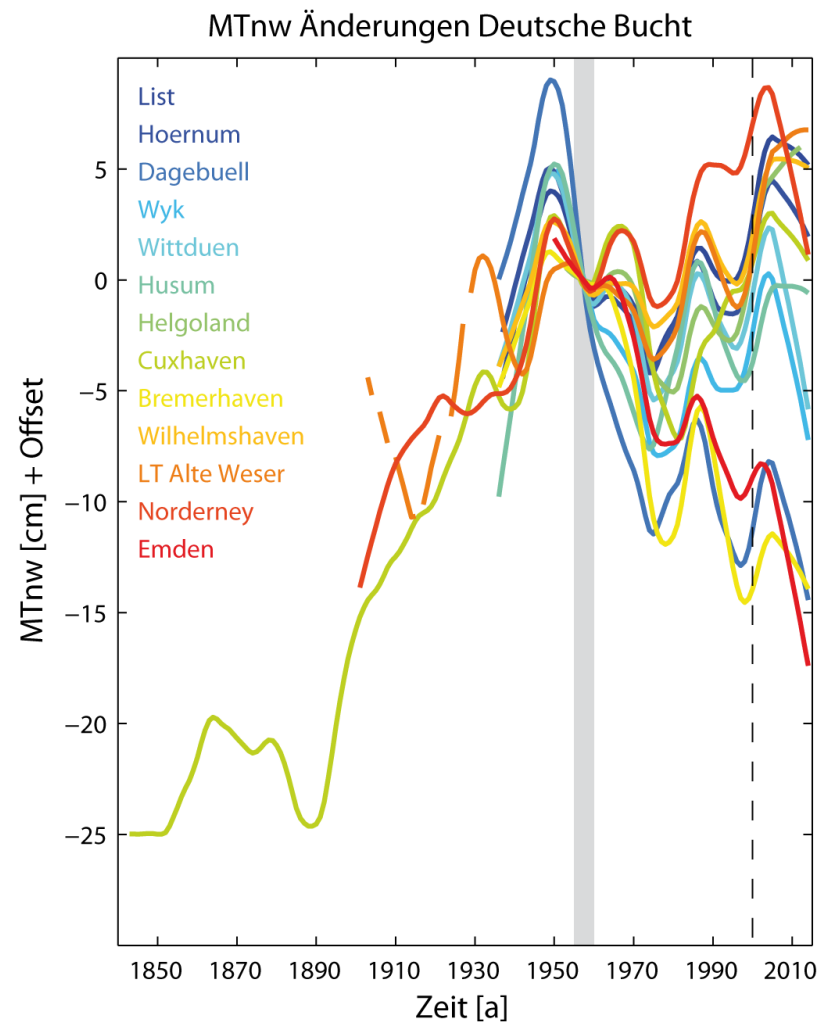
Mittleres Tidehochwasser MThw

- MThw-Änderungen: **16 cm** (± 3 cm je nach Station) seit 1955
- etwas stärkere Änderungen entlang der Schleswig-Holsteinischen Küste
- Änderungen zeigen vergleichbare Muster



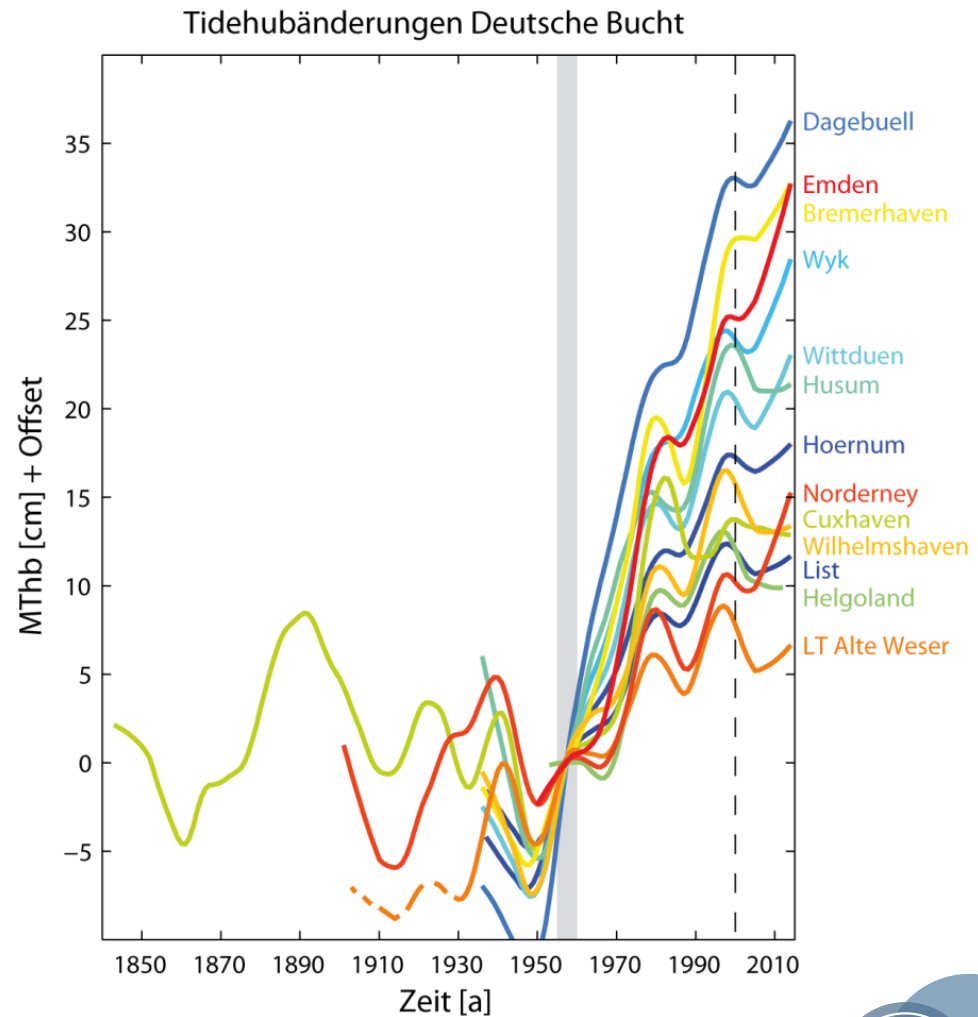
Mittleres Tidehochwasser MTnw

- MTnw Änderungen: **-17 bis 7 cm** seit 1955
- stärkste Abnahme: Emden, Bremerhaven, Dagebüll
- Stagnation: Husum, Wittdün, Wyk
- MTnw reagieren sehr sensitiv auf Bathymetrie im Nahbereich der Pegel



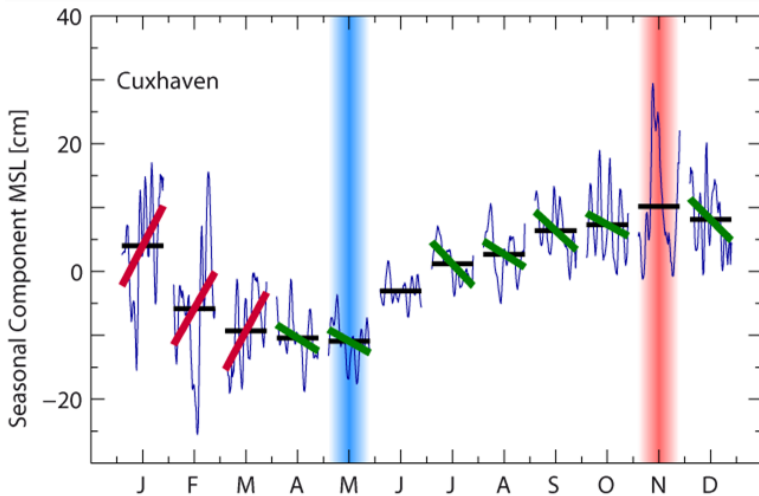
Mittlerer Tidehub MThb

- MThb-Erhöhung: **7 bis 36 cm** seit 1955
- MThb-Änderungen werden maßgeblich durch MTnw-Abnahme dominiert
- regionale Muster sind kaum erkennbar

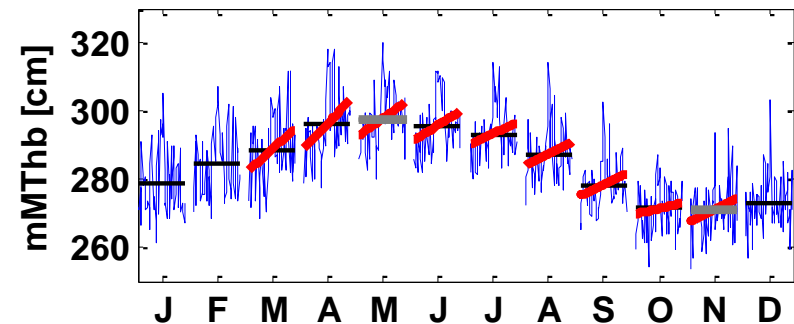
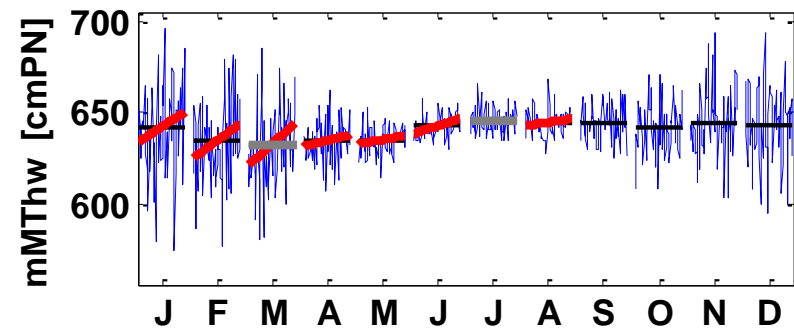
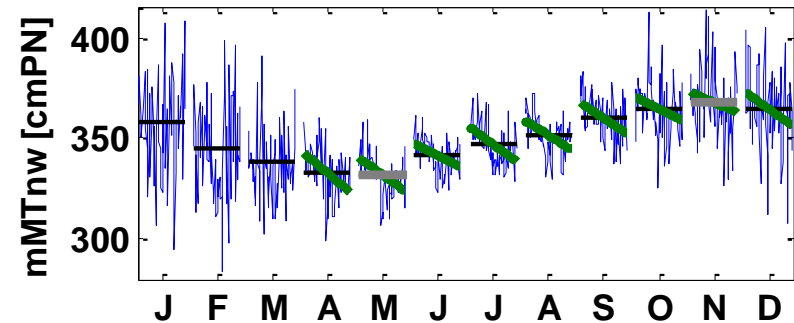


Hintergrund

- neben den langfristigen interannualen Änderungen (über mehrere Dekaden), zeigen sich auch deutliche Unterschiede in der Entwicklung der monatlichen mMTnw-, mMThw-, mMThb- und MSL-Werte



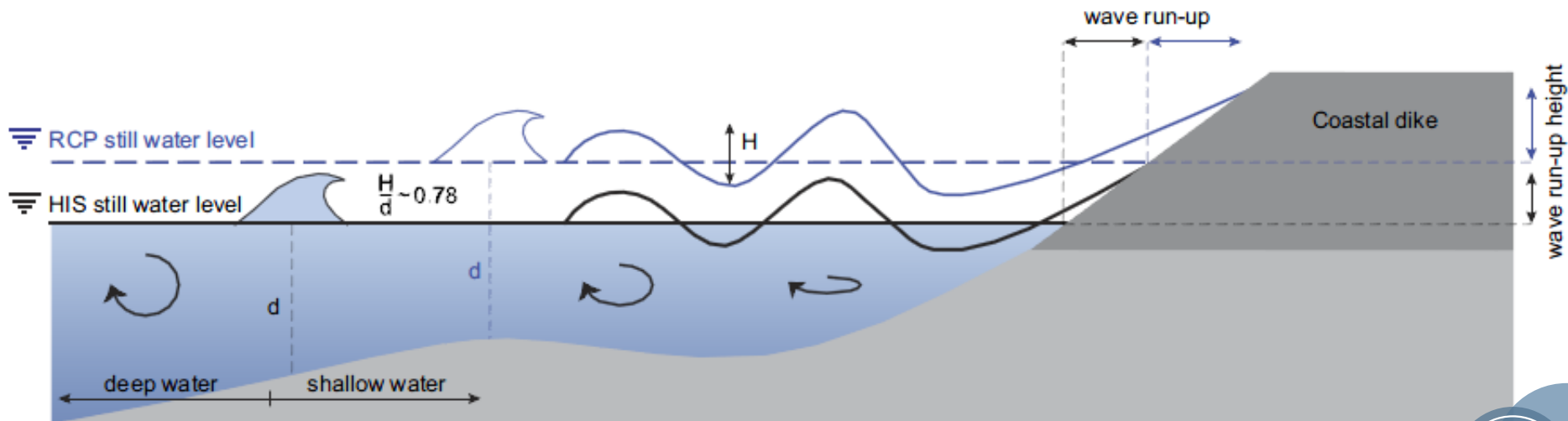
Cuxhaven (1951-2008)



Konzeptionelle Fragestellungen

Welche Ursachen können die beobachteten Änderungen (anteilig) erklären?

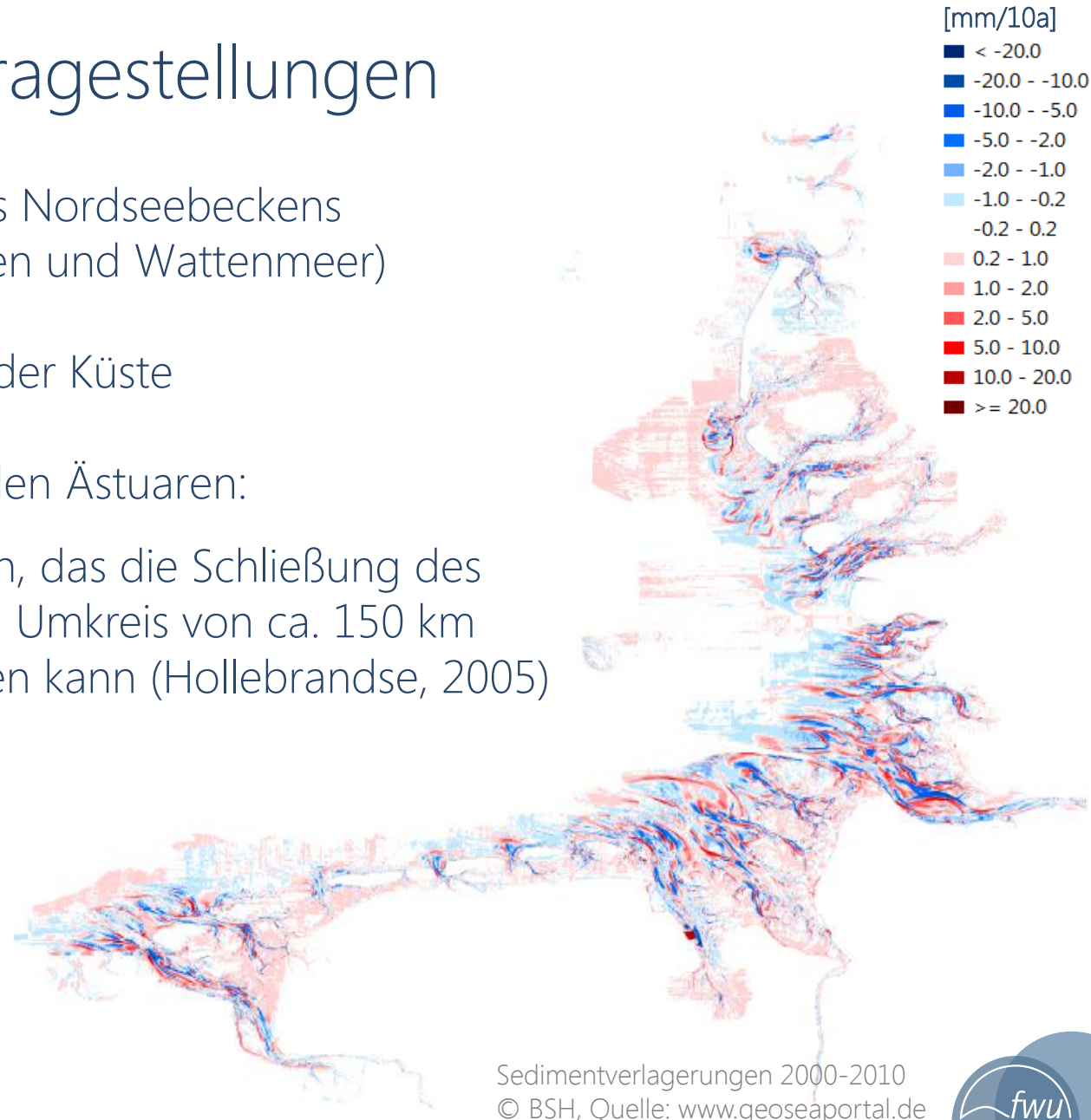
- langfristige Änderungen des MSL (regional/global)
- langfristige Änderungen im Gezeitenregime (regional/global)
- Änderungen im Windklima und Luftdruckfeldern (Meteorologie)
- Verschiebung der amphidromischen Punkte (Ursache <-> Wirkung)
- Änderungen der Reflektion der Tidewelle an der Küstenlinie
- Änderungen der Bathymetrie
- ...



Quelle: Arns et al. (2017)

Konzeptionelle Fragestellungen

- Gestalt und Tiefe des Nordseebeckens (inkl. Flussmündungen und Wattenmeer)
- Baumaßnahmen an der Küste
- Baumaßnahmen in den Ästuaren:
 - Modellstudien zeigen, dass die Schließung des Rheindeltas in einem Umkreis von ca. 150 km nachgewiesen werden kann (Hollebrandse, 2005)



Sedimentverlagerungen 2000-2010
© BSH, Quelle: www.geoseaportal.de



Veränderung der Küsten-/Deichlinien Schleswig-Holstein



Bildquellen:
[Schleswig-Holstein 1898](#)
[Schleswig-Holstein heute](#)

Veränderung der Küsten-/Deichlinien Schleswig-Holstein



Bildquellen:
[Schleswig-Holstein 1898](#)
[Schleswig-Holstein heute](#)

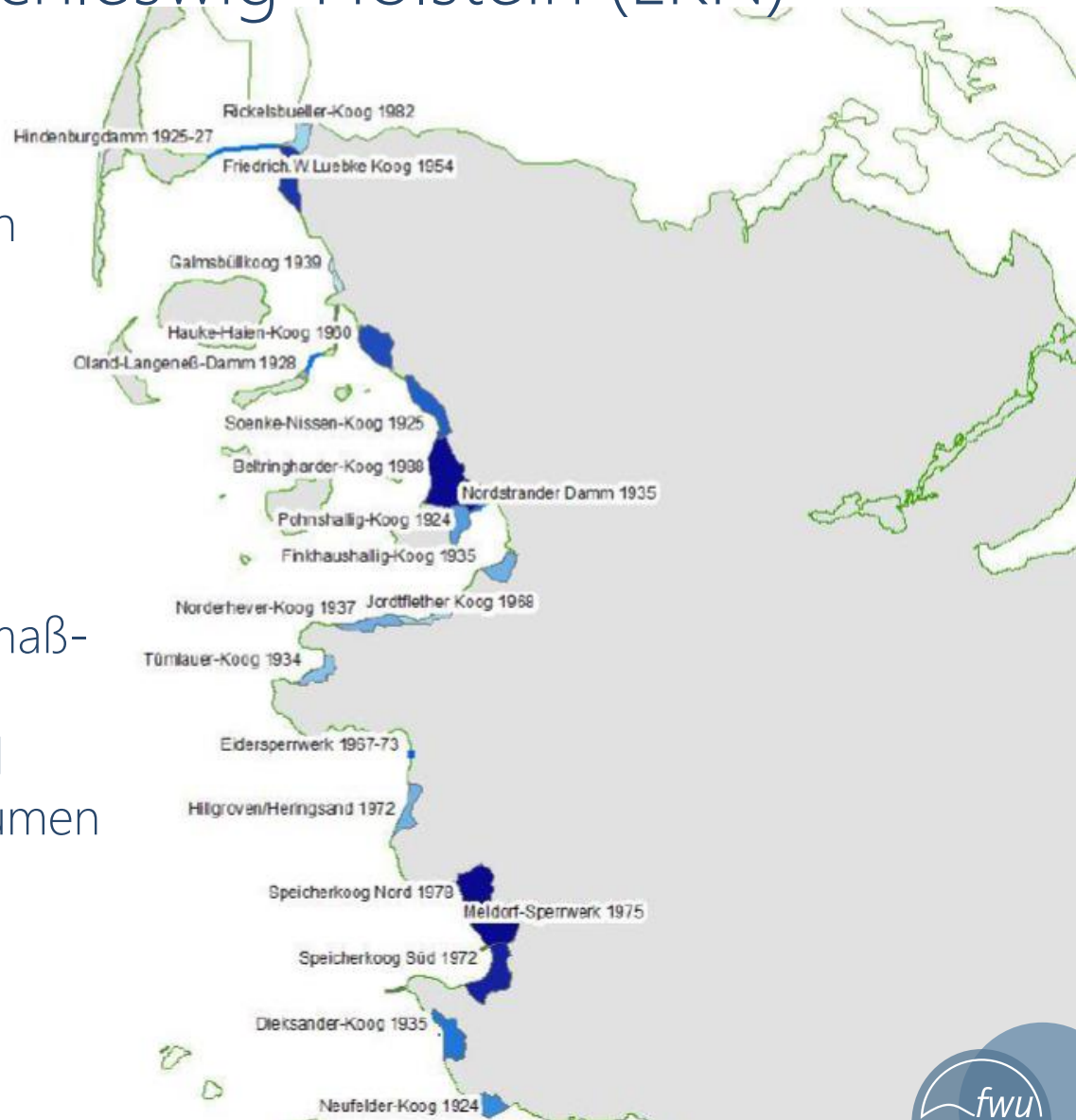
Veränderung der Küsten-/Deichlinien Schleswig-Holstein



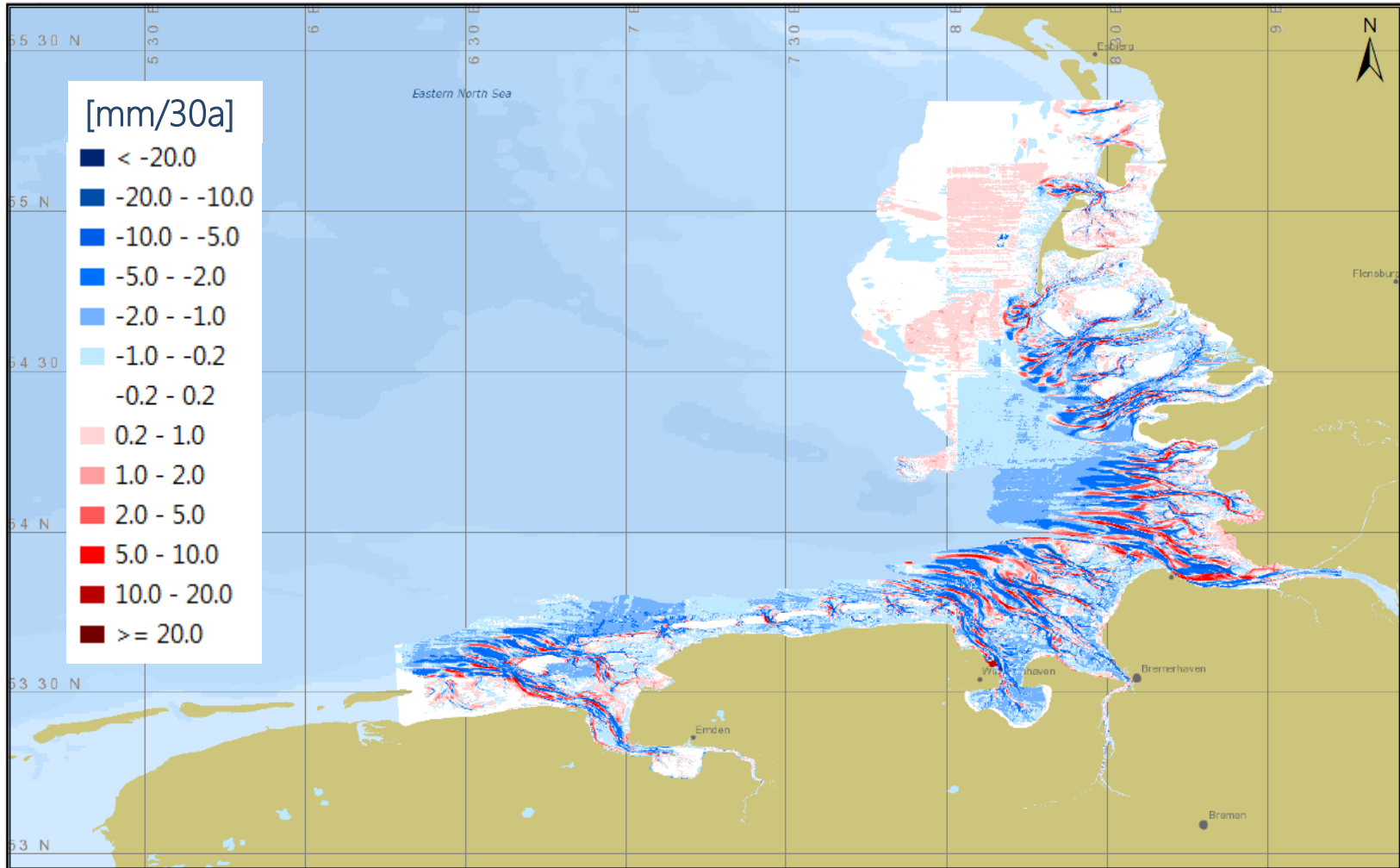
Bildquellen:
[Schleswig-Holstein 1898](#)
[Schleswig-Holstein heute](#)

Baumaßnahmen in Schleswig-Holstein (LKN)

- Katalog (LKN) der relevanten Küsten(schutz)baumaßnahmen
- ausgewählte Baumaßnahmen ab 1900
- Kataloge mit Angaben zu: Bauwerkslänge, Verstärkungsmaßnahmen, aktuelle mittlere Kronenhöhe, Grundfläche und verloren gegangenes Tidevolumen



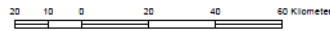
Morphodynamik der Deutschen Bucht von 1982 bis 2012



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

Copyright: Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
Quelle: www.geoseaportal.de
Stand: 15.09.2017

Map Title

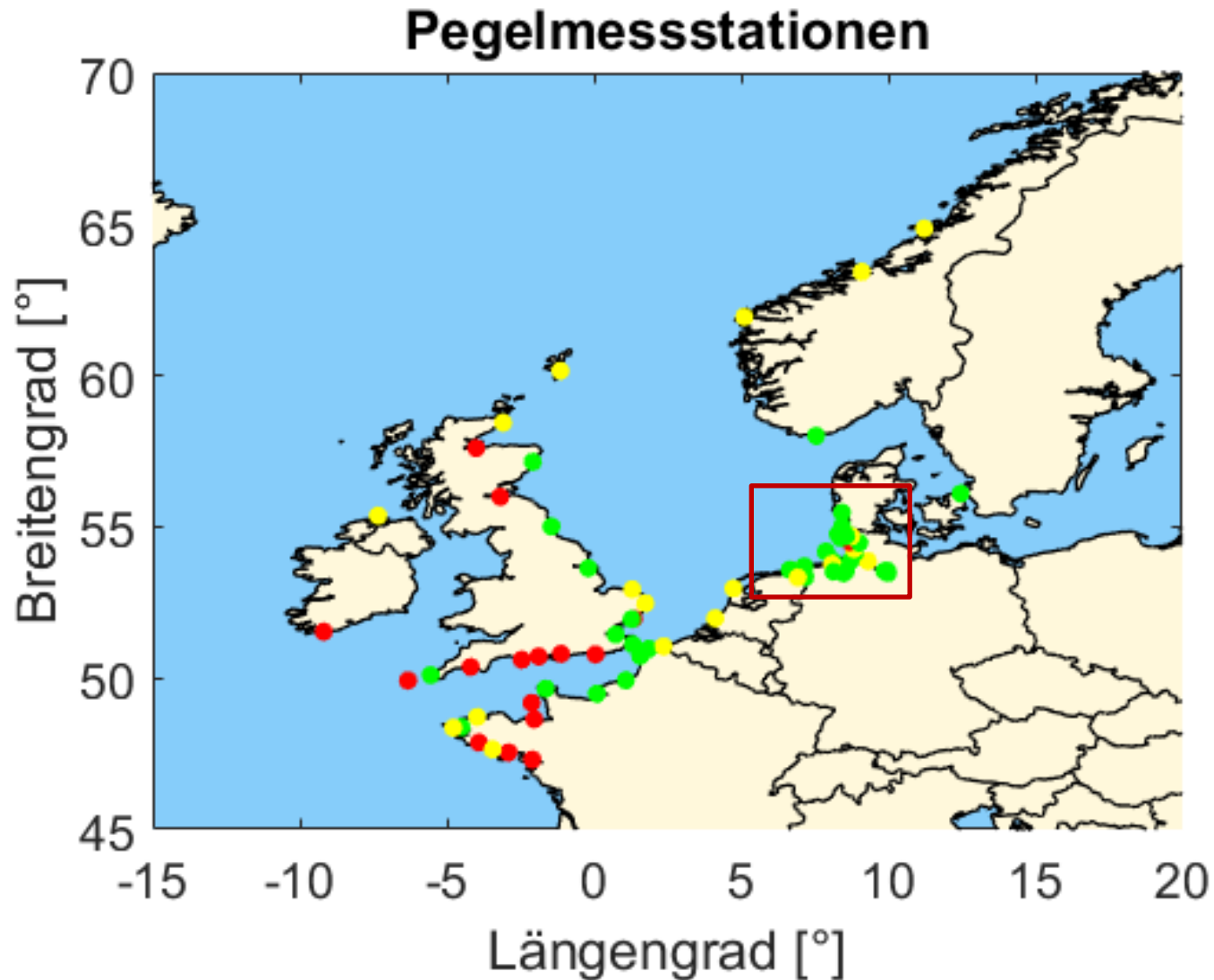


Bezugssystem: GCS WGS 1984
Datum: WGS 1984
Einheit: Degree



Untersuchungsgebiet, verfügbare Daten rund um die Nordsee

- Messdauer ≤ 40 a
- $41 \text{ a} \leq \text{Messdauer} \leq 60$ a
- Messdauer ≥ 61 a



Struktur des Vorhabens

ALADYN

ALADYN – A: Analyses of observed tidal dynamics (Leitung: fwu)

ALADYN – B: Model based investigations of large-scale impacts (Leitung: HZG)

ALADYN – C: Interaction between estuaries and the open sea (Leitung: FSK)

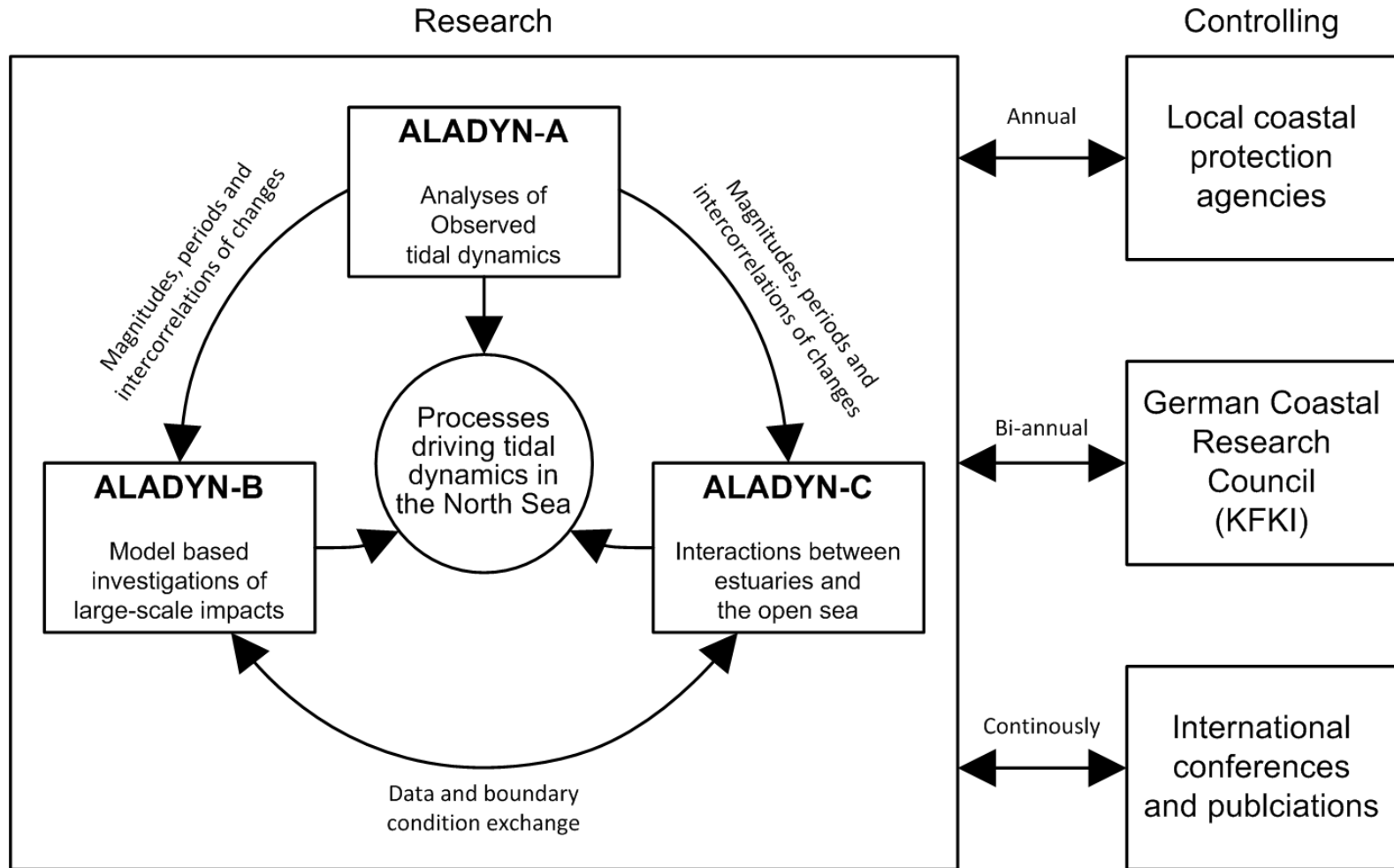
Struktur des Vorhabens – Weitere Projektpakete

ALADYN-B: Modellbasierte Untersuchungen großskaliger Effekte

- Abschätzung großräumiger Tideänderungen aus dem Modell
- Abschätzung des Windeinflusses
- Beurteilung großskaliger Effekte
- Abschätzung des Einflusses von Baumaßnahmen aus dem Modell

ALADYN-C: Interaktion zwischen Ästuaren und der offenen See auf Basis historischer Daten

Struktur des Vorhabens



Struktur des Vorhabens

Prozessverständnis

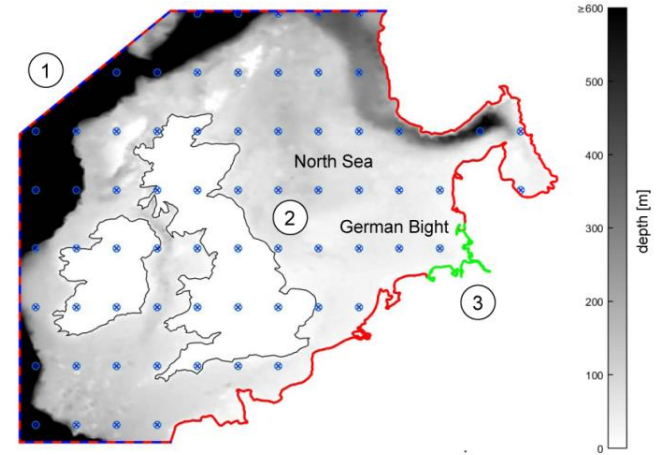
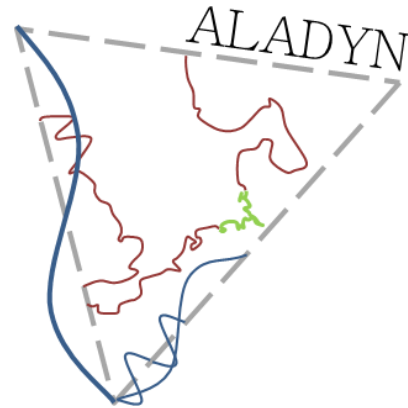
Die Untersuchungen werden zu einem besseren Verständnis über die in der Vergangenheit stattgefundenen Änderungen des Tidegeschehens im Bereich der Deutschen Bucht beitragen

Praxisrelevanz

Hieraus lassen sich wichtige Erkenntnisse für zukünftige Planungsaufgaben (insbesondere für den Küstenschutz) ableiten!

Internationalisierung

Im Rahmen des Projektes soll ein internationaler Workshop unter Beteiligung von Kollegen aus Wissenschaft und Praxis anderer Nordseeanrainerstaaten durchgeführt werden.



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jensen

Universität Siegen
Forschungsinstitut Wasser und Umwelt (fwu)
Paul-Bonatz-Str. 9-11
57076 Siegen

juergen.jensen@uni-siegen.de
www.fwu.uni-siegen.de/wb/



